



หลักสูตรค่ายดาราศาสตร์โอลิมปิก

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ปรับปรุงตามมติที่ประชุมกรรมการสาขาวิชาดาราศาสตร์เมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2560

ณ โรงแรมเอเชีย กรุงเทพมหานคร

ภาคทฤษฎี

1. ฟิสิกส์และคณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับดาราศาสตร์

- 1.1 ตรีโกณมิติ ลอการิทึม เรขาคณิต ฟังก์ชันต่างๆ พีชคณิต เลขยกกำลัง
- 1.2 เวกเตอร์ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งานและพลังงาน
- 1.3 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัม
- 1.4 ความร้อนและกฎของก๊าซ

2. ทรงกลมท้องฟ้า และพิกัด

- 2.1 มิติของเอกภพ สเกลเวลา สเกลระยะทาง
- 2.2 ระบบพิกัดเส้นขอบฟ้า (Horizon system) และทิศ
- 2.3 การหมุนของโลกรอบตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์และเส้นสุริยวิถี Analemma สมการเวลา
- 2.4 ระบบเส้นศูนย์สูตรฟ้า (Equatorial system)
- 2.5 ระบบเส้นสุริยวิถี (Ecliptic system)
- 2.6 ระบบกาแล็กติก (Galactic system)

3. เวลาและปฏิทิน

- 3.1 เวลาท้องถิ่น (Local time) LT ได้แก่ Apparent local time และ Local mean time
- 3.2 เวลามาตรฐานสากล (Greenwich mean time) GMT
- 3.3 เวลาดาราคติ (Sidereal time) ST
- 3.4 เวลาอีเฟเมริส (Ephemeris time) ET
- 3.5 การเปลี่ยนเวลาจาก LT เป็น GMT
- 3.6 การเปลี่ยนเวลา GMT เป็น LT

- 3.7 การเปลี่ยนเวลาจาก ST เป็น GMT และ GMT เป็น ST
- 3.8 ปฏิทินจูเลียน (Julian calendar)
- 3.9 ปฏิทินเกรกอเรียน (Gregorian calendar)
- 3.10 การเปลี่ยนจำนวนวันจูเลียนเป็นวันที่ปฏิทิน
- 3.11 การเปลี่ยนชั่วโมง นาที วินาที เป็นทศนิยมชั่วโมง

4. ชนิดของวัตถุท้องฟ้า และสมบัติจากการสังเกตการณ์

- 4.1 ความแตกต่างของตำแหน่งปรากฏของวัตถุในระบบสุริยะ และนอกระบบสุริยะ : การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุ กลุ่มดาว 88 กลุ่ม
- 4.2 ชนิดของวัตถุท้องฟ้า: ดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ ระบบดาวฤกษ์ กระจุกดาว กาแล็กซี กระจ่างระหว่างดาวฤกษ์
- 4.3 พารัลแลกซ์และระยะทาง ความสว่าง ความเร็ว ของวัตถุท้องฟ้า

5. ระบบสุริยะ

- 5.1 คำนิยามการโคจรของดวงจันทร์และดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ : คำนิยามการเคลื่อนที่ปรากฏของดาวเคราะห์บนท้องฟ้า อย่างง่าย direct motion อุปราคา
- 5.2 Elongation ของดาวเคราะห์ retrograde motion
- 5.3 การโคจรของดาวเคราะห์น้อยและดาวหาง
- 5.4 ดวงอาทิตย์ : สมบัติของดวงอาทิตย์และปรากฏการณ์ในบรรยากาศของดวงอาทิตย์การหมุนรอบตัวเองของดวงอาทิตย์
- 5.5 ระบบดาวฤกษ์-ดาวเคราะห์อื่น ที่คล้ายระบบสุริยะ และการสังเกตการณ์

6. ดาวฤกษ์

- 6.1 แมกนิจูด สีและการเคลื่อนที่ของดาวฤกษ์
- 6.2 HR diagram และวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ : ดาวฤกษ์ก่อนแถบกระบวนหลัก ดาวฤกษ์ในแถบกระบวนหลัก ดวาร์ฟแคชชีพเพอร์โนวา ดาวแคระขาว ดาวนิวตรอน หลุมดำ
- 6.3 กระบวนการทางนิวเคลียร์ภายในดาวฤกษ์ พลังงานและอนุภาคจากดาวฤกษ์ และดวงอาทิตย์
- 6.4 ระบบดาวคู่และการสังเกตการณ์

7. เอกภพวิทยา

- 7.1 กาแล็กซี
- 7.2 กฎของฮับเบิล cosmological redshift
- 7.3 การกำเนิดของเอกภพ การระเบิดใหญ่ และรังสีคอสมิกไมโครเวฟเบื้องหลัง

