



หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เล่ม ๖

ตามผลการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

๖





หนังสือเรียน

รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ ๖ เล่ม ๖

ตามผลการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

จัดทำเป็นฉบับ e-book ครั้งที่ ๒ พ.ศ. ๒๕๖๖

มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียนฉบับ e-book นี้ขึ้น โดยมีเนื้อหาเช่นเดียวกับหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ เล่ม ๖ ฉบับสิ่งพิมพ์ ที่ได้จัดทำตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ทุกประการเพื่อให้นักเรียน ครู ผู้ปกครอง นักวิชาการ และ ผู้สนใจทั่วไปเข้าถึงได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว รวมทั้งสามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับ จุดประสงค์ต่าง ๆ ทั้งนี้ สสวท. ขอสงวนสิทธิ์ในหนังสือเรียนฉบับ e-book นี้ตามกฎหมายลิขสิทธิ์ ห้ามผู้ใดทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง เลียนแบบ จำหน่าย หรือ เผยแพร่โดยมิได้รับอนุญาต

สามารถเข้าถึงสื่อดิจิทัลต่าง ๆ ของ สสวท. ได้ที่ <https://www.ipst.ac.th/ebook-resource/>

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีจุดเน้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ซึ่งในปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไป โรงเรียนจะต้องใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) สสวท. จึงได้จัดทำหนังสือเรียนที่เป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตรเพื่อให้โรงเรียนได้ใช้สำหรับจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ เล่ม ๖ นี้ มีผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมที่ครอบคลุมเนื้อหาบางส่วนที่ปรากฏตามตัวชี้วัดของรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ โดยเมื่อผู้เรียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เล่ม ๑-เล่ม ๖ ครบทุกชั้นปีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔-๖ แล้ว จะสามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามตัวชี้วัดของรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศได้ และในขณะเดียวกันก็สามารถต่อยอดเนื้อหาจากรายวิชาพื้นฐานไปสู่เนื้อหาในรายวิชาเพิ่มเติมได้โดยไม่ต้องใช้เวลาเรียนซ้ำซ้อน ทั้งนี้หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เล่ม ๖ นี้ มีเนื้อหาที่จำเป็นที่ต้องเรียนประกอบด้วยเรื่อง องค์ประกอบของทรงกลมฟ้า การระบุนกของดาวในระบบขอบฟ้าและระบบสุริยสูตร เส้นทางการขึ้น การตกของดวงอาทิตย์และดาวฤกษ์ การกำหนดเวลาสุริยคติ และตำแหน่งปรากฏของดาวเคราะห์ เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของดาราศาสตร์กับมนุษย์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์ หรือประกอบอาชีพในสาขาที่ใช้วิทยาศาสตร์เป็นฐาน เช่น นักวิจัย วิศวกร สถาปนิก ฯลฯ โดยเน้นกระบวนการคิด วิเคราะห์และการแก้ปัญหา เชื่อมโยงความรู้สู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญ รวมทั้งกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถคิดค้นและออกแบบการทดลองด้วยตนเอง มีแบบตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจก่อนเรียน มีแบบฝึกหัดเพื่อให้ตรวจทานความรู้หลังจากที่เรียนไปแล้ว รวมทั้งสรุปความรู้ในแต่ละบทด้วย ในการจัดทำหนังสือเรียนเล่มนี้ ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ คณะอาจารย์ทั้งหลาย รวมทั้งครูผู้สอน นักวิชาการจากสถาบันและสถานศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เล่ม ๖ นี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่จะช่วยให้การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้หนังสือเรียนเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง

(ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

ข้อเสนอแนะทั่วไปในการใช้หนังสือเรียน

หนังสือเรียนเป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ในการศึกษาเนื้อหาที่สำคัญและเกิดทักษะที่จำเป็นที่สอดคล้องกับมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ รวมทั้งยังมีสื่อที่ช่วยเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยสามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บไซต์รายการสื่อได้จาก QR code หรือ URL ที่ปรากฏในหนังสือเรียน การทำความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์หรือข้อความตามหัวข้อต่าง ๆ จะช่วยให้นักเรียนใช้หนังสือเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสัญลักษณ์หรือข้อความตามหัวข้อต่าง ๆ ที่ปรากฏในหนังสือเรียน มีดังนี้

- คำถามสำคัญ
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน
- ขวนคิด
- ตรวจสอบความเข้าใจ
- กิจกรรม
- ลองทำดู
- ความรู้เพิ่มเติม
- รู้หรือไม่
- สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน
- แบบฝึกหัดท้ายบท

