



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กัญญา เลิศสวามัตถิยกุล. ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนบนเว็บวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่อง ภาคตัดกรวยระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 : รายงานการวิจัย. เชียงใหม่: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2 ปรับปรุงเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ: โสภทัตสนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงานและกองทุนสนับสนุนการวิจัย, สำนักงาน. วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย. กรุงเทพฯ: บริษัทดีไซร์, 2542.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์. หน่วยที่ 7 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2516.
- จุฑารัตน์ ศราวณะวงศ์. เครื่องมือช่วยค้นสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาพยาบาล มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วารสารมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์. 18, 2 (มกราคม-มีนาคม 2544) : 41-55.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. การสอนผ่านเครือข่ายเวลาดีไวต์เว็บ. วารสารครุศาสตร์. 27 (ฉบับที่ 3 มีนาคม-มิถุนายน 2542) : 18-28.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. นวัตกรรมจัดการเรียนผ่านเครือข่ายเวลาดีไวต์เว็บ. สานปฏิรูป. 2, 15 (มิถุนายน 2542) : 28-30.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. ผลของลักษณะผู้เรียนและรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ผ่านเครือข่ายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน เพื่อการศึกษาและความพอใจในการใช้เว็บเพื่อการศึกษาของนิสิตชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : รายงานการวิจัย. กรุงเทพฯ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- ชยันต์ บุญยรักษ์. การถ่ายภาพวัตถุบนท้องฟ้า : รายงานการประชุม. เอกสารชุดที่ 1 ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2548.

- ชัยวัฒน์ คุประตกุล. การพัฒนาดาราศาสตร์ในประเทศไทย : รายงานการประชุม. กรุงเทพฯ: สมาคมดาราศาสตร์ไทย, 2547.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. การเรียนการสอนบนเว็บ นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2545 หน้า 4.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. Designing e-learning หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545.
- ทัศนพร วทานิยานนท์. ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้อินเตอร์เน็ตกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- นิตยา บุญปู. ผลการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้นที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- บุปผชาติ ทัพพิภรณ์. e-learning การเรียนรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 ม.ค. - เม.ย. 2544 หน้า 7-15.
- ประพีร์ วิราพร. การพัฒนาดาราศาสตร์ในประเทศไทย : รายงานการประชุม. กรุงเทพฯ: สมาคมดาราศาสตร์ไทย, 2547.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว) จำกัด, 2545.
- พรสวรรค์ จงสวัสดิ์. ผลของแบบปฏิบัติสัมพันธ์ในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจากบทเรียนแบบโปรแกรม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2534.
- ไพฑูริย์ นพภาค. การเรียนการสอนบนเว็บวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2535.
- ภัชญา ไม้สา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบที่มีระดับการสืบสอบต่างกัน. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- ภาพ เลหาไพบูลย์. การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์เชียงใหม่คอมเมอร์เชียล, 2534.
- วิชาการ, กรมและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ



- การเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545.
- วิภู ธุโรปกรณ์, เอกภพ เพื่อความเข้าใจในธรรมชาติของจักรวาล. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คพับลิเคชันส์, 2547.
- วีรยุทธ วิเชียรโชติ. จิตวิทยาการสอนแบบสืบสวนสอบสวน. กรุงเทพมหานคร : กิ่งจันทร์การพิมพ์, 2527.
- ศิริรัตน์ เบาใจ. งานวิจัยการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตของต่างประเทศ.วารสารเทคโนโลยีสื่อสาร การศึกษา. ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2544 หน้า 105-119.
- สมาคมดาราศาสตร์ไทย. จุดหมายเหตุดาราศาสตร์จากฝรั่งเศสเกี่ยวกับราชอาณาจักรสยามในรัช สมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช. กรุงเทพฯ: สมาคมดาราศาสตร์ไทย, 2543 หน้า 89-127.
- สภาวิจัยแห่งชาติ และ สมาคมดาราศาสตร์ไทย. การพัฒนาดาราศาสตร์ในประเทศไทย : รายงานการประชุม. กรุงเทพฯ: สมาคมดาราศาสตร์ไทย, 2547.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพมหานคร : บริษัทเจเนรัลบุ๊คส์ เซ็นเตอร์ จำกัด, 2531.

ภาษาอังกฤษ

- Albrecht, B and Firedrake, G. Another Mission to Mars: Collaborative Math and Science Projects. **Learning and Leading with Technology**: 24 (September 1996).
- Bostock J. Stephen. Designing Web for Active Learning. In Badrul H. Khan(Ed.), **Web-Base Instruction**. New Jersey: Educational technology publications, 1997 P 225-230.
- Carin, A. and Sund, R.B. **Teaching Science Through Discovery**. 3rd Edition
Ohio : Bell&Howell Co., 1975.
- Carol. A. Beard, [Online] Available from: <http://www.lib.umi.com/disertations>, 2001.
- Clark, G. **Glossary of CBT/WBT terms**. [Online] Available from:
<http://citeseer.ist.psu.edu/context/964439/0>. 1996.
- Clark, L.H. **Teaching Social Studies in a Handbook secondary Schools**. New York : Macmillan Publishing Co., Inc., 1973 : 64.
- David B. Almond, [Online] Available from: <http://wwwlib.umi.com/disertations>, 2000.
- Driscoll Margaret. Defining Internet-Based and Web-Based Training. **Performance improvement**.
Vol. 36 April, 1997: 5-9.
- Esler, W.K. and Ester, M.K. **Teaching Elementary Science**. Belmont : Wedsworth Publishing Company, 1985.
- Ells rick. **Effect use of the web for education: Design Principles and Pedagogy**. [Online]
Available from: <http://staff.washington.edu/rells/effective/index.html>, 1998.
- Gerber Sue and Thomas J. Shuell. **Using the Internet to Learn Mathematics**. [Online]
Available from: <http://www.aace.org/dl/files/JCMST/JCMST172113.pdf>, 1998.
- Gupta S. Kumar. **Teaching physical sciences in secondary schools**. New Delhi: Sterling publishers Private, 1981.
- Jacobsen, D., Eggen, P. and Kauchak, D. **Methods for Teaching Skill Approach**. 3rd ed.
Ohio : Merrill Publishing company, 1989.
- Joyce, B. and Weil, M. **Models of Teaching**. New Jersey : Prentice-Hall Inc., 1980.
- Khan and Karen, Web-Based Instruction (WBI): What is it and why is it?. In Badrul H. Khan (Ed.), **Web-Based Instruction**. New Jersey: Educational Technology Publications, 1997 P 5-18.

- In Badrul H. Khan (Ed.), **Web-Based Instruction**. New Jersey: Educational Technology Publications, 1997 P 41-46.
- Martin, R.E. and other . **An Introduction of Teaching : A Question of Commitment**. Massachusetts : Allyn and Bacon, Inc., 1988.
- Massialas B.G. and Cox, B.C. **Inquiry in Social Study**. New York : Mcnow-hill Book Company, 1988.
- Massialas B.G. and Zevin, E. **Creative Encounters in the Classroom : Teaching and Learning through Discovery**. New York : John Wiley & Sons, Inc. 1967.
- Romey, W.D. **Inquiry Techniques for teaching Science**. New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1968.
- Suchman, R.J. **The Elementary School Training Programme in scientific Inquiry**. : 110-113.
- Suchman, R.J. Inquiry : Inquiry in the curriculum. **The Instructor**. 1966 P 24.
- Sund, R.B. and Trowbridge, L.W. **Teaching Science by Inquiry in the Secondary School**. 2nd ed. Ohio : Charies E. Merrill Publishing, Co., 1973.
- Welsh M. Thomas. An Event-Oriented Design Model for Web-Based Instruction. In Badrul H. Khan (Ed.), **Web-Based Instruction**. New Jersey: Educational Technology Publications, 1997 P 155-165.