8. เครื่องมือทางดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีอวกาศ

8.1 กล้องโทรทรรศน์แบบต่าง ๆ : หลักการของกล้องโทรทรรศน์ กำลังขยาย กำลังแยก และความสว่างปรากฏ อุปกรณ์บันทึกภาพดาวแบบต่างๆ สเปกโตรกราฟ กล้องโทรทรรศน์อวกาศ

8.2 การส่งยานอวกาศ วงโคจรของดาวเทียม

ภาคปฏิบัติการ

1. ภาคสังเกตการณ์

1.1 ฝึกการใช้แผนที่ดาวอย่างละเอียด เพื่อหาวัตถุท้องฟ้า และรู้จักชื่อของวัตถุท้องฟ้า อาทิ ดาวฤกษ์ เนบิวลา กระจุกดาว กาแล็กซี่ ฯลฯ

1.2 ฝึกการตั้งกล้องโทรทรรศน์ และการใช้กล้องโทรทรรศน์ชนิดต่างๆ และคำนวณค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.3 ฝึกการสืบค้นข้อมูลทางดาราศาสตร์ผ่านอินเทอร์เน็ต

2. ภาควิเคราะห์ข้อมูล

2.1 คาดคะเนความผิดพลาด ความไม่แน่นอนในการวัด

2.2 ใช้การวิเคราะห์เชิงกราฟได้ในรูปแบบต่างๆ

2.3 ใช้การวิเคราะห์เชิงสถิติจากการประมาณความไม่แน่นอนในการวัด



หลักสูตรค่ายดาราศาสตร์โอลิมปิก
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
ปรับปรุงตามมติที่ประชุมกรรมการสาขาวิชาดาราศาสตร์เมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2560
ณ โรงแรมเอเชีย กรุงเทพมหานคร

ภาคทฤษฎี

1. ฟิสิกส์และแคลคูลัสเบื้องต้นสำหรับดาราศาสตร์

หัวข้อ	เนื้อหา
หลักพื้นฐานของวิชาแคลคูลัส	การหาอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ และการใช้ผลเฉลย (solution) ของสมการอนุพันธ์แบบต่างๆ
กลศาสตร์	กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน กฎของเคปเลอร์ กฎการอนุรักษ์พลังงาน การเคลื่อนที่เป็นวงกลม การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก
ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์ควอนตัม	สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า, กฎการแผ่รังสี การแผ่รังสีของวัตถุดำ ปรัชญาการค้นพบของแสงและการพื้นฐานทางไฟฟ้าและแม่เหล็ก
ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษเบื้องต้น	สัจพจน์ (postulates) ของทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษและทั่วไป และผลที่ตามมา
อุณหพลศาสตร์	สมดุลทางอุณหพลศาสตร์ ก๊าซอุดมคติ การถ่ายเทพลังงาน
สเปกโตรสโกปี และฟิสิกส์อะตอม	การดูดกลืนและการเปล่งแสงของก๊าซ การกระเจิง สเปกตรัมของวัตถุท้องฟ้า การเกิดเส้นสเปกตรัม
ฟิสิกส์นิวเคลียร์	หลักการพื้นฐานของวิชาฟิสิกส์นิวเคลียร์

- หมายเหตุ** 1. เนื้อหาข้อสอบการแข่งขันดาราศาสตร์โอลิมปิกระดับชาติ ควรครอบคลุมความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. หากมีเนื้อหาข้อสอบเกินขอบเขตความรู้ที่ใช้ในการอบรมในค่าย ข้อสอบต้องมีคำแนะนำในการทำข้อสอบ

2. พิกัดทางดาราศาสตร์และหลักการของเวลา

หัวข้อ	เนื้อหา
ทรงกลมท้องฟ้า	ตรีโกณมิติทรงกลม พิกัดบนท้องฟ้า Equinox และ Solstice , ดาวค้างฟ้า (circumpolar stars) กลุ่มดาว และกลุ่มดาวจักรราศี
หลักการของเวลา	เวลาสุริยคติเฉลี่ย เวลาดาราคติ วันจูเลียน Heliocentric Julian date เส้นแบ่งเวลา เวลาสากล เวลาท้องถิ่น