1

คำถามสำคัญ



คำถามประจำบทที่นักเรียนต้องอาศัยความรู้ทั้งหมดในบทเรียนในการตอบคำถาม ซึ่งนักเรียนควรตอบได้หลังจากได้เรียนรู้ในบทนั้นแล้ว

2

จุดประสงค์การเรียนรู้



เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดความรู้หรือทักษะหลังจากผ่านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ ซึ่งนักเรียนควรศึกษาทำความเข้าใจก่อนเริ่มเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ

3

ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน



ชุดคำถามที่ใช้ในการตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน ซึ่งนักเรียนควรตอบคำถามให้ถูกต้องทั้งหมด หากไม่ถูกต้องควรทบทวนเนื้อหานั้นก่อนเริ่มการเรียนรู้เรื่องใหม่ในแต่ละบท

4

ชวนคิด



คำถามระหว่างเรียนที่เชื่อมโยงหรือต่อยอดความรู้เดิมที่ศึกษาแล้วกับความรู้ใหม่หรือความรู้ในศาสตร์อื่น เพื่อให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์หรือความต่อเนื่องของเนื้อหา

5

ตรวจสอบความเข้าใจ



คำถามระหว่างเรียนที่ช่วยประเมินการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนสามารถใช้ตรวจสอบว่า ตนเองมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาแล้วหรือยัง

6

กิจกรรม



การปฏิบัติที่ช่วยในการเรียนรู้เนื้อหาหรือฝึกฝนให้เกิดทักษะตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน โดยอาจเป็นการทดลอง การสืบค้นข้อมูล หรือกิจกรรมอื่น ๆ ซึ่งนักเรียนควรลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

7

ลองทำดู



การปฏิบัติที่ช่วยเสริมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติด้วยตนเองนอกเวลาเรียนได้

8

ความรู้เพิ่มเติม



ความรู้ที่เพิ่มเติมจากเนื้อหาในบทเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น โดยไม่มีการวัดและประเมินผล

9

รู้หรือไม่



ความรู้ที่เชื่อมโยงให้เห็นความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียนกับปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

10

สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน



การสรุปเนื้อหาสำคัญภายในบทเรียน เพื่อช่วยให้เห็นภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมด

11

แบบฝึกหัดท้ายบท



คำถามท้ายบทเรียนสำหรับให้นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว
ซึ่งนักเรียนสามารถใช้เป็นข้อมูลในการทบทวนเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจได้

17

ทรงกลมฟ้า

บทที่ 17 ทรงกลมฟ้า	1
17.1 การระบุตำแหน่งวัตถุท้องฟ้าบนทรงกลมฟ้า	4
17.1.1 การระบุตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าตามระบบพิกัด ขอบฟ้า	4
17.1.2 การระบุตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าตามระบบพิกัด ศูนย์สูตร	12
17.2 เส้นทางการขึ้นการตกของดวงอาทิตย์และดวงดาว	18
17.3 เวลาสุริยคติ	30
17.3.1 เวลาสุริยคติปรากฏ	30
17.3.2 เวลาสุริยคติปานกลางและการเทียบเวลา ของแต่ละเขตเวลาบนโลก	35
17.3.3 การใช้ประโยชน์จากข้อมูลเวลามาตรฐาน แบบฝึกหัดท้ายบท	38 45

18

ตำแหน่งปรากฏ ของดาวเคราะห์

บทที่ 18 ตำแหน่งปรากฏของดาวเคราะห์	50
18.1 ตำแหน่งในวงโคจรและตำแหน่งปรากฏของดาวเคราะห์	53
18.1.1 ตำแหน่งในวงโคจรและตำแหน่งปรากฏ ของดาวเคราะห์วงใน	54
18.1.2 ตำแหน่งในวงโคจรและตำแหน่งปรากฏ ของดาวเคราะห์วงนอก	65
18.2 ปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับดาวเคราะห์ แบบฝึกหัดท้ายบท	78 88