ภาคผนวก

รายการภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 แบบวัดมโนทัศน์ในวิชาดาราศาสตร์

1.2 แบบสังเกตความสามารถในการใช้แผนที่ดาว

1.3 แบบสังเกตร่วมกับการตรวจสอบความสามารถในการสืบค้นข้อมูล

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 ตัวอย่างแผนการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับการสืบค้นบนเว็บและแผนการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 ตัวอย่างเว็บที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนดาราศาสตร์

ภาคผนวก ค คุณภาพของแบบวัดมโนทัศน์ในวิชาดาราศาสตร์

ภาคผนวก ง การหาค่าความสอดคล้องระหว่างผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความกรุณาในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 15 ท่าน ดังนี้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบวัดมโนทัศน์ในวิชาดาราศาสตร์

1. ผศ.ดร. พีรพัฒน์ ศิริสมบุญธรรมาภ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผศ. อติชาติ บัณฑิตกัญญา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. อาจารย์ดิทธิชัย จันทศิริ
นักวิชาการประจำศูนย์ห้องฟ้าจำลอง
กรุงเทพมหานคร

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสังเกตความสามารถในการใช้แผนที่ดาว

1. ผศ.ดร. พรชัย พิธีรินทร์ตระกูล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ดร. เชิดศักดิ์ คุณสมบัติ
อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. อาจารย์กระจ่าง ธรรมจีระพงษ์
นักวิชาการประจำศูนย์ห้องฟ้าจำลอง
กรุงเทพมหานคร

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสังเกตความสามารถในการสืบค้นข้อมูล

1. รศ.ดร. รวีวรรณ ชินะตระกูล
รองศาสตราจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
2. ผศ.ดร.ชมทิพ พรพนมชัย
หัวหน้าฝ่ายเครือข่ายสื่อสารคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยมหิดล
4. ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์
อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

รายนามทรงคุณวุฒิตรวจแผนการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับการสืบค้นบนเว็บและแผนการเรียนการสอนปกติ

1. ผศ.ดร. ไสว พักขาว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
2. อาจารย์สาลิน วิรูปุตร
ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา
กรุงเทพมหานคร

3. อาจารย์สุรสิงห์ นิรชร
อาจารย์ประจำหมวดวิชาวิทยาศาสตร์
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(ฝ่ายมัธยม)

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเว็บไซต์ประกอบการเรียนการสอนดาราศาสตร์

1. รศ.ดร. สุกรี รอดโพธิ์ทอง
รองศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รศ.ดร. ดำรัส วงศ์สว่าง
รองศาสตราจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล
3. ดร. สมชาย เกียรติกมลชัย
อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 1.1 แบบวัดมโนทัศน์ในวิชาดาราศาสตร์
 - 1.2 แบบสังเกตความสามารถในการใช้แผนที่ดาว
 - 1.3 แบบสังเกตร่วมกับการตรวจสอบความสามารถในการสืบค้นข้อมูล
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
 - 2.1 ตัวอย่างแผนการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับการสืบค้นบนเว็บและแผนการเรียนรู้แบบปกติ
 - 2.2 ตัวอย่างเว็บไซต์ประกอบการเรียนการสอนดาราศาสตร์

แบบวัดมโนทัศน์ทางดาราศาสตร์
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด และให้เหตุผลประกอบคำตอบ

1. ดาวฤกษ์มีการเผาผลาญพลังงานและให้แสงสว่างอยู่ตลอดเวลาเป็นเวลานานเมื่อเปรียบเทียบกับอายุของโลก เพราะเหตุใดดาวฤกษ์จึงไม่ดับ (ดวงดาวและอวกาศ)

- ก. ดาวฤกษ์ใช้ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันในการเผาผลาญมวลได้เป็นพลังงานออกมา
- ข. ดาวฤกษ์ใช้ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันในการเผาผลาญมวลได้เป็นพลังงานออกมา
- ค. ดาวฤกษ์ใช้ปฏิกิริยาเคมีในการเผาไหม้มวลของดาวฤกษ์เองได้เป็นพลังงานออกมา
- ง. ดาวฤกษ์ใช้ปฏิกิริยาเคมีในการเผาไหม้มวลของก๊าซที่อยู่รอบๆดาวได้เป็นพลังงานออกมา

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

- 1. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันมีโอกาสเกิดง่ายกว่าปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน
- 2. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันมีโอกาสเกิดง่ายกว่าปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน
- 3. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ทั้งฟิวชันและฟิวชันจะใช้มวลในการเผาผลาญน้อยมาก
- 4. ปฏิกิริยาเคมีในการเผาไหม้นั้นจะใช้มวลของก๊าซน้อยมาก

2. แถบดาวเคราะห์น้อยนั้นวางตัวอยู่ระหว่างวิถีโคจรของดาวอังคารและดาวพฤหัสบดี ซึ่งดาวพฤหัสบดีนั้นเป็นดาวที่มีมวลมาก เพราะเหตุใดดาวเคราะห์น้อยจึงไม่ถูกแรงโน้มถ่วงของดาวพฤหัสบดีดึงเข้าไป

(ดวงดาวและอวกาศ)

- 1. แรงโน้มถ่วงของดาวอังคารมีขนาดพอดีเท่ากับดาวพฤหัสบดี จึงทำให้เกิดสมดุลต่อการเคลื่อนที่ของแถบดาวเคราะห์
- 2. เกิดความสมดุลในระบบสุริยะ โดยเฉพาะแรงโน้มถ่วงจากดวงอาทิตย์และดาวพฤหัสบดีซึ่งมีอิทธิพลต่อแถบดาวเคราะห์น้อยมาก
- 3. แถบดาวเคราะห์น้อยโคจรรอบดวงอาทิตย์ด้วยโมเมนตัมเชิงมุมที่สูง ซึ่งมากกว่าแรงโน้มถ่วงของดาวพฤหัสบดี
- 4. แรงโน้มถ่วงของดาวพฤหัสบดีมีขนาดน้อยมาก ไม่สามารถทำให้ดาวเคราะห์น้อยเปลี่ยนวิถีโคจรได้

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. มวลของดาวอังคารและดาวพฤหัสบดีมีขนาดใกล้เคียงกัน แรงโน้มถ่วงจึงเท่ากัน
2. ดาวเคราะห์น้อยอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ซึ่งมีมวลมาก แต่อยู่ใกล้ดาวพฤหัสบดีที่มีมวลน้อยกว่าดวงอาทิตย์ จึงเกิดความสัมพันธ์ของวิถีโคจร
3. ดาวเคราะห์น้อยเคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์ด้วยความเร็วสูง มีโมเมนตัมเชิงมุมสูงมากกว่าแรงโน้มถ่วงของดาวพฤหัสบดี
4. ดาวพฤหัสบดีมีปริมาตรมาก แต่มีมวลน้อย จึงทำให้แรงโน้มถ่วงมีน้อย

3. ดาวฤกษ์ เช่น ดวงอาทิตย์ มีดาวเคราะห์เป็นบริวาร 9 ดวง แต่ดาวฤกษ์บางดวงไม่มีดาวเคราะห์เป็นบริวาร ตัวแปรใดที่ส่งผลให้ดาวฤกษ์มีบริวารหรือไม่มีบริวาร (ดวงดาวและอวกาศ)

- ก. อุณหภูมิบนผิวดาวฤกษ์
- ข. อายุของดาวฤกษ์และดาวเคราะห์
- ค. มวลของดาวฤกษ์ และดาวเคราะห์
- ง. ปริมาตรของดาวฤกษ์และดาวเคราะห์

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. ดาวฤกษ์ทุกดวงจะมีอุณหภูมิสูงมาก
2. ดาวฤกษ์ที่เพิ่งเกิดใหม่เท่านั้นที่มีดาวเคราะห์เป็นบริวาร
3. ดาวเคราะห์โคจรรอบดาวฤกษ์เนื่องจากแรงโน้มถ่วงตามกฎของนิวตัน
4. ดาวฤกษ์ทุกดวงมีปริมาตรมากกว่าดาวเคราะห์ จึงทำให้ดาวที่มีปริมาตรน้อยกว่าโคจรรอบดาวฤกษ์

4. เมื่อใช้กล้องโทรทรรศน์สังเกตดวงอาทิตย์ พบว่าผิวดวงอาทิตย์มีจุดดำปรากฏตามบริเวณต่างๆ จุดเหล่านี้คือจุดดับบนดวงอาทิตย์ ถ้าจุดดับนี้มีบริเวณกว้างจะส่งผลกระทบต่ออย่างไรกับดาวบริวาร (ดวงดาวและอวกาศ)

- ก. ทำให้ดาวพุธมีอุณหภูมิสูงขึ้นมากในเวลากลางวัน
- ข. ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกบนดาวศุกร์
- ค. ทำให้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ของดาวเทียมที่โคจรรอบดาวพฤหัสบดีขัดข้อง
- ง. ทำให้เกิดปรากฏการณ์แสงเหนือแสงใต้ที่บริเวณขั้วโลก

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. ดาวพฤหัสบดีโคจรใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด
2. จุดดับบนดวงอาทิตย์ทำให้ผิวดาวศุกร์บางส่วนไม่ได้รับแสง
3. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์แผ่ไปรอบวงสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ได้
4. สนามแม่เหล็กขั้วโลกทำอันตรกิริยากับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากดวงอาทิตย์ จึงเกิดเป็นแสงสี

5. ก่อนคริสต์ศตวรรษที่ 17 นักดาราศาสตร์สังเกตและศึกษาปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ได้อย่างไร
(ระบบพิกัดท้องฟ้า)

- ก. ใช้ตาเปล่าเฝ้าสังเกตท้องฟ้า บันทึกข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลบนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
- ข. ใช้เลนส์ในการส่องดูท้องฟ้า บันทึกข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลบนพื้นฐานทางความเชื่อทางศาสนา
- ค. ใช้กล้องโทรทรรศน์ในการสังเกตท้องฟ้า บันทึกเป็นแผนที่ดาว และวิเคราะห์ข้อมูลบนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
- ง. ใช้สัญลักษณ์มือในการระบุพิกัดดาว บันทึกเป็นแผนที่ดาว และวิเคราะห์ข้อมูลบนพื้นฐานทางความเชื่อทางศาสนา

