

# SECONDARY SCIENCE INSTRUCTION

**Pawinee Rattanakorn, Ph.D**



# Science learning management



**Science curriculum for secondary school**



**Science Course Syllabus**



**Science learning management model**



**Science lesson plans**



**Science learning materials**



**Assessment of Science Learning**



<b>Section</b>	<b>Score (100)</b>
<b>Class participation</b>	<b>10</b>
<b>Presentation of the school curriculum</b>	<b>10</b>
<b>Presentation of lesson plans</b>	<b>10</b>
<b>Presentation of learning materials</b>	<b>10</b>
<b>Role-play in science teaching</b>	<b>20</b>
<b>Midterm exam</b>	<b>20</b>
<b>Final exam</b>	<b>20</b>



## The main content areas are prescribed as follow:

- **Living Things and Processes of Life:** living things; basic units of living things; the structures and functions of various systems of living things and the processes of life; the biodiversity; genetic transmission; the functioning of various systems of living things, the evolution and diversity of living things and the biotechnology
- **Life and the Environment:** diverse living things in the environment; the relationship between living things and the environment; the relationships among living things in the eco-system; the importance of natural resources, utilization and management of natural resources at local, national and global levels; the factors affecting survival of living things in various environments
- **Substances and Properties of Substances:** the properties of materials and substances; binding forces between particles; changes in the state of substances; the solution formation and chemical reaction of substances, chemical equations and separation of substances



หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช ๒๕๕๑



กระทรวงศึกษาธิการ

- **Forces and Motion:** the nature of electromagnetic, gravitational and nuclear forces; forces acting on objects; motion of objects; frictional forces; moment of variety of motions in daily life

- **Energy:** energy and life; energy transformation; the properties and phenomena of light, sound, electrical circuits, electromagnetic waves, radioactivity and nuclear reactions; the interrelationship between substances and energy; energy conservation; the effects of utilization of energy on life and the environment

- **Change Process of the Earth:** the structure and components of the Earth; geological resources; the physical properties of soil, rock, water and air; the properties of the earth surface and atmosphere; change processes of the earth's crust; the geological phenomena; the factors affecting atmospheric change

- **Astronomy and Space:** evolution of the solar system; galaxies; the universe; interrelationship and effects on living things on the earth; the relationship between the sun, the moon and the earth; the importance of space technology

- **Nature of Science and Technology:** the scientific processes; investigation for seeking knowledge, problem-solving, and scientific mind



หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช ๒๕๕๐



# โครงสร้างเวลาเรียน

กลุ่มสาระ การเรียนรู้/กิจกรรม	เวลาเรียน									
	ระดับประถมศึกษา					ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น			ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย	
	ป.๑	ป.๒	ป.๓	ป.๔	ป.๕	ป.๖	ม.๑	ม.๒	ม.๓	ม.๔ - ๖
● กลุ่มสาระการเรียนรู้										
ภาษาไทย	๒๐๐	๒๐๐	๒๐๐	๑๖๐	๑๖๐	๑๖๐	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๒๕๐ (๖ นก.)
คณิตศาสตร์	๒๐๐	๒๐๐	๒๐๐	๑๖๐	๑๖๐	๑๖๐	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๒๕๐ (๖ นก.)
วิทยาศาสตร์	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๒๕๐ (๖ นก.)
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๒๕๐ (๖ นก.)
สุขศึกษา และพลศึกษา	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐ (๒ นก.)	๘๐ (๒ นก.)	๘๐ (๒ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)
ศิลปะ	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐ (๒ นก.)	๘๐ (๒ นก.)	๘๐ (๒ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)
การงานอาชีพและ เทคโนโลยี	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐ (๒ นก.)	๘๐ (๒ นก.)	๘๐ (๒ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)
ภาษาต่างประเทศ	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๘๐	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๒๕๐ (๖ นก.)
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	๘๐๐	๘๐๐	๘๐๐	๘๐๐	๘๐๐	๘๐๐	๘๕๐ (๒๑ นก.)	๘๕๐ (๒๑ นก.)	๘๕๐ (๒๑ นก.)	๑,๕๖๐ (๓๗ นก.)
● กิจกรรมพัฒนา ผู้เรียน	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐
● รายวิชา/กิจกรรม ที่สถานศึกษา จัดเพิ่มเติม ตามความพร้อม และจุดเน้น	ปีละไม่เกิน ๘๐ ชั่วโมง					ปีละไม่เกิน ๒๕๐ ชั่วโมง			ไม่น้อยกว่า ๑,๖๘๐ ชั่วโมง	
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	ไม่เกิน ๑,๐๐๐ ชั่วโมง/ปี					ไม่เกิน ๑,๒๐๐ ชั่วโมง/ปี			รวม ๓ ปี ไม่น้อยกว่า ๓,๖๐๐ ชั่วโมง	