ภาคผนวก	94
คำศัพท์	95
บรรณานุกรม	97
ที่มาของรูป	98

บทที่

17

| ทรงกลมฟ้า (Celestial Sphere)



ipst.me/10873



มนุษย์ได้สังเกตและบันทึกเรื่องราวเกี่ยวกับท้องฟ้ามาตั้งแต่สมัยโบราณ และพบว่าวัตถุท้องฟ้าต่าง ๆ เช่น ดวงอาทิตย์และดวงดาวมีการเปลี่ยนตำแหน่งตลอดเวลา จึงได้มีการจัดระบบในการระบุตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าด้วยวิธีการต่าง ๆ และยังได้มีการนำความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนตำแหน่งของดวงอาทิตย์และดาวฤกษ์มาใช้บอกวันเวลาบนโลกอีกด้วย



คำถามสำคัญ

- จุดและเส้นสำคัญบนทรงกลมฟ้ามีอะไรบ้าง
- การระบุตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้ามีวิธีการอย่างไรบ้าง
- ในแต่ละวันดวงอาทิตย์และดวงดาวบนท้องฟ้ามีการเคลื่อนที่ปรากฏอย่างไร
- เส้นทางการขึ้นการตกของดวงดาวสัมพันธ์กับตำแหน่งละติจูดของผู้สังเกตอย่างไร
- การเปลี่ยนตำแหน่งของดวงอาทิตย์สามารถนำมาใช้ในการบอกเวลาบนโลกได้อย่างไร
- เวลาสุริยคติมีความสัมพันธ์กับเวลาบนโลกอย่างไร



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สร้างแบบจำลองทรงกลมฟ้า ระบุ และอธิบายจุดและเส้นสำคัญบนทรงกลมฟ้า
2. ระบุ และอธิบายความหมายของจุดและเส้นสำคัญของระบบพิกัดขอบฟ้า
3. อธิบายวิธีการระบุตำแหน่งวัตถุท้องฟ้าตามระบบพิกัดขอบฟ้า
4. สร้างแบบจำลองทรงกลมฟ้า พร้อมทั้งระบุ และอธิบายความหมายจุดและเส้นสำคัญของระบบพิกัดศูนย์สูตร
5. อธิบายวิธีการระบุตำแหน่งวัตถุท้องฟ้าตามระบบพิกัดศูนย์สูตร
6. สังเกตและอธิบายเส้นทางการขึ้นการตกของดาวฤกษ์ตามตำแหน่งละติจูดของผู้สังเกต
7. อธิบายเส้นทางการขึ้นการตกของดวงอาทิตย์ตามวัน เวลา และตำแหน่งละติจูดของผู้สังเกต
8. อธิบายการบอกเวลาสุริยคติปรากฏ และเวลาสุริยคติปานกลาง
9. อธิบายการกำหนดเขตเวลามาตรฐานสากลพร้อมทั้งเปรียบเทียบในแต่ละเขตเวลาบนโลก
10. อธิบายการใช้ประโยชน์เวลามาตรฐานสากล
11. ออกแบบ และวางแผนการสังเกตดาวฤกษ์บนท้องฟ้า



ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน

ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วเติมเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบท้ายข้อความที่ถูก หรือเครื่องหมาย ✗ ลงในช่องคำตอบท้ายข้อความที่ผิด

ข้อที่	ความรู้พื้นฐาน	คำตอบ
1	ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก ตกทางทิศตะวันตกตรงตามตำแหน่งเดิมทุกวัน	
2	การขึ้นการตกของดวงอาทิตย์และดวงดาว เกิดจากการหมุนรอบตัวเองของโลก	
3	ตอนเที่ยงของทุกวันดวงอาทิตย์จะปรากฏเหนือศีรษะของผู้สังเกต	
4	การกำหนดทิศมาจากการหมุนรอบตัวเองของโลก	
5	ตำแหน่งของดาวเหนือจะอยู่สูงจากขอบฟ้าเป็นมุมเงยที่มีค่าเท่ากับละติจูดของผู้สังเกต	

ข้อที่	ความรู้พื้นฐาน	คำตอบ
6	มุมทิศเป็นมุมที่วัดตามแนวเส้นขอบฟ้าจากทิศเหนือไปทางทิศตะวันออก	
7	ฤดูเกิดจากการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในลักษณะแกนหมุนของโลกเอียง	
8	ในฤดูร้อนช่วงเวลากลางวันจะยาวกว่าเวลากลางคืน	
9	สาเหตุที่ช่วงเวลากลางวันและกลางคืนยาวไม่เท่ากันเนื่องจากระยะทางจากโลกถึงดวงอาทิตย์แตกต่างกันในรอบปี	
10	แกนหมุนของโลกเอียงทำมุมประมาณ 23.5 องศา กับแนวตั้งฉากของระนาบการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์	
11	ถ้าดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือจะตกทางทิศตะวันตกเฉียงใต้	
12	เวลาท้องถิ่นของแต่ละประเทศแตกต่างกัน	