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. ไม่มีเครื่องมือในการสังเกตการณ์บนท้องฟ้า
2. ความรู้ทางดาราศาสตร์นั้นถูกจำกัดด้วยความเชื่อทางศาสนา
3. มีการพัฒนาเครื่องมือและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ขึ้นแล้ว
4. มีการพัฒนาความรู้ทางด้านระบบพิกัดทางดาราศาสตร์ขึ้นมาใช้แล้ว

6. การอาศัยอยู่ในอวกาศของมนุษย์อวกาศเป็นระยะเวลาานานๆอาจมีผลกระทบต่อมนุษย์อวกาศอย่างไร
(ดวงดาว และอวกาศ)

- ก. หัวใจเต้นเร็วขึ้น แขนขาจะลีบเล็กลง
- ข. กล้ามเนื้อทุกส่วนไม่แข็งแรง สมองชา สายตาเลื่อม
- ค. หัวใจทำงานช้าลง กล้ามเนื้อเล็กลง กระดูกเปราะแตกหักง่าย
- ง. ไม่ส่งผลกระทบต่อ

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. ร่างกายขาดออกซิเจน
2. เลือดไหลเวียนไปเลี้ยงสมองไม่เพียงพอ
3. ร่างกายไม่ค่อยได้ออกกำลังมากเมื่อเทียบกับอยู่บนโลก
4. ไม่มีความแตกต่างกันทั้งอยู่นอกโลกและอยู่ในโลก

7. บทบาทที่สำคัญของฮานส์ ลิเพอร์ ซี ที่มีต่อการศึกษาทางดาราศาสตร์คืออะไร (ระบบพิกัดท้องฟ้า)

- ก. เป็นผู้คิดค้นการสร้างกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง
- ข. เป็นบุคคลแรกที่ใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องดูดาวในปี ค.ศ. 1610
- ค. ได้ศึกษาการเคลื่อนที่ของกระจุกดาวรอบดาราจักรทางช้างเผือก จึงทราบว่าดวงอาทิตย์ไม่ใช่ศูนย์กลางของดาราจักร
- ง. เป็นผู้ออกแบบกล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสงขึ้นเป็นครั้งแรก

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. ทำให้ความรู้ทางดาราศาสตร์พัฒนาไปเร็วมาก
2. ทำให้รู้ว่าโลกไม่ใช่จุดศูนย์กลางของจักรวาล
3. ทำให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับเทหวัตถุบนท้องฟ้ามากขึ้น
4. ทำให้เครื่องมือทางดาราศาสตร์พัฒนาไปเร็วมาก

8. ปัจจุบันอุปกรณ์ใดที่ใช้ในการศึกษาปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากที่สุด (แผนที่ดาว)

- ก. กล้องโทรทรรศน์
- ข. แผนที่ดาว
- ค. ซอฟต์แวร์แผนที่ดาว
- ง. ขึ้นกับเหตุการณ์ว่าจะเลือกใช้อุปกรณ์ใด

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. ได้สังเกตเห็นปรากฏการณ์ได้โดยตรงและชัดเจน
2. สามารถระบุตำแหน่งการศึกษาปรากฏการณ์ได้ตลอดเวลา
3. สามารถกำหนดวันและเวลาที่ต้องการจะศึกษาได้ตามที่ต้องการ
4. การเลือกอุปกรณ์ต้องพิจารณาจากสิ่งที่จะศึกษาก่อนแล้วจึงเลือกอุปกรณ์

9. กล้องโทรทรรศน์ในยุคของนิวตัน ความโค้งของกระจกที่ใช้ เป็นความโค้งแบบผิวทรงกลม ซึ่งประสบปัญหา ความคลาดทรงกลม ทำให้ภาพวัตถุที่เป็นทรงกลมเห็นเป็นวงรี นักเรียนจะแก้ปัญหานี้ได้หรือไม่ อย่างไร (กล้องโทรทรรศน์)

ก. แก้ไขไม่ได้

ข. ใช้กระจกโค้งที่ทำยกกล้อง สะท้อนแสงเข้าสู่กล้องให้มารวมกันที่จุดโฟกัส

ค. ให้เพิ่มความยาวโฟกัสของเลนส์ใกล้วัตถุ

ง. ให้ใช้กระจกโค้งรูปพาราโบลา ซึ่งจะทำให้แสงทุกสีสะท้อนไปโฟกัสที่จุดเดียวกัน

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. เป็นธรรมชาติของกล้องโทรทรรศน์ที่ใช้กระจกเป็นตัวสะท้อนแสง
2. การปรับโฟกัสที่เหมาะสม จะช่วยเพิ่มความคมชัดขึ้น
3. การเพิ่มความยาวโฟกัสจะช่วยเพิ่มความคมชัดของภาพได้
4. รูปทรงพาราโบลา สามารถทำให้โฟกัสรวมแสงได้เป็นจุดเดียว

10. ข้อใดแสดงถึงการใช้เกณฑ์ในการจำแนกประเภทของดาวได้ถูกต้อง

ก. เมื่อใช้วิถึวงโคจรของดาวพลูโตเป็นเกณฑ์ ดาวเนปจูนจำแนกได้เป็นดาวที่อยู่นอกระบบสุริยะ

ข. เมื่อใช้เข็มขัดดาวเคราะห์น้อยเป็นเกณฑ์ ดาวพฤหัสบดีจำแนกได้เป็นดาวเคราะห์ชั้นนอก

ค. เมื่อใช้สถานะสารเป็นเกณฑ์ ดาวพฤหัสบดีจำแนกได้เป็นดาวเคราะห์ที่มีลักษณะของแข็ง (Terrestrial Planets)

ง. เมื่อใช้ความสว่างในตัวเองเนื่องจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันเป็นเกณฑ์ ดวงจันทร์จำแนกได้เป็นดาวที่มีแสงสว่างในตัวเอง

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. ดาวเคราะห์วงนอกจะต้องอยู่นอกวงโคจรของดาวดวงที่ใหญ่ที่สุดเสมอ

2. ดาวเคราะห์วงนอกหรือวงในนั้นขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาใช้จำแนก

3. ดาวเคราะห์ที่สามารถจัดเป็นดาวเคราะห์วงในนั้นจะต้องห่างจากดวงอาทิตย์ไม่เกิน 10 AU เสมอ

4. การจำแนกดาวเคราะห์วงนอกหรือดาวเคราะห์วงในนั้นต้องใช้ระยะห่างจากดวงอาทิตย์ในการจำแนกเท่านั้น

11. ดาวฤกษ์และดาวเคราะห์มีลักษณะที่แตกต่างหรือเหมือนกันอย่างไร

- ก. ดาวฤกษ์เป็นดาวเคราะห์ที่มีลักษณะของแข็ง (Terrestrial Planet) เสมอ แต่ดาวเคราะห์เป็นดาวที่มีลักษณะของก๊าซ (Jovian Planets)
- ข. จุดจบของดาวฤกษ์และดาวเคราะห์คือยุบสลายเป็นฝุ่นละอองก๊าซเหมือนกัน
- ค. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันเกิดเฉพาะในดาวฤกษ์เท่านั้น แต่ดาวเคราะห์ไม่สามารถเกิดได้
- ง. มวลของดาวฤกษ์ที่มีสถานะเป็นก๊าซจะมีความหนาแน่นน้อยกว่าดาวเคราะห์ที่มีสถานะของแข็ง

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. จุดจบของดาวทุกดวงจะเป็นอย่างไรขึ้นอยู่กับสถานะว่าเป็นของแข็งหรือก๊าซ
2. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันจะเกิดเมื่อมวลดาวมีสถานะเป็นก๊าซ
3. ดาวฤกษ์มีได้ 3 สถานะแต่ดาวเคราะห์มีได้ทั้ง 4 สถานะ
4. บนดาวเคราะห์ไม่มีสภาพที่ความดันและอุณหภูมิเพียงพอให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันได้

12. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสงมีข้อจำกัด 3 ประการ แต่มีอยู่ประการหนึ่งที่ว่าเลนส์นูนที่ใช้เป็นเลนส์วัตถุจะมีปัญหาความคลาดรงค์ (Chromatic Aberration) เกิดจากการที่แสงความยาวคลื่นต่างกัน (สีต่างกัน) จะหักเหผ่านเลนส์เป็นมุมไม่เท่ากัน และโฟกัสที่จุดต่างๆกันไม่รวมเป็นจุดเดียวกัน ภาพที่สังเกตผ่านกล้องจึงมีรุ้งอยู่ทั่วไปและไม่ชัดเจนนัก ข้อใดน่าจะเป็นการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ดีที่สุด (กล้องโทรทรรศน์)

- ก. ขัดกระจกให้โค้งเป็นรูปพาราโบลา ประกบเข้ากับเลนส์วัตถุ จะทำให้แสงทุกสีสะท้อนไปโฟกัสที่จุดเดียวกัน
- ข. ใช้เลนส์วัตถุซึ่งเป็นเลนส์นูนอยู่หน้ากล้องและใช้เลนส์ตาประกบเข้ากับเลนส์วัตถุ
- ค. สร้างเลนส์เว้าประกบเข้ากับเลนส์วัตถุ เพื่อปรับจุดโฟกัสของแสงสีต่างๆ ให้อยู่ที่จุดเดียวกัน
- ง. ติดเลนส์เพิ่มเข้ากับเลนส์วัตถุ เพื่อจะช่วยให้แสงต่างช่วงคลื่น มารวมกันที่จุดเดียวกัน