## basic science

- Biological science
- Physical science
- Earth Science and Space
- Technology

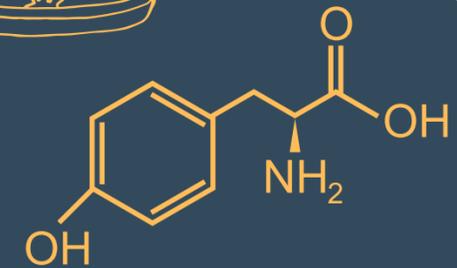


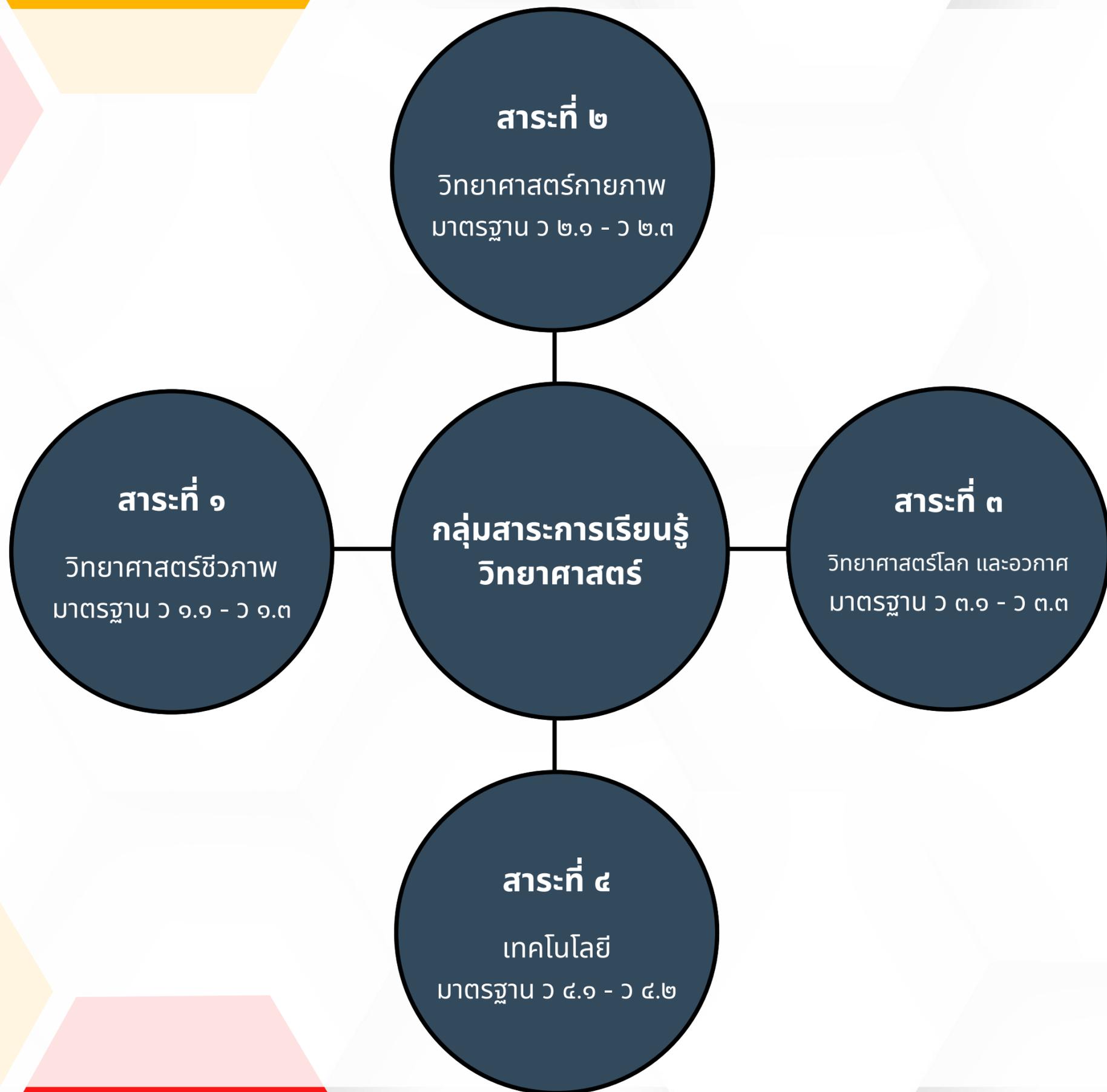
$$\Sigma F = M \cdot a$$



## additional science

- Biology
- Chemistry
- Physics
- Earth Science ,  
Astronomy and Space





### วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

- สาระชีววิทยา
- สาระเคมี
- สาระฟิสิกส์
- สาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