บทนำ

ท้องฟ้าที่เรามองเห็นเป็นบริเวณที่กว้างใหญ่ มีลักษณะเป็นรูปครึ่งทรงกลมครอบเราอยู่ ถ้ากำหนดให้ตัวเราอยู่ที่จุดศูนย์กลางของครึ่งทรงกลมนี้ เมื่อรวมท้องฟ้าด้านเหนือศีรษะและด้านที่อยู่ใต้เท้าเข้าด้วยกันจะมีลักษณะเป็นทรงกลมสมมติขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมไว้ โดยมีผู้สังเกตเป็นจุดศูนย์กลาง เรียกว่า **ทรงกลมฟ้า** (celestial sphere) ดาวฤกษ์ ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ และวัตถุท้องฟ้าอื่นที่เราสังเกตเห็นนั้นเป็นวัตถุท้องฟ้าที่ปรากฏเสมือนอยู่บนผิวทรงกลมฟ้า จากรูป 17.1 แสดงวัตถุท้องฟ้าที่อยู่บนผิวของทรงกลมฟ้า ในการศึกษาวัตถุท้องฟ้านั้นจำเป็นต้องมีการระบุตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้า การระบุตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าทำได้อย่างไร จะได้ศึกษาต่อไป



รูป 17.1 ดวงดาวบนท้องฟ้าถ่ายที่จุดชมวิวยางทิสตะวันตก อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

17.1 การระบุตำแหน่งวัตถุท้องฟ้าบนทรงกลมฟ้า

บนผิวทรงกลมฟ้ามีวัตถุท้องฟ้ามากมาย การระบุตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าบนทรงกลมฟ้าสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การระบุตำแหน่งใน**ระบบพิกัดขอบฟ้า** (horizontal coordinate system) การระบุตำแหน่งใน**ระบบพิกัดศูนย์สูตร** (equatorial coordinate system) ซึ่งแต่ละระบบมีรายละเอียดแตกต่างกันซึ่งจะได้ศึกษาดังนี้

17.1.1 การระบุตำแหน่งวัตถุท้องฟ้าตามระบบพิกัดขอบฟ้า

เมื่อมองจากโลก คนบนโลกจะเห็นท้องฟ้าเหมือนครึ่งทรงกลมครอบเราไว้ โดยรอยต่อระหว่างพื้นดินกับท้องฟ้า เรียกว่า **ขอบฟ้า** (horizon) การระบุตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าบนทรงกลมฟ้าที่อาศัยขอบฟ้าเป็นหลัก เรียกว่า ระบบพิกัดขอบฟ้า การระบุตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าในระบบพิกัดขอบฟ้าอ้างอิงจากเส้นและจุดสำคัญต่าง ๆ บนทรงกลมฟ้า ซึ่งจะศึกษาได้จากกิจกรรม 17.1



กิจกรรม 17.1 จุดและเส้นสำคัญบนทรงกลมฟ้าในระบบพิกัดขอบฟ้า

จุดประสงค์กิจกรรม

1. อธิบายความหมายของจุดและเส้นสำคัญของระบบพิกัดขอบฟ้า
2. สร้างแบบจำลองท้องฟ้าในระบบพิกัดขอบฟ้าพร้อมทั้งระบุจุดและเส้นสำคัญบนท้องฟ้า



ipst.me/11075

วัสดุ-อุปกรณ์

- | | |
|--|--------|
| 1. เอกสารความรู้เรื่อง จุดและเส้นสำคัญบนทรงกลมฟ้าในระบบพิกัดขอบฟ้า | 1 ชุด |
| 2. ตี๊กตาขนาด 2 เซนติเมตร | 1 ตัว |
| 3. ปากกาเคมีแบบลบได้ | 1 ด้าม |
| 4. พลาสติกครึ่งทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10 เซนติเมตร | 2 ชิ้น |
| 5. กระดาษเทาขาวขนาด A4 | 1 แผ่น |
| 6. กาวยางน้ำ | 1 แท่ง |
| 7. แผ่นระบุทิศ | 1 แผ่น |