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. เป็นธรรมชาติของกล้องโทรทรรศน์ที่ใช้กระจกเป็นตัวสะท้อนแสง
2. การปรับโฟกัสที่เหมาะสม จะช่วยเพิ่มความคมชัดขึ้น
3. การเพิ่มความยาวโฟกัสจะช่วยเพิ่มความคมชัดของภาพได้
4. รูปทรงพาราโบลา สามารถทำให้โฟกัสรวมแสงได้เป็นจุดเดียว

13. แผนที่ดาว (Star Charts) มีความสำคัญอย่างไร ต่อกระบวนการศึกษาทางดาราศาสตร์ (การใช้แผนที่ดาว)
- ทำให้เกิดพัฒนาการอย่างรวดเร็วในการคำนวณหาตำแหน่ง และเวลา ขึ้น-ตกของวัตถุท้องฟ้า
 - เพื่อให้เป็นการแสดงตำแหน่งดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ และดวงจันทร์ ในขณะใดขณะหนึ่ง
 - เพื่อใช้เป็นซอฟต์แวร์ของคอมพิวเตอร์ในการสร้างโปรแกรมในการคำนวณตำแหน่งต่างๆจากวัตถุท้องฟ้า
 - เพื่อใช้เป็นสิ่งที่สังเกตวัตถุบนท้องฟ้าในการคำนวณหาตำแหน่งดาวเคราะห์ เวลา ขึ้น-ตก ของดาวฤกษ์ และวัตถุท้องฟ้า

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. มีความสะดวกในการระบุตำแหน่งเวลาขึ้น-ตกของเทหวัตถุท้องฟ้า
2. เพื่อความสะดวกในการคำนวณพิกัดของดวงดาว
3. ต้องใช้แผนที่ดาวควบคู่กับซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เสมอ
4. แผนที่ดาวสามารถนำไปติดตั้งในมือระบบคอมพิวเตอร์

14. สิ่งใดเป็นข้อจำกัดของแผนที่ดาว (การใช้แผนที่ดาว)

- ก. แผนที่ดาวหมุนแสดงข้อมูลของวัตถุท้องฟ้าเช่น ความสว่าง ระยะห่าง และไม่สามารถหาตำแหน่งของดาวฤกษ์ได้
- ข. แสดงจำนวนดาว วัตถุท้องฟ้าค่อนข้างน้อยและ ไม่สามารถหาตำแหน่งดาวเคราะห์ได้
- ค. มีหลักการทำงานเข้าใจยาก และไม่เที่ยงตรง
- ง. ไม่สามารถใช้อ้างอิงในการหาตำแหน่งดาวเคราะห์ และดาวฤกษ์ได้

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. ดาวฤกษ์สว่างเกินกว่าที่จะแสดงในแผนที่ดาวได้
2. แผนที่ดาวแสดงแต่ดาวที่สำคัญและสามารถสังเกตได้ด้วยอุปกรณ์ที่ไม่ซับซ้อนมาก
3. ต้องใส่ข้อมูลที่มีความละเอียดสูง จึงจะสามารถระบุพิกัดดาวได้
4. แผนที่ดาวอ้างอิงได้เฉพาะกลุ่มดาวและเนบิวลาที่สำคัญเท่านั้น

15. ถ้านักเรียนจะเริ่มหัดดูดาวด้วยตาเปล่า แต่ไม่มีความชัดเจนในเรื่องข้อมูล จำเป็นที่ต้องหาเครื่องมือช่วยดูดาวแบบพื้นฐาน ข้อใดน่าจะเป็นเครื่องมือใช้ประกอบการศึกษาเบื้องต้น (การใช้แผนที่ดาว)

- ก. กล้องโทรทรรศน์
- ข. แผนที่ดาวคอมพิวเตอร์
- ค. แผนที่ดาว
- ง. ซอฟต์แวร์แผนที่ดาว

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

- 1. สังเกตดาวได้โดยตรง ทำให้ได้รับรายละเอียดมาก
- 2. สะดวกในการใช้มากกว่าเครื่องมือตัวอื่น
- 3. ใช้งานง่ายมีความแม่นยำสูง
- 4. มีรายละเอียดข้อมูลสูง และปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ

16. นักเรียนจะหาตำแหน่งของดาวฤกษ์บนท้องฟ้าในรอบปีได้ด้วยวิธีใด (ระบบพิกัดฟ้า)

- ก. หันหน้าไปทางทิศเหนือและถือแผนที่ดาวเทียบกับท้องฟ้า
- ข. ใช้แผนที่ดาวให้ผู้สังเกตหันหน้าไปทางทิศตะวันออกและถือแผนที่ดาวเทียบกับท้องฟ้า
- ค. ผู้สังเกตสามารถอ้างอิงตำแหน่งดาวจากแผนที่ดาวได้ โดยการอ่านมุม อะซิมุมุท และมุมเงย แล้วเทียบกับท้องฟ้าจริง โดยการวัดมุมด้วยมือ
- ง. หมุนแผนที่ดาวให้ขีดของวันที่มาอยู่ตรงกับขีดบอกเวลาที่ต้องการสังเกต

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

- 1. แผนที่ดาวจะระบุตำแหน่งดาวฤกษ์ไว้แล้ว ถ้าผู้สังเกตหันหน้าถูกต้องตามที่กำหนดในวิธีใช้
- 2. ทิศตะวันออกจะสังเกตตำแหน่งดาวได้ดีที่สุด
- 3. มุมอะซิมุมุทและมุมเงยสามารถบอกตำแหน่งดาวได้ทุกตำแหน่งบนท้องฟ้า
- 4. สามารถระบุตำแหน่งดาวได้ จาก วัน เดือน ปี ที่อยู่ในแผนที่ดาว

17. ในชีวิตประจำวันเราสามารถวัดระยะห่าง ของสิ่งของสองสิ่งบนพื้นบ้าน โดยการนำไม้เมตรไปทาบ บนพื้นระหว่าง ระยะห่างที่ต้องการอ่านค่าโดยตรง หากแต่บนท้องฟ้าเราไม่สามารถนำไม้เมตรวาง ทาบดวงดาวเพื่อวัดระยะห่างได้ ท่านคิดว่าเรามีวิธีวัด วัดดูบนทรงกลมท้องฟ้าได้อย่างไร (ระบบพิกัดฟ้า)

- ก. วัดเป็นขนาดเชิงมุมมีหน่วยวัดเป็นองศา
- ข. วัดเป็นขนาดเชิงมุมมีหน่วยวัดเป็น เมตร เซนติเมตร
- ค. วัดเป็น องศา
- ง. วัดเป็นขนาดเชิงมุมมีหน่วยเป็นกัมมัน

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. กำหนดให้ท้องฟ้าเป็นทรงกลม จึงต้องวัดเป็นองศา
2. เป็นหน่วยสากลที่กำหนดให้วัดระยะห่างระหว่างเป็นเมตรและเซนติเมตร
3. เป็นหน่วยสากลที่กำหนดให้วัดระยะห่างระหว่างดาว เป็นองศา
4. สัญลักษณ์มือที่เป็นกัมมันเป็นหน่วยสากลที่ใช้วัดระยะห่างเชิงมุมของดาวโดยประมาณ

18. การที่แกนโลกเอียงทำมุม (23.5 องศา)กับแกนตั้งฉากระนาบวงโคจรของโลกขณะโคจรรอบ ดวงอาทิตย์ จึงทำให้เกิดปรากฏการณ์

- | | |
|----------------|-----------------|
| ก. ฤดูกาล | ข. น้ำขึ้นน้ำลง |
| ค. สุริยุปราคา | ง. จันทรุปราคา |

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. ความเอียงของโลกมีผลมากกว่าระยะทางจากโลกถึงดวงอาทิตย์
2. โลกโคจรเป็นรูปวงรี
3. อัตราเร็วของโลกหมุนรอบตัวเองของโลกเท่ากับดวงจันทร์
4. อัตราเร็วในการโคจรของโลกเมื่อห่างจากดวงอาทิตย์จะเร็วกว่าเมื่อโลกใกล้ดวงอาทิตย์

19. ข้อใดเกี่ยวข้องกับการเกิดฤดูกาล

- ก. การหมุนรอบตัวเองของโลก
- ข. การโคจรรอบดวงอาทิตย์โดยทำมุมตั้งฉากกับเส้นตั้งฉากระนาบวงโคจรของโลก
- ค. การที่แกนของโลกเอียงทำมุม (23.5 องศา)
- ง. ตำแหน่งดวงอาทิตย์บนเส้นขอบฟ้ามีความสูงแตกต่างกันไป

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

- 1. ความเอียงของโลกมีผลมากกว่าระยะทางจากโลกถึงดวงอาทิตย์
- 2. โลกโคจรเป็นรูปวงรี
- 3. อัตราเร็วของโลกหมุนรอบตัวเองของโลกเท่ากับดวงจันทร์
- 4. อัตราเร็วในการโคจรของโลกเมื่อห่างจากดวงอาทิตย์จะเร็วกว่าเมื่อโลกใกล้ดวงอาทิตย์