## เกณฑ์การจบการศึกษา

ตาม คำสั่ง สพฐ.ที่ ๖๘๓/๒๕๕๒ ลงวันที่ ๑๓ พฤษภาคม ๒๕๕๒  
และ คำสั่ง สพฐ. ที่ ๑๑๐/๒๕๕๕ ลงวันที่ ๒๕ มกราคม ๒๕๕๕

### ๒.๒ เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

- ๑) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติม โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน ๖๖ หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่สถานศึกษากำหนด
- ๒) ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๗๗ หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน ๖๖ หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า ๑๑ หน่วยกิต
- ๓) ผู้เรียนมีผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- ๔) ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- ๕) ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด



### ๒.๓ เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

- ๑) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติม โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน ๔๑ หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่สถานศึกษากำหนด
- ๒) ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๗๗ หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน ๔๑ หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต
- ๓) ผู้เรียนมีผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- ๔) ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- ๕) ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด



# School-Based Curriculum

In accordance with the learning targets and contents prescribed in the central curriculum, schools may adopt appropriate teaching materials and strategies according to the needs of students to help them attain the learning targets.



หลักสูตรสถานศึกษา  
พุทธศักราช 2566  
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น  
โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

**ความสัมพันธ์ของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน**

**วิสัยทัศน์**

หลักสูตรโรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2566 มุ่งเน้นพัฒนา ผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ  
นิสัย พฤติกรรมที่ดีประสงค์ มีองค์ความรู้ที่สำคัญ มีทักษะการเรียนรู้ และการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ยึดมั่นใน  
เอกลักษณ์ และอัตลักษณ์ความเป็นมัธยมวัดหนองจอก คือ เป็นผู้มีวินัย

**เป้าประสงค์**

1. ผู้เรียนเป็นคนดี มีวินัย เป็นพลเมืองที่ดีและมีคุณภาพของสังคม ประเทศและของโลก สามารถปรับตัว และ  
ดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างรู้เท่าทัน
2. ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิดแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ  
มีสมรรถนะในการปฏิบัติงาน ที่ตอบสนองตามศักยภาพ และความถนัดความสนใจ
3. ผู้เรียนมีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย
4. ผู้เรียนมีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการ ปกครองตาม  
ระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. ผู้เรียนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิต  
สาธารณะ ที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสรรค์ สิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมทุจริตรวม  
อย่างมีความสุข

**สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน**

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

- |                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์       | 2. ซื่อสัตย์สุจริต               |
| 3. มีวินัย                      | 4. ใฝ่เรียนรู้                   |
| 5. อยู่อย่างพอเพียง             | 6. มุ่งมั่นในการทำงาน            |
| 7. รักความเป็นไทย               | 8. มีจิตสาธารณะ                  |
| 9. เป็นมีศรัทธา                 | 10. สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ |
| 11. อารมณ์ภาคภูมิใจ             | 12. รับผิดชอบอย่างสร้างสรรค์     |
| 13. ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก |                                  |

**มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้**

- |                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. ภาษาไทย                 | 2. คณิตศาสตร์                  |
| 3. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | 4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม |
| 5. สุขศึกษาและพลศึกษา      | 6. ศิลปะ                       |
| 7. การงานอาชีพ             | 8. ภาษาต่างประเทศ              |

**กิจกรรมพัฒนา**

**ผู้เรียน**

1. กิจกรรมแนะแนว
2. กิจกรรมนักเรียน
3. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์

**คุณภาพของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน**

**หลักสูตรสถานศึกษา**  
**พุทธศักราช 2566**  
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น  
โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