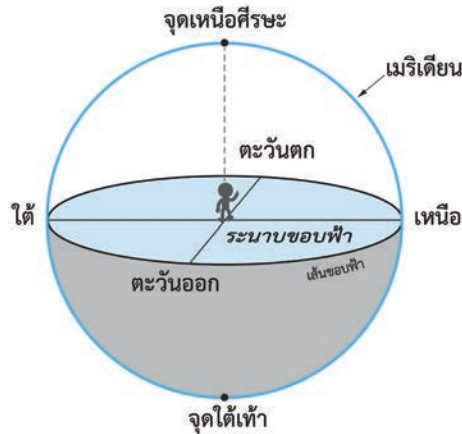
หมายเหตุ สามารถดาวน์โหลดเอกสารความรู้ได้จาก QR code

วิธีการทำกิจกรรม

1. ศึกษาความรู้เรื่อง จุดและเส้นสำคัญบนทรงกลมฟ้าในระบบพิกัดขอบฟ้าจากเอกสารที่กำหนดให้
2. สร้างแบบจำลองท้องฟ้าในระบบพิกัดขอบฟ้าตามขั้นตอนดังต่อไปนี้
 - 2.1 วาดเส้นขอบฟ้าของผู้สังเกตให้มีขนาดเท่ากับพลาสติกครึ่งทรงกลมบนกระดาษเทาขาว
 - 2.2 ติดแผ่นระบุทิศกำหนดทิศทั้งสี่ และติดตี๊กตาแทนตำแหน่งผู้สังเกตตรงกลางกระดาษ ตรงตำแหน่งจุดตัดของทิศหลักทั้งสี่
 - 2.3 สร้างท้องฟ้าของผู้สังเกตโดยวางพลาสติกครึ่งทรงกลมประกบให้พอดีกับเส้นขอบฟ้า จากนั้นใช้พลาสติกครึ่งทรงกลมอีกชิ้นหนึ่งประกบด้านล่าง
3. ระบุเส้นขอบฟ้า จุดเหนือศีรษะ จุดใต้เท้า และเส้นเมริเดียนบนทรงกลมฟ้า
4. สรุป และนำเสนอผลการทำกิจกรรม

จากกิจกรรมพบว่า การระบุตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าตามระบบพิกัดขอบฟ้าต้องอาศัยจุดและเส้นสำคัญ ได้แก่ จุดเหนือศีรษะ จุดใต้เท้า เส้นขอบฟ้า ทิศ และเส้นเมริเดียน

จุดเหนือศีรษะ (zenith) เป็นจุดสูงสุดของท้องฟ้าและอยู่เหนือศีรษะของผู้สังเกต จุดที่อยู่ตรงข้ามจุดเหนือศีรษะเรียกว่า **จุดใต้เท้า** หรือ **จุดดิ่ง** (nadir) เส้นขอบฟ้าเป็นแนวรอยต่อระหว่างท้องฟ้ากับพื้นดินซึ่งมีทิศตั้งฉากกับ และเส้นวงกลมใหญ่ที่ลากตั้งฉากกับเส้นขอบฟ้าผ่านจุดทิศเหนือ จุดเหนือศีรษะ จุดทิศใต้ และจุดใต้เท้า เรียกว่า **เมริเดียน** (meridian) ดังแสดงในรูป 17.2 นักเรียนจะระบุตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าบนทรงกลมฟ้าได้อย่างไร จะได้ศึกษาจากกิจกรรม 17.2



รูป 17.2 จุดและเส้นสำคัญในระบบพิกัดขอบฟ้า



กิจกรรม 17.2 การระบุตำแหน่งดาวในระบบพิกัดขอบฟ้า

จุดประสงค์กิจกรรม

- อธิบายวิธีการหามุมทิศและมุมเงยของดาวในระบบพิกัดขอบฟ้า
- ระบุตำแหน่งของดาวที่กำหนดในระบบพิกัดขอบฟ้า

วัสดุ-อุปกรณ์

- เอกสารความรู้เรื่อง การระบุตำแหน่งของดาวในระบบพิกัดขอบฟ้า
- แบบจำลองท้องฟ้าจากกิจกรรม 17.1
- ปากกาเคมีแบบลบได้
- ภาพโปรแทรกเตอร์ครึ่งวงกลม

หมายเหตุ: สามารถดาวน์โหลดเอกสารความรู้ได้จาก QR code

วิธีการทำกิจกรรม

- ศึกษาความรู้เรื่อง การบอกตำแหน่งของดาวในระบบพิกัดขอบฟ้าจากเอกสารที่กำหนด
- ระบุตำแหน่งของดาวบนแบบจำลองท้องฟ้าจากพิกัดดาวที่กำหนด



ipst.me/11076

- ชุด
- ชุด
- ด้าม
- แผ่น