20. ทฤษฎีการกำเนิดจักรวาลที่นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าเป็นไปได้มากที่สุดคือ

- ก. ทฤษฎีของ เจมส์ ฮินส์
- ข. ทฤษฎีของจอร์จส์ เลอเมเตออร์
- ค. ทฤษฎีของคานท์ และพลาซ
- ง. ทฤษฎี ของเฟรดฮอยล์ และฮานส์อัลเฟน

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

- 1. สอดคล้องกับแนวคิดของกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
- 2. อธิบายการกำเนิดโลกได้ดีที่สุด
- 3. สอดคล้องกับปรากฏการณ์ที่สังเกตได้
- 4. อธิบายจุดจบของกาแล็คซี่ได้ดีที่สุด

21. เพราะเหตุใด ดาวเคราะห์ทั้ง 8 ดวงในระบบสุริยะของเราจึงโคจรรอบดวงอาทิตย์

- ก. ดวงอาทิตย์มีขนาดใหญ่กว่ามาก
- ข. ดวงอาทิตย์มีแรงโน้มถ่วงสูง
- ค. ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะของเรา
- ง. ดวงอาทิตย์มีพลังงานสูงจากการให้แสงสว่าง

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. โลกกับดวงจันทร์เป็นดาวเคราะห์เหมือนกัน
 2. วัตถุสองชิ้นโคจรรอบกันจะสังเกตได้ผลเช่นเดียวกัน
 3. ดวงอาทิตย์ไม่เปลี่ยนตำแหน่งแต่โลกกับดวงจันทร์เปลี่ยนตำแหน่ง
 4. ดวงจันทร์โคจรรอบโลกโดยหันด้านเดียวเข้าหาโลกเสมอ
24. เพราะเหตุใดในช่วงเดือนมกราคม ประเทศไทยจึงเป็นฤดูหนาว
- ก. โลกอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์มากที่สุด
 - ข. โลกหันซีกใต้เข้าหาดวงอาทิตย์มากที่สุด
 - ค. โลกหันซีกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์มากที่สุด
 - ง. โลกอยู่ใกล้ระยะเฉลี่ยระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์มากที่สุด

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นรูปวงรี
 2. โลกเข้าใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุดช่วงเดือนมกราคม
 3. โลกออกห่างจากดวงอาทิตย์มากที่สุดช่วงเดือนมกราคม
 4. โลกเอียงทำมุม 23.5 องศากับวิถีโคจร
25. ข้อความใดที่ใช้อธิบายวิถีของดวงจันทร์ในวันขึ้น 15 ค่ำ ถูกต้องที่สุด
- ก. ดวงจันทร์มีตำแหน่งอยู่กลางระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ เวลาเที่ยงคืนดวงจันทร์มีตำแหน่งอยู่เหนือศีรษะ
 - ข. โลกมีตำแหน่งอยู่กลางระหว่าง ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ เวลาเที่ยงคืนดวงจันทร์มีตำแหน่งอยู่ทางขอบฟ้าภาคตะวันออก
 - ค. โลกมีตำแหน่งอยู่กลางระหว่างดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ เวลาเที่ยงคืนดวงจันทร์มีตำแหน่งอยู่ทางขอบฟ้าตะวันตก
 - ง. โลกมีตำแหน่งอยู่กลางระหว่างดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ เวลาเที่ยงคืนดวงจันทร์มีตำแหน่งอยู่เหนือศีรษะ

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. ดวงจันทร์เป็นทรงกลมเหมือนโลก
2. ดวงจันทร์ได้รับแสงอาทิตย์ตลอดทั้งดวง
3. ดาวเคราะห์ทุกดวงโคจรเป็นวงรี
4. โลกบดบังแสงดวงจันทร์ไม่หมด

26. ถ้าไม่มีกล้องโทรทรรศน์ นักเรียนจะใช้ลักษณะใดบ่งชี้ว่าดาวดวงไหนเป็นดาวฤกษ์ หรือดาวเคราะห์

- | | |
|---------------|----------------------|
| ก. แสงกระพริบ | ข. การเคลื่อนที่ |
| ค. สี | ง. ข้อ ก. และ ข้อ ข. |

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. ดาวทุกดวงต้องกระพริบ
2. ดาวทุกดวงต้องเคลื่อนที่เมื่อสัมพันธ์กันกับดวงอาทิตย์
3. ดาวทุกดวงต้องมีแสง
4. ดาวฤกษ์มีแสงในตัวเอง แต่ดาวเคราะห์ไม่มีแสงในตัวเอง

27. การที่ดาวฤกษ์ปรากฏเป็นแสงระยิบระยับบนท้องฟ้าเพราะ

- ก. เกิดจากปฏิกิริยาภายในดาวฤกษ์
- ก. เกิดจากดาวฤกษ์สามารถกระพริบแสงได้ในตัวเอง
- ข. เกิดจากการผันผวนของบรรยากาศโลก ทำให้แสงเกิดการหักเหตลอดเวลา
- ค. เกิดจากอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าบนดวงดาว

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. สมบัติการหักเหของแสง
2. สมบัติการสะท้อนของแสง
3. ผลจากการเกิดปฏิกิริยาเคมีในบรรยากาศกับสนามแม่เหล็ก
4. ดาวฤกษ์ส่วนใหญ่อยู่ใกล้กับโลก

28. ทางช้างเผือกที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เป็นลายพาดสีขาวสว่างบนท้องฟ้าในคืนเดือนมืดสนิทคืออะไร
- ฝุ่นธุลีในระบบสุริยะ
 - ดวงดาวที่อยู่ในระบบกาแล็กซี่ของเรา
 - เนบิวลาชนิดหนึ่ง
 - ดวงดาวที่อยู่นอกระบบกาแล็กซี่ ซึ่งอยู่ไกลมากจนมองแยกเป็นดวงๆไม่ออก

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

- ตำแหน่งอยู่ใกล้กับโลกมากที่สุด
- แสงสว่างจากดาวฤกษ์มาก จึงสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า
- การสะท้อนของชั้นบรรยากาศ
- การหักเหของแสงจากดาวฤกษ์ที่อยู่กาแล็กซี่อื่น

29. ข้อความใดถูกต้อง เมื่อเวลาค่ำในเดือนสิงหาคม

- กลุ่มดาวสิงห์จะอยู่ต่ำกว่าขอบฟ้าทางตะวันตกพร้อมดวงอาทิตย์
- กลุ่มดาวที่จะอยู่สูงสุดคือกลุ่มดาวแมงป่อง (พฤษจิก)
- เมื่อเวลาเที่ยงคืนกลุ่มดาวพฤษจิกจะตกกลับขอบฟ้า
- เมื่อเวลาเที่ยงคืนกลุ่มดาวตุลจะรวมตัวกันทางทิศตะวันตก

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

- เป็นกลุ่มดาวที่อยู่ใกล้โลกที่สุด
- เป็นกลุ่มดาวที่เคลื่อนที่เร็วที่สุด
- เป็นกลุ่มดาวที่ใหญ่ที่สุด
- เป็นกลุ่มดาวที่มีวิถีโคจรกว้างที่สุด

30. กุลพันธาดามองเห็นดวงจันทร์เสี้ยวหงายขึ้น โดยหันเลี้ยวสว่างไปทางทิศตะวันออกและอยู่เหนือศีรษะ
เมื่อเวลา 15.00 น ต่อมาอีก 2 ชั่วโมง กุลพันธาดามองเห็นดวงจันทร์มีดิถีและมุมเงยเท่าใด
ตามลำดับ
- ก. ข้างขึ้นและมุมเงย 60 องศา ทางทิศตะวันออก
 - ข. ข้างขึ้นและมุมเงย 60 องศา ทางทิศตะวันตก
 - ค. ข้างแรมและมุมเงย 60 องศา ทางทิศตะวันออก
 - ง. ข้างแรมและมุมเงย 60 องศา ทางทิศตะวันตก

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ

1. ดวงจันทร์ขึ้นทางทิศตะวันออกของขอบฟ้า
2. ดวงจันทร์ขึ้นทางทิศตะวันตกของขอบฟ้า
3. ดวงจันทร์ขึ้นทางทิศเหนือของขอบฟ้า
4. ดวงจันทร์ขึ้นทางทิศใต้ของขอบฟ้า

แบบสังเกตความสามารถการใช้แผนที่ดาว

พฤติกรรมที่สังเกต	เกณฑ์ที่สังเกตพฤติกรรม	ผลการสังเกต พฤติกรรม	หมายเหตุ
1. การระบุชื่อดาวหรือกลุ่มดาวที่สังเกต	ระบุชื่อดาวหรือกลุ่มดาวได้ถูกต้อง ครบถ้วนทุกครั้ง		
	ระบุชื่อดาวหรือกลุ่มดาวได้ถูกต้อง ครบถ้วนเป็นบางครั้ง		
	ระบุชื่อดาวหรือกลุ่มดาวได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วนทุกครั้ง		
	ระบุชื่อดาวหรือกลุ่มดาวผิด		
	ไม่ระบุชื่อดาวหรือกลุ่มดาว		