รายวิชาพื้นฐาน

ระดับชั้น	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	ชื่อภาษาอังกฤษ	หน่วยกิต	เวลาเรียน รวมภาค	
ม.1	ว21101	SC21101	วิทยาศาสตร์ 1	Science 1	1.5	60 ชั่วโมง
	ว21102	SC21102	วิทยาศาสตร์ 2	Science 2	1.5	60 ชั่วโมง
	ว21103	SC21103	วิทยาการคำนวณ 1	Computing Science 1	0.5	20 ชั่วโมง
	ว21104	SC21104	วิทยาการคำนวณ 2	Computing Science 2	0.5	20 ชั่วโมง
ม.2	ว22101	SC22101	วิทยาศาสตร์ 3	Science 3	1.5	60 ชั่วโมง
	ว22102	SC22102	วิทยาศาสตร์ 4	Science 4	1.5	60 ชั่วโมง
	ว22103	SC22103	วิทยาการคำนวณ 3	Computing Science 3	0.5	20 ชั่วโมง
	ว22104	SC22104	วิทยาการคำนวณ 4	Computing Science 4	0.5	20 ชั่วโมง
ม.3	ว23101	SC23101	วิทยาศาสตร์ 5	Science 5	1.5	60 ชั่วโมง
	ว23102	SC23102	วิทยาศาสตร์ 6	Science 6	1.5	60 ชั่วโมง
	ว23103	SC23103	วิทยาการคำนวณ 5	Computing Science 5	0.5	20 ชั่วโมง
	ว23104	SC23104	วิทยาการคำนวณ 6	Computing Science 6	0.5	20 ชั่วโมง

รายวิชาเพิ่มเติม

ระดับชั้น	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	ชื่อภาษาอังกฤษ	หน่วยกิต	เวลาเรียน รวมภาค	
ม.1	ว21201	SC21201	เสริมทักษะวิทยาศาสตร์ 1	Enhance Science Skills 1	1.0	40 ชั่วโมง
	ว21202	SC21202	เสริมทักษะวิทยาศาสตร์ 2	Enhance Science Skills 2	1.0	40 ชั่วโมง
	ว21203	SC21203	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เบื้องต้น 1	Introductory Biological Sciences 1	1.0	40 ชั่วโมง
	ว21204	SC21204	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เบื้องต้น 2	Introductory Biological Sciences 2	1.0	40 ชั่วโมง
	ว21205	SC21205	วิทยาศาสตร์เพื่อการ แก้ปัญหา	Science for Problem Solving	1.0	40 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

มัธยมศึกษาปีที่ ๑ (ภาคเรียนที่ ๑)			มัธยมศึกษาปีที่ ๑ (ภาคเรียนที่ ๒)		
รายวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมง/ สัปดาห์	รายวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมง/ สัปดาห์
ว๒๑๑๐๑ วิทยาศาสตร์	๑.๕	๓	ว๒๑๑๐๒ วิทยาศาสตร์	๑.๕	๓
ว๒๑๒๐๑ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ม.๑/๑, ม.๑/๒)	๑.๐	๒	ว๒๑๒๐๒ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ม.๑/๑, ม.๑/๒)	๑.๐	๒
ว๒๑๒๐๗ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ม.๑/๑)	๑.๐	๒	ว๒๑๒๐๘ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ม.๑/๑)	๑.๐	๒

มัธยมศึกษาปีที่ ๒ (ภาคเรียนที่ ๑)			มัธยมศึกษาปีที่ ๒ (ภาคเรียนที่ ๒)		
รายวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมง/ สัปดาห์	รายวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมง/ สัปดาห์
ว๒๒๑๐๑ วิทยาศาสตร์	๑.๕	๓	ว๒๒๑๐๒ วิทยาศาสตร์	๑.๕	๓
ว๒๒๒๐๓ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ม.๒/๑, ม.๒/๒)	๑.๐	๒	ว๒๒๒๐๔ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ม.๒/๑, ม.๒/๒)	๑.๐	๒
ว๒๒๒๐๔ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ม.๒/๑)	๑.๐	๒	ว๒๒๒๑๐ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ม.๒/๑)	๑.๐	๒

มัธยมศึกษาปีที่ ๓ (ภาคเรียนที่ ๑)			มัธยมศึกษาปีที่ ๓ (ภาคเรียนที่ ๒)		
รายวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมง/ สัปดาห์	รายวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมง/ สัปดาห์
ว๒๓๑๐๑ วิทยาศาสตร์	๑.๕	๓	ว๒๓๑๐๒ วิทยาศาสตร์	๑.๕	๓
ว๒๓๒๐๕ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ม.๓/๑, ม.๓/๒)	๑.๐	๒	ว๒๓๒๐๖ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ม.๓/๑, ม.๓/๒)	๑.๐	๒
ว๒๓๒๑๑ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ม.๓/๑)	๑.๐	๒	ว๒๓๒๑๒ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ม.๓/๑)	๑.๐	๒



