



หลักสูตรค่ายดาราศาสตร์โอลิมปิก  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น  
ปรับปรุงตามมติที่ประชุมกรรมการสาขาวิชาดาราศาสตร์เมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2561

ณ มูลนิธิ สอวน.

\*\*\*\*\*

## ภาคทฤษฎี

### 1. ฟิสิกส์และคณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับดาราศาสตร์

- 1.1 ทรีโกณมิติ ลอการิทึม เรขาคณิต ฟังก์ชันต่างๆ พีชคณิต เลขนัยสำคัญ
- 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 เวลาอีเฟเมอริส (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 ดาวยักษ์ ชูเปอร์โนวา ดาวแคระขาว ดาวนิวตรอน หลุมดำ
- 6.3 กระบวนการทางนิวเคลียร์ภายในดาวฤกษ์ พลังงานและอนุภาคจากดาวฤกษ์ และดวงอาทิตย์
- 6.4 ระบบดาวคู่และการสังเกตการณ์

#### 7. เอกภพวิทยา

- 7.1 กาแล็กซี
- 7.2 กฎของฮับเบิลcosmologicalredshift
- 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) ของการแก้สมการอนุพันธ์เบื้องต้น
กลศาสตร์	กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน กฎของเคปเลอร์ กฎการอนุรักษ์พลังงาน การเคลื่อนที่เป็นวงกลม การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก
ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์ควอนตัม	สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า, กฎการแผ่รังสี การแผ่รังสีของวัตถุดำ ปรัชญาการค้นพบของแสงหลักการพื้นฐานทางไฟฟ้าและแม่เหล็ก
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 ปฏิกิริยาฟิวชั่นบนพื้นผิว 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	กลุ่มดาวจักร มวลสารมืด เลนส์ความโน้มถ่วง กฎของฮับเบิล Big Bangรังสีคอสมิกไมโครเวฟเบื้องหลัง

## 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