3. ระบบสุริยะ

หัวข้อ	เนื้อหา
ดวงอาทิตย์	โครงสร้างของดวงอาทิตย์ ปรากฏการณ์บนพื้นผิว การหมุนรอบตัวเอง การแผ่รังสีและค่าคงที่สุริยะ นิวตริโนจากดวงอาทิตย์ สนามแม่เหล็กของดวงอาทิตย์ ลมสุริยะ
ระบบสุริยะ	ระบบโลก-ดวงจันทร์ การเกิดของระบบสุริยะ โครงสร้างของระบบสุริยะ โครงสร้างวงโคจรของวัตถุในระบบสุริยะ คาบดาราคติ และคาบSynodic
ปรากฏการณ์ต่างๆ	น้ำขึ้น-น้ำลง ฤดูการ อุปราคา แสงเหนือแสงใต้ ฝนอุกกาบาต
ดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะ	การสังเกตการณ์ และประเภทของดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะ

4. ดาวฤกษ์

หัวข้อ	เนื้อหา
สมบัติของดาวฤกษ์	ระยะทาง การแผ่รังสีความสว่างและโชติมาตร ดัชนีสี และอุณหภูมิ มวลและรัศมี ดาว การเคลื่อนที่ของดาว การแปรแสงของดาว
โครงสร้างของดาวฤกษ์และบรรยากาศของดาวฤกษ์	การสังเคราะห์ธาตุดาวฤกษ์ การถ่ายเทพลังงาน บรรยากาศของดาวฤกษ์ และสเปกตรัมของดาวฤกษ์
วิวัฒนาการของดาวฤกษ์	กำเนิดของดาวฤกษ์ แผนภาพ Hertzsprung-Russell ดาวก่อนแถบกระบวนหลัก ดาวในแถบกระบวนหลัก ดาวหลังแถบกระบวนหลัก ดาวฤกษ์ระยะสุดท้าย

5. ระบบดาวฤกษ์

หัวข้อ	เนื้อหา
ระบบดาวคู่	ชนิดของระบบดาวคู่ การประมาณมวลของระบบดาวคู่ ความสัมพันธ์ของแสงและอัตราเร็วตามแนวรัศมีของดาวคู่อุปราคา (eclipsing binary stars) ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ในดาวคู่
กระจุกดาว	การจัดกลุ่ม และโครงสร้าง
ดาราจักรทางช้างเผือก	โครงสร้างและองค์ประกอบ การหมุน สสารระหว่างดาว
ดาราจักร	การจำแนกดาราจักร การประมาณระยะห่าง
Accretion Process	หลักการเบื้องต้น

6. เอกภพวิทยา

หัวข้อ	เนื้อหา
เอกภพวิทยาเบื้องต้น	กลุ่มดาราจักร มวลสารมืด เลนส์ความโน้มถ่วง กฎของฮับเบิล Big Bang รังสีคอสมิกไมโครเวฟเบื้องหลัง

7. อุปกรณ์ทางดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

หัวข้อ	เนื้อหา
ดาราศาสตร์ในช่วงคลื่นต่างๆ	การสังเกตการณ์ในช่วงคลื่นต่างๆ ผลของบรรยากาศโลก
อุปกรณ์และเทคโนโลยีอวกาศ	หลักการของกล้องโทรทรรศน์แบบต่างๆ กำลังขยาย กำลังแยก และความสว่างปรากฏ อุปกรณ์บันทึกภาพดาวแบบต่างๆ สเปกโตรกราฟ กล้องโทรทรรศน์อวกาศ

ภาคสังเกตการณ์

1. ภาคสังเกตการณ์เน้นการอบรมการสังเกตการณ์เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ในเรื่องของในเรื่องของ

1.1 การสังเกตการณ์ด้วยตาเปล่าการบอกทิศ เส้นเมริเดียน เส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า

1.2 การใช้แผนที่ดาว และ Almanac การบอกตำแหน่งของกลุ่มดาว จุดต่างๆบนท้องฟ้า วัตถุท้องฟ้าต่างๆ การค้นหาวัตถุท้องฟ้าจาก Almanac

1.3 การใช้เครื่องมือทางดาราศาสตร์เบื้องต้น เช่น กล้องสองตา กล้องโทรทรรศน์ การบันทึกภาพทางดาราศาสตร์

2. ภาควิเคราะห์ข้อมูล เน้นการวิเคราะห์ข้อมูลทางดาราศาสตร์ที่กำหนดมาให้ตามหลักการวิเคราะห์ข้อมูลโดยผู้เข้าอบรมต้อง

2.1 สามารถคาดคะเนความผิดพลาด ผลต่อความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์

2.2 สามารถใช้การวิเคราะห์เชิงกราฟได้ ในรูปแบบต่างๆ

2.3 สามารถใช้การวิเคราะห์เชิงสถิติในการประมาณความคลาดเคลื่อนของข้อมูล

2.4 การฝึกทำงานเป็นทีม