คำอธิบาย รายวิชาพื้นฐาน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิชา วิทยาศาสตร์ 2 (Science 2) รหัสวิชา ว21102 จำนวน 3 คาบ/สัปดาห์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1.5 หน่วยกิต  
จำนวนเวลาเรียนทั้งสิ้น 60 คาบ/ชั่วโมง : ภาคเรียน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาปริมาณความร้อนที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสสาร อุณหภูมิและวัดอุณหภูมิ การหดตัวและขยายตัวของสสาร สมดุลความร้อน การถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสี ความร้อน การแบ่งชั้นบรรยากาศ ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศ ความดันอากาศ สม ความชื้น เมฆ และหยาดน้ำ ฟ้า การเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง และพายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม กระบวนการสืบเสาะ แสวงหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การอธิบาย การอภิปรายและสรุป

เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจ และเกิดจิตสำนึกในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นหนองจอกให้คงอยู่ และพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้ในชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง และดูแลรักษาสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เฝ้าระวังและพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

- ว 2.2 ม.1/1
- ว 2.3 ม.1/1 – ม.1/7
- ว 3.2 ม.1/1 – ม.1/7
- ว 4.2 ม.1/1 – ม.1/4

รวมทั้งหมด 19 ตัวชี้วัด



คำอธิบาย รายวิชาพื้นฐาน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิชา วิทยาศาสตร์ 2 (Science 2) รหัสวิชา ว21102 จำนวน 3 คาบ/สัปดาห์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1.5 หน่วยกิต  
จำนวนเวลาเรียนทั้งสิ้น 60 คาบ/ชั่วโมง : ภาคเรียน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาปริมาณความร้อนที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสสาร อุณหภูมิและวัดอุณหภูมิ การหดตัวและขยายตัวของสสาร สมดุลความร้อน การถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสี ความร้อน การแบ่งชั้นบรรยากาศ ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศ ความดันอากาศ สม ความชื้น เมฆ และหยาดน้ำ ฟ้า การเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง และพายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม กระบวนการสืบเสาะ แสวงหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การวิเคราะห์ การอธิบาย การอภิปรายและสรุป

เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจ และเกิดจิตสำนึกในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นหนองจอกให้คงอยู่ และพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้ในชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง และดูแลรักษาสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เฝ้าระวังและพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