แบบสังเกตความสามารถการใช้แผนที่ดาว

พฤติกรรมที่สังเกต	เกณฑ์ที่สังเกตพฤติกรรม	ผลการสังเกตพฤติกรรม	หมายเหตุ
2. การหมุนนาฬิกาที่แผ่นขอบฟ้าให้ตรงกับปฏิทินที่ขอบแผนที่ดาว	หมุนนาฬิกาที่แผ่นขอบฟ้าให้ตรงกับปฏิทินที่ขอบแผนที่ดาว ถูกต้องทุกครั้ง		
	หมุนนาฬิกาที่แผ่นขอบฟ้าให้ตรงกับปฏิทินที่ขอบแผนที่ดาว ถูกต้องเป็นบางครั้ง		
	หมุนนาฬิกาที่แผ่นขอบฟ้าให้ตรงกับปฏิทินที่ขอบแผนที่ดาวผิด		
	ไม่หมุนนาฬิกาที่แผ่นขอบฟ้า		
	ไม่สามารถระบุตำแหน่งของแผ่นขอบฟ้า หรือปฏิทินได้		

แบบสังเกตความสามารถการใช้แผนที่ดาว

พฤติกรรมที่สังเกต	เกณฑ์ที่สังเกตพฤติกรรม	ผลการสังเกตพฤติกรรม	หมายเหตุ
3. การระบุชื่อของระบบพิกัดของแผนที่ดาว	ระบุชื่อของระบบพิกัดของแผนที่ดาวถูกต้องทุกครั้ง		
	ระบุชื่อของระบบพิกัดของแผนที่ดาวถูกต้องเป็นบางครั้ง		
	ระบุชื่อของระบบพิกัดของแผนที่ดาวผิด		
	ไม่ระบุชื่อของระบบพิกัดของแผนที่ดาวทุกครั้ง		
	ไม่รู้จักรับชื่อของระบบพิกัดของแผนที่		



แบบสังเกตความสามารถการใช้แผนที่ดาว

พฤติกรรมที่สังเกต	เกณฑ์ที่สังเกตพฤติกรรม	ผลการสังเกตพฤติกรรม	หมายเหตุ
4. การจับแผนที่ดาวเปรียบเทียบกับท้องฟ้าจริง	จับแผนที่ดาวเปรียบเทียบกับท้องฟ้าจริงทุกครั้ง		
	จับแผนที่ดาวเปรียบเทียบกับท้องฟ้าจริงเป็นบางครั้ง		
	จับแผนที่ดาวเปรียบเทียบกับท้องฟ้าผิดทิศทาง		
	ไม่จับแผนที่ดาวเปรียบเทียบกับท้องฟ้าจริงทุกครั้ง		
	ไม่สามารถระบุถึงแผนที่ดาวและระบุทิศได้		

แบบสังเกตความสามารถการใช้แผนที่ดาว

พฤติกรรมที่สังเกต	เกณฑ์ที่สังเกตพฤติกรรม	ผลการสังเกตพฤติกรรม	หมายเหตุ
5. การระบุซีกฟ้าเหนือหรือซีกฟ้าใต้	ระบุซีกฟ้าเหนือหรือซีกฟ้าใต้ทุกครั้ง		
	ระบุซีกฟ้าเหนือหรือซีกฟ้าใต้เป็นบางครั้ง		
	ระบุซีกฟ้าเหนือหรือซีกฟ้าใต้ผิดทุกครั้ง		
	ไม่ระบุซีกฟ้าเหนือหรือซีกฟ้าใต้		
	ไม่รู้จักซีกฟ้าเหนือหรือซีกฟ้าใต้		

แบบสังเกตความสามารถการใช้แผนที่ดาว

พฤติกรรมที่สังเกต	เกณฑ์ที่สังเกตพฤติกรรม	ผลการสังเกตพฤติกรรม	หมายเหตุ
6. การระบุเวลา ขณะสังเกต ตำแหน่งดาว	ระบุเวลาขณะสังเกตตำแหน่งดาวทุกครั้ง		
	ระบุเวลาขณะสังเกตตำแหน่งดาวเป็นบางครั้ง		
	ระบุเวลาขณะสังเกตตำแหน่งดาวผิดทุกครั้ง		
	ไม่ระบุเวลาขณะสังเกตตำแหน่งดาวทุกครั้ง		
	ไม่รู้จักตำแหน่งดาวบนฟ้า		

แบบสังเกตร่วมกับการตรวจสอบความสามารถการสืบค้นข้อมูล

พฤติกรรมที่สังเกต	เกณฑ์ที่สังเกตพฤติกรรม	ผลการสังเกตพฤติกรรม	หมายเหตุ
1. วางแผนค้นคว้าจากข้อมูลที่หลากหลาย	วางแผนในการสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อและประเด็นต่างๆอย่างหลากหลาย ถูกต้อง ครบถ้วน		
	วางแผนในการสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อและประเด็นต่างๆ แต่มีบางหัวข้อที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะสืบค้น		
	วางแผนในการสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อและประเด็นต่างๆเพียง 2-3 หัวข้อ		
	วางแผนในการสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อและประเด็นต่างๆเพียง 1 หัวข้อเท่านั้น		
	ไม่มีการวางแผนในการสืบค้น		

แบบสังเกตร่วมกับการตรวจสอบความสามารถการสืบค้นข้อมูล

พฤติกรรมที่สังเกต	เกณฑ์ที่สังเกตพฤติกรรม	ผลการสังเกตพฤติกรรม	หมายเหตุ
2. ระบุแหล่งที่มาของข้อมูล	ระบุแหล่งที่มาของข้อมูลได้ชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วนและตรงกับเนื้อหาที่จะสืบค้น		
	ระบุแหล่งที่มาของข้อมูลได้ชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วนแต่ไม่ตรงกับเนื้อหาที่จะสืบค้น		
	ระบุแหล่งที่มาของข้อมูลได้ชัดเจน ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วนและไม่ตรงกับเนื้อหาที่จะสืบค้น		
	ระบุแหล่งที่มาของข้อมูลผิด		
	ไม่ระบุแหล่งที่มาของข้อมูล		

แบบสังเกตร่วมกับการตรวจสอบความสามารถการสืบค้นข้อมูล

พฤติกรรมที่สังเกต	เกณฑ์ที่สังเกตพฤติกรรม	ผลการสังเกตพฤติกรรม	หมายเหตุ
3. สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่งการเรียนรู้	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้หลายแหล่งและเป็นแหล่งที่เชื่อถือได้ เป็นสากล		
	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้หลายแหล่ง		
	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ 2-3 แหล่ง		
	สืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้เพียง 1 แหล่ง		
	ไม่ได้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ใด		

แบบสังเกตร่วมกับการตรวจสอบความสามารถการสืบค้นข้อมูล

พฤติกรรมที่สังเกต	เกณฑ์ที่สังเกตพฤติกรรม	ผลการสังเกตพฤติกรรม	หมายเหตุ
4. จำแนกข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นและความเป็นจริง	จำแนกข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นและข้อเท็จจริงถูกต้องทุกครั้ง		
	จำแนกข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นและข้อเท็จจริงถูกต้องเป็นบางครั้ง		
	จำแนกข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นและข้อเท็จจริงผิดทุกครั้ง		
	ไม่จำแนกข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นและข้อเท็จจริง		
	ไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างความคิดเห็นและข้อเท็จจริง		

แบบสังเกตร่วมกับการตรวจสอบความสามารถการสืบค้นข้อมูล

พฤติกรรมที่สังเกต	เกณฑ์ที่สังเกตพฤติกรรม	ผลการสังเกตพฤติกรรม	หมายเหตุ
5. ตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลที่ต้องการ	สามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการได้ถูกต้องและระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องทุกครั้ง		
	สามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการได้ถูกต้องเป็นบางครั้งและระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องเป็นบางครั้ง		
	ไม่สามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการได้ แต่สามารถระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้		
	ระบุข้อมูลผิดทุกครั้ง		
	ไม่สามารถระบุความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ต้องการกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้		

แบบสังเกตร่วมกับการตรวจสอบความสามารถการสืบค้นข้อมูล

พฤติกรรมที่สังเกต	เกณฑ์ที่สังเกตพฤติกรรม	ผลการสังเกตพฤติกรรม	หมายเหตุ
6. สรุปผลข้อมูลและมีเหตุผลอ้างอิงประกอบการสืบค้น	สรุปผลข้อมูลและมีเหตุผลอ้างอิงประกอบข้อมูลอย่างถูกต้องครบถ้วน ตรงประเด็น		
	สรุปผลข้อมูลและมีเหตุผลอ้างอิงประกอบข้อมูลอย่างถูกต้องครบถ้วนแต่ไม่ตรงประเด็น		
	สรุปผลข้อมูลแต่ไม่มีเหตุผลอ้างอิงประกอบข้อมูล		
	สรุปผลข้อมูลผิด		
	ไม่สรุปผลข้อมูล		

ตัวอย่างแผนการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับการสืบค้นบนเว็บสืบค้นข้อมูล