- ว 2.2 ม.1/1
- ว 2.3 ม.1/1 – ม.1/7
- ว 3.2 ม.1/1 – ม.1/7
- ว 4.2 ม.1/1 – ม.1/4

รวมทั้งหมด 19 ตัวชี้วัด



หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

๒



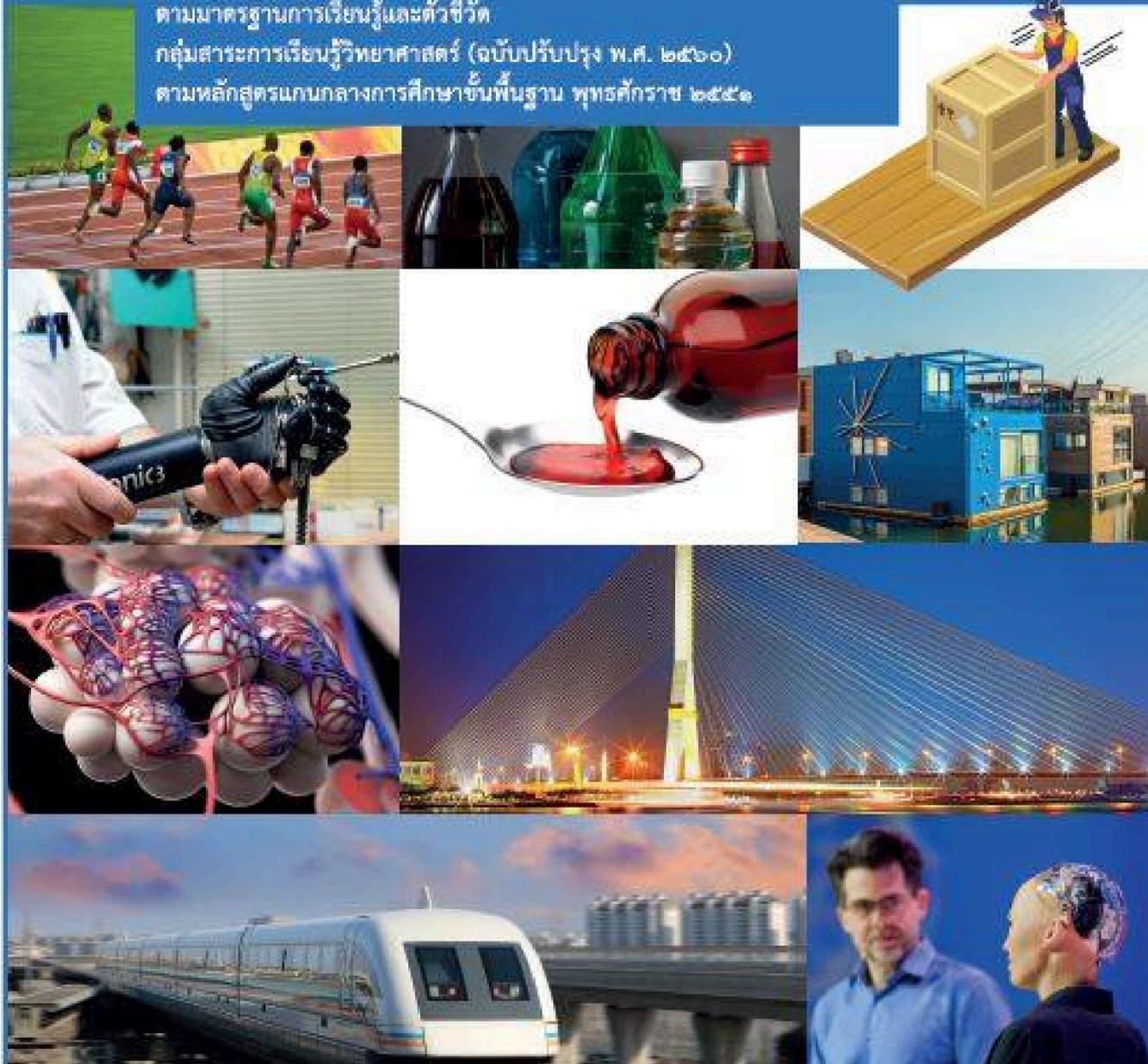
# วิทยาศาสตร์

## เล่ม ๑

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑



### สารบัญ

หน่วยที่  
1

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

1

หน่วยที่  
2  
สารละลาย

บทที่ 1	องค์ประกอบของสารละลายและปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้	11
เรื่องที่ 1	องค์ประกอบของสารละลาย	12
เรื่องที่ 2	สภาพละลายได้และปัจจัยที่มีผลต่อสภาพละลายได้	17
กิจกรรมท้ายบท	การใช้ตัวทำละลายอย่างถูกต้องและปลอดภัยทำได้อย่างไร	26
บทที่ 2	ความเข้มข้นของสารละลาย	30
เรื่องที่ 1	ความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยร้อยละ	31
กิจกรรมท้ายบท	นำสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร	41

หน่วยที่  
3  
ร่างกายมนุษย์

บทที่ 1	ระบบอวัยวะในร่างกายของเรา	50
เรื่องที่ 1	ระบบหมุนเวียนเลือด	52
เรื่องที่ 2	ระบบหายใจ	68
เรื่องที่ 3	ระบบขับถ่าย	82
เรื่องที่ 4	ระบบประสาท	87
เรื่องที่ 5	ระบบสืบพันธุ์	98
กิจกรรมท้ายบท	ระบบของร่างกายมนุษย์กับสถานอวกาศเหมือนหรือต่างกันอย่างไร	112

หน่วยที่  
4  
การเคลื่อนที่และแรง

บทที่ 1	การเคลื่อนที่	128
เรื่องที่ 1	ตำแหน่งของวัตถุ ระยะทาง และการกระจัด	129
เรื่องที่ 2	อัตราเร็วและความเร็ว	144
กิจกรรมท้ายบท	เดินทางมาโรงเรียนได้เร็วหรือช้า	159
บทที่ 2	แรงในชีวิตประจำวัน	164
เรื่องที่ 1	แรงลัพธ์	166
เรื่องที่ 2	แรงเสียดทาน	183
เรื่องที่ 3	แรงและความดันของของเหลว	196
เรื่องที่ 4	แรงพยุงของของเหลว	205
เรื่องที่ 5	โมเมนต์ของแรง	216
เรื่องที่ 6	แรงและสนามของแรง	231
กิจกรรมท้ายบท	สร้างรถไฟ Maglev ได้อย่างไร	246

ภาคผนวก

259