รายวิชา ดาราศาสตร์

ชั้นปีที่ 2

เรื่อง ดาวฤกษ์และดาวเคราะห์

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ดาวบนท้องฟ้าสามารถจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ คือดาวฤกษ์และดาว ซึ่งดาวฤกษ์เป็นดาวที่มีความสว่างในตัวเอง แต่ดาวเคราะห์ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง และดาวเคราะห์ยังแบ่งได้เป็นดาวเคราะห์ชั้นนอกและดาวเคราะห์ชั้นใน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบคาบนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. จำแนกประเภทของดาวได้ถูกต้อง
2. ระบุความแตกต่างระหว่างวิวัฒนาการดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ได้ถูกต้อง
3. คำนวณค่าแรงโน้มถ่วงได้ถูกต้อง

เนื้อหา

ดาวฤกษ์ (Star)

หมายถึง ดาวที่มีมวลสารจำนวนมากซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ในตัวเองมีความหนาแน่นและอุณหภูมิสูง เช่นดวงอาทิตย์

ดาวเคราะห์ (planet)

หมายถึง ดาวที่ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง แต่สะท้อนแสงอาทิตย์ส่องเข้าเราแบ่งได้เป็นดาวเคราะห์ชั้นนอกและดาวเคราะห์ชั้นใน

ประเภทของดาว

ดาวบนท้องฟ้านั้นสามารถใช้เกณฑ์ต่างๆในการจำแนกประเภท

- 1.1 ดาวที่อยู่ในระบบสุริยะ และนอกระบบสุริยะ (Inner Solar System) และนอกระบบสุริยะ

- (Outer Solar System) โดยใช้วิถีโคจรของดาวพลูโตเป็นตัวกำหนด
- 1.2 ดาวเคราะห์ ชั้นนอก (Outer Planets) และดาวเคราะห์ชั้นใน (Inner Planets)โดยใช้เข็มขัดดาวเคราะห์น้อย (Asteroid belt) ซึ่งอยู่ระหว่างวงโคจรของดาวอังคารและดาวพฤหัสบดีเป็นเส้นแบ่ง
- 1.3 .ดาวเคราะห์ที่มีลักษณะเป็นของแข็ง (Terrestrialplanets)คือดาวที่มีพื้นผิวเป็นของแข็งชัดเจนและดาวเคราะห์ก๊าซ (Jovian Planets) คือดาวเคราะห์ที่ประกอบไปด้วยก๊าซเกือบทั้งดวง
- 1.4 ดาวที่มีแสงสว่างในตัวเอง จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน (Star) และดาวที่ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง (Planets)

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

แผนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับการสืบค้นบนเว็บ	แผนการเรียนรู้การสอนปกติ
<p>ขั้นเสนอปัญหา</p> <p>ครูนำนักเรียนไปลานกว้างที่สามารถมองเห็นท้องฟ้าเปิดได้ดีที่สุด และให้นักเรียนลองใช้กล้องโทรทรรศน์ที่ครูจัดตั้งไว้ให้แล้ว สังเกตดาวหรือกลุ่มดาวบนท้องฟ้า</p> <p>1.ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้</p> <p>1.1 สิ่ง que นักเรียนสังเกตเห็นคืออะไร</p> <p>1.2 นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อสิ่งที่สังเกตเห็น อย่างไรบ้าง</p> <p>1.3 ดาวบนท้องฟ้ามีมาก นักเรียนจะใช้เกณฑ์อะไรในการจำแนกประเภทของดาว อย่างไร</p> <p>ขั้นตั้งสมมติฐาน</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ รวมทั้งสมการการเคลื่อนที่เป็นวงกลมของวัตถุภายใต้แรงโน้มถ่วง</p> <p>3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงแนวทางการหา</p>	<p>ขั้นเสนอปัญหา</p> <p>ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนดูภาพยนตร์เรื่องการปฏิบัติงานของนักบินอวกาศบนดวงจันทร์ และพานักเรียนไปดูดาวบนท้องฟ้าได้ทั่วถึง จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในคำถามต่อไปนี้</p> <p>1. นักเรียนสามารถบอกได้หรือไม่ว่า ดาวดวงใดเป็นดาวฤกษ์หรือดาวดวงใดเป็นดาวเคราะห์ และใช้เกณฑ์อะไรในการจำแนก</p> <p>2. นักเรียนรู้จักชื่อดาวหรือกลุ่มดาวที่นักเรียนเห็นหรือไม่ และเราสามารถรู้ชื่อดาวได้อย่างไร</p> <p>3. นักเรียนคิดว่าดาวฤกษ์และดาวเคราะห์มีต้นกำเนิดและจุดจบเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร</p> <p>4. นักเรียนคิดว่าลักษณะทางกายภาพของดาวแต่ละดวงเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร</p>

<p>คำตอบ และแนวคำตอบที่อยู่บนพื้นฐานทางดาราศาสตร์ และตั้งสมมติฐาน</p> <p>ขั้นทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล</p> <p>นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลจากเว็บที่ครูจัดให้ รวมทั้งเว็บที่นักเรียนสนใจ เพื่อตอบคำถามตามประเด็นดังต่อไปนี้</p> <p>3.1 ดาวฤกษ์ แตกต่างจากดาวเคราะห์อย่างไร</p> <p>3.2 หลักการที่ใช้ในการพิจารณาอัตราเร็วเชิงมุมของดาวเคราะห์รอบดาวฤกษ์</p> <p>4. ครูให้นักเรียนแต่ละคนเขียนคำตอบลงในเว็บบอร์ด ที่ครูกำหนดให้</p> <p>4.1 ครูพิจารณาข้อมูลของนักเรียนทางเว็บบอร์ด และให้นักเรียนที่เก็บรวบรวมข้อมูลและตอบคำถามได้ครบถ้วนถูกต้องที่สุดออกไปนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลของตนเอง โดยให้เน้นถึงความแตกต่างของดาวฤกษ์กับดาวเคราะห์ และวิธีคำนวณค่าอัตราเร็วเชิงมุมของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ นักเรียนทุกคนร่วมแสดงความคิดเห็นในเว็บบอร์ด เกี่ยวกับข้อมูลที่เพื่อนออกมานำเสนอ</p> <p>5. ครูใช้โปรแกรม Starry Night แสดงถึงภาพรวมของดาวและวิถีโคจรของดาวเพื่อให้นักเรียนทุกคนเข้าใจโครงสร้างของระบบสุริยะและวิถีโคจรตรงกัน</p>	<p>ขั้นตั้งสมมติฐาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิด แนวทางการหาคำตอบ คาดคะเนคำตอบล่วงหน้า โดยอยู่บนพื้นฐานทางดาราศาสตร์ 2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายตั้งสมมติฐานจากแนวทางคำถามที่ครูให้ <p>ขั้นทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแบ่งนักเรียน เป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน และแจกกระดาษขาวเทาขนาด 1×1 เมตร และอุปกรณ์การเขียน สี แผ่นดิสก์เปล่า ให้นักเรียนทุกกลุ่ม 2. ครูให้แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อในการค้นคว้าหาข้อมูลของดาวเคราะห์ 8 ดวง และดวงอาทิตย์ 1 ดวง โดยแต่ละกลุ่มเลือกมา 1 ดวง 3. ครูให้นักเรียนศึกษาดวงดาวที่กลุ่มตนเองได้รับ โดยให้ร่วมกัน โดยให้ร่วมกันตั้งคำถามตามที่ตนเองสงสัย และครูช่วยนำในการตั้งคำถามและพิจารณาในการตั้งคำถามที่เหมาะสม 4. ครูให้นักเรียนค้นคว้าข้อมูลในห้องสมุด และแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ 5. ครูให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าจากแหล่งต่างๆ มานำเสนอในรูปแบบ power point หรือ แผ่นกระดาษที่ครูแจกให้
---	--

ขั้นสรุป

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของดาว ความแตกต่างกันระหว่างดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ อัตราเร็วเชิงมุมของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะรอบดวงอาทิตย์ โดยคิดร่วมกันในแต่ละกลุ่ม (5 นาที) และคิดร่วมกันเป็นกลุ่ม (5 นาที) (Think-Pair-Share)
2. นักเรียนแต่ละคนนำข้อสรุปที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียนที่บ้านที่กไว้ในเว็บบอร์ด จากนั้นครูถามคำถามนำสู่การสรุป ดังนี้
 - 2.1 เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของดาวมีอะไรบ้าง ยกตัวอย่างพร้อมอธิบาย
 - 2.2 ดาวฤกษ์แตกต่างจากดาวเคราะห์อย่างไร
3. อัตราเร็วเชิงมุมของดาวเคราะห์แต่ละดวงรอบดวงอาทิตย์มีค่าเท่าใด
4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้โปรแกรม Starry Night ประกอบการอภิปราย เพื่อสรุปความรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด พร้อมทั้งแนะนำเว็บที่มีฐานข้อมูลเกี่ยวกับดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ การคำนวณเกี่ยวกับกลศาสตร์ท้องฟ้าต่างๆ และประเด็นปัญหาที่พบจากข้อสรุปที่ได้ในการเรียนการสอนในคาบนี้ เพื่อนำไปสู่กระบวนการสืบสอบขั้นเสนอปัญหาต่อไป

6. ให้นักเรียนทั้งหมดร่วมกันอภิปรายซักถามกับกลุ่มที่นำเสนอ

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับคำถามที่ใช้ในช่วงขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
2. ครูให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนรวมทั้งร่วมแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
3. ครูเสนอประเด็นที่เป็นปัญหาจากการสรุปความรู้ที่ได้มา ซึ่งจะนำไปสู่กระบวนการสืบสอบในขั้นเสนอปัญหาต่อไป

สื่อการเรียนรู้

1. เว็บไซต์เรื่องดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์
2. กล้องโทรทรรศน์ประเภทสะท้อนแสง
3. โปรแกรม Starry Night
4. VCD เรื่องการปฏิบัติงานของนักบินอวกาศ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. สังเกตการณ์ตอบคำถามจากการอภิปรายในชั้นเรียนและทางเว็บบอร์ด
2. ประเมินผลจากความร่วมมือในการทำกิจกรรม

ตัวอย่างเว็บที่ใช้ในการเรียนการสอนดาราศาสตร์

ระยะเชิงมุม

ในการวัดระยะห่างของดวงดาวและเทหวัตถุต่าง ๆ บนท้องฟ้า นั้น เราไม่สามารถวัดระยะห่างออกมาเป็นหน่วยเมตร หรือกิโลเมตรได้โดยตรง ถ้าเราไม่ทราบว่ามีวัตถุเหล่านั้นอยู่ห่างจากเราเป็นระยะทางเท่าไร ดังนั้นการวัดระยะทางดาราศาสตร์ จึงนิยมวัดออกมาเป็น ระยะเชิงมุม (Angular distance) ตัวอย่างเช่น เรามองว่า ดาว A อยู่ห่างจาก ดาว B เป็นระยะทาง 5 องศา หรือบอกว่าดวงจันทร์มีขนาดกึ่งองศา ซึ่งเป็นการบอกระยะห่างและขนาดเป็นองศาทั้งสิ้น

ภาพที่ 1 แสดงการวัดระยะเชิงมุม

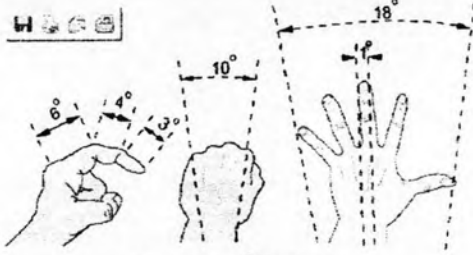
ระยะเชิงมุมที่วัดได้นั้น เป็นระยะห่างที่ปรากฏให้เห็นเท่านั้น ทำให้ในความเป็นจริง ดาว A และดาว B อาจอยู่ห่างจากเราไม่เท่ากัน หรืออาจจะอยู่ห่างจากเราเป็นระยะที่เท่ากันจริง ๆ ก็ได้ เนื่องจากดาวที่เราเห็นในท้องฟ้า นั้นแสงของมัน 2 มิติที่วิ่ง ผ่านมาถึงดวงอาทิตย์เราไปหลายครั้งแล้วก็ได้

ตัวอย่างเว็บไซต์ใช้ในการเรียนการสอนดาราศาสตร์

จระเข้เมฆ - Microsoft Internet Explorer


File Edit View Favorites Tools Help

Address E:\โปรแกรม\Astronomy_web\ระเข้เมฆ.htm Go Links



ภาพที่ 2 การใช้มือวัดมุม

ในคืนที่มีดวงจันทร์เต็มดวง ให้เราลองกำมือชูนิ้วก้อยและเหยียดแขนออกไปให้สุด ทามนิ้วก้อยกับดวงจันทร์ เราจะพบว่านิ้วก้อยของเราบังดวงจันทร์ได้พอดี เราจึงบอกได้ว่าดวงจันทร์มี "ขนาดเชิงมุม" (Angular Diameter) เท่ากับ 1/2 องศา โดยขนาดเชิงมุมก็คือ ระยะเชิงมุมที่วัดระหว่างขอบของดวงจันทร์นั่นเอง ขนาดเชิงมุมของวัตถุขึ้นอยู่กับระยะห่างของวัตถุกับผู้สังเกต และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางจริงของวัตถุนั้น



ขนาดเชิงมุม (ใกล้)
ขนาดเชิงมุม (ไกล)

ภาพที่ 3 ขนาดเชิงมุม

Done Internet

start TheKore 1... 2 |2orv 2 |2Walker TheKore 1... |เอกสาร... E:\โปรแกรม... จระเข้เมฆ... EN 17:42

ภาคผนวก ค

คุณภาพแบบวัดมโนทัศน์ในวิชาดาราศาสตร์

ตารางที่ 10 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อของแบบวัดมโนทัศน์ในวิชาดาราศาสตร์
จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.7971	.3622
2	.3623	.3569
3	.3765	.2132
4	.7102	.3688
5	.7248	.5047
6	.7101	.4575
7	.6232	.6230
8	.7531	.2784
9	.7234	.3002
10	.7824	.6202
11	.7992	.8135
12	.7825	.6735
13	.7655	.8798
14	.7681	.6654
15	.5542	.3251
16	.7963	.5422
17	.2023	.3896
18	.6339	.4124
19	.7589	.5478
20	.6542	.6933

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
21	.7421	.5529
22	.5698	.3654
23	.7421	.6724
24	.6531	.5568
25	.5542	.4326
26	.7536	.6489
27	.7536	.8563
28	.5797	.5644
29	.6377	.8320
30	.7742	.4582

ภาคผนวก ง

การหาค่าความสอดคล้องระหว่างผู้วิจัยกับผู้ทรงคุณวุฒิ

การหาค่าความสอดคล้องระหว่างผู้วิจัยกับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ของสก็อต (Scott's coefficient) จากสูตร

$$\eta = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

η แทน ค่าความสอดคล้องของการสังเกต

P_o แทน อัตราส่วนของความน่าจะเป็นของการสังเกตพฤติกรรมได้ตรงกันของผู้สังเกต 2 คน ซึ่งหาได้จากผลต่างระหว่าง 1.00 กับผลรวมของผลต่างระหว่างร้อยละของค่าสังเกตพฤติกรรมของผู้สังเกต 2 คน

P_e แทน อัตราส่วนของความน่าจะเป็นของการสังเกตพฤติกรรมได้ตรงกันที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญของผู้สังเกต 2 คน ซึ่งหาได้จากสัดส่วนของคะแนนพฤติกรรมที่มีจำนวนสูงสุดและรองลงมา โดยเลือกจากผู้สังเกตคนใดคนหนึ่งก็ได้ โดยนำค่าทั้ง 2 มายกกำลังสอง และนำมารวมกัน (สกอตต์ (Scott) อ้างถึงในพวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 :127)

การหาค่าความสอดคล้องระหว่างผู้วิจัยกับผู้ทรงคุณวุฒิปรากฏไว้ในตารางที่ 11 ดังนี้

ตารางที่ 11 คะแนนจากการสังเกต ร้อยละของคะแนนจากการสังเกต และผลต่างร้อยละของคะแนนจากการสังเกตความสามารถในการใช้แผนที่ดาว

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนนจากการสังเกต		ร้อยละของคะแนนจากการสังเกต		ผลต่างร้อยละ
	ผู้ทรงคุณวุฒิ	ผู้วิจัย	ผู้ทรงคุณวุฒิ	ผู้วิจัย	
1. การระบุชื่อดาวหรือกลุ่มดาวที่สังเกต	6	6	22.22	23.08	0.86
2. การหมุนนาฬิกาที่แผ่นขอบฟ้าให้ตรงกับปฏิทินที่ขอบแผนที่ดาว	7	7	25.93	26.92	0.99
3. การระบุชื่อของระบบพิกัดของแผนที่ดาว	5	4	18.52	15.38	3.14
4. การจับแผนที่ดาวเปรียบเทียบกับท้องฟ้าจริง	3	3	11.11	11.54	0.43
5. การระบุชื่อฟ้าเหนือหรือชื่อฟ้าใต้	3	3	11.11	11.54	0.43

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนนจากการสังเกต		ร้อยละของคะแนนจากการสังเกต		ผลต่างร้อยละ
	ผู้ทรงคุณวุฒิ	ผู้วิจัย	ผู้ทรงคุณวุฒิ	ผู้วิจัย	
6. การระบุเวลา ขณะสังเกต ตำแหน่งดาว	3	3	11.11	11.54	0.43
รวม	27	26	100.00	100.00	6.28

$$P_o = 1 - 0.0628$$

$$= 0.9372$$

$$P_e = (0.2593)^2 + (0.2222)^2$$

$$= 0.0672 + 0.0494$$

$$= 0.1166$$

$$\text{สูตร } \eta = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

$$= \frac{0.9372 - 0.1166}{1 - 0.1166}$$

$$= 0.9289$$

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายวิวัฒน์ ผลประเสริฐ เกิดเมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 2522 ที่อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขามัธยมศึกษา (วิทยาศาสตร์) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ – ฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2544 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ ในปีการศึกษา 2545

