



หนังสือเรียน

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์กายภาพ

ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ ๕ เล่ม ๑

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

พิมพ์ครั้งที่ ๑

ISBN 978-616-362-814-5

จำนวน ๒๐๐,๐๐๐ เล่ม พ.ศ. ๒๕๖๒

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย

ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ ๑๐๓๓๐

www.chulabook.com

ฝ่ายขายติดต่อ แผนกขายส่ง โทร. ๐-๒๓๗๔-๑๓๗๕-๖ โทรสาร ๐-๒๓๗๔-๑๓๗๔

พิมพ์ที่

สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โทร. ๐-๒๒๑๘-๓๕๕๑ โทรสาร ๐-๒๒๑๘-๓๕๕๐

www.cuprint.chula.ac.th

มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ



ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
เรื่อง อนุญาตให้ใช้สื่อการเรียนรู้ในสถานศึกษา

ด้วยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ เล่ม ๑ ตามมาตรฐาน การเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้พิจารณาแล้วอนุญาตให้ใช้ในสถานศึกษาได้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

(นายบุญรักษ์ ยอดเพชร)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีอำนาจหน้าที่ในการพัฒนาหลักสูตร วิธีการเรียนรู้ การประเมินผล การจัดทำหนังสือเรียน แบบฝึกหัด และสื่อการเรียนรู้ทุกประเภทที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ เล่ม ๑ นี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดทำขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับสมบัติของธาตุรวมทั้งสารกัมมันตรังสี สมบัติของสารประกอบไอออนิก สมบัติของสารโคเวเลนต์โดยเฉพาะสารประกอบอินทรีย์ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนและพอลิเมอร์ รวมทั้งปฏิกิริยาเคมี ซึ่งจะประกอบขึ้นต่อการนำไปใช้ในการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก รวมทั้งการพัฒนาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ได้เป็นอย่างดี

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียนเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนบุคคลและหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำไว้ ณ โอกาสนี้



(นายบุญรักษ์ ยอดเพชร)

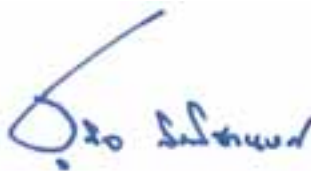
เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีจุดเน้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้อับกระบวนการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ซึ่งในปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไป โรงเรียนจะต้องใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) สสวท. จึงได้จัดทำหนังสือเรียนที่เป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตรเพื่อให้โรงเรียนได้ใช้สำหรับจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ เล่ม ๑ นี้ มีเนื้อหาที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันกับความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นของโลก เช่น สมบัติของธาตุรวมทั้งสารกัมมันตรังสี สมบัติของสารประกอบไอออนิก สมบัติของสารโคเวเลนต์โดยเฉพาะสารประกอบอินทรีย์ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนและพอลิเมอร์ รวมทั้งปฏิกิริยาเคมี ซึ่งเป็นเรื่องใกล้ตัว ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมที่เป็นพื้นฐานสำคัญ มีแบบตรวจสอบความรู้ความเข้าใจก่อนเรียน มีแบบฝึกหัดเพื่อให้ตรวจทานความรู้หลังจากที่เรียนไปแล้ว รวมทั้งสรุปความรู้ในแต่ละบทด้วย ในการจัดทำหนังสือเรียนเล่มนี้ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ คณาจารย์ทั้งหลาย รวมทั้งครูผู้สอน นักวิชาการ จากสถาบัน และสถานศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ เล่ม ๑ นี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้หนังสือเรียนเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง



(ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

ข้อเสนอแนะทั่วไปในการใช้หนังสือเรียน

หนังสือเรียนเป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ในการศึกษาเนื้อหาที่สำคัญ และเกิดทักษะที่จำเป็นที่สอดคล้องกับตัวชีวิต ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ รวมทั้งยังมีสื่อ AR ที่ช่วยเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน และสามารถเชื่อมต่อไปยังเว็บไซต์ รายการสื่อเพิ่มเติมได้จาก QR code หรือ URL ที่อยู่ประจำแต่ละบท การทำความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์หรือข้อความตามหัวข้อต่าง ๆ ที่ปรากฏในหนังสือเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนใช้หนังสือเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสัญลักษณ์หรือข้อความตามหัวข้อต่าง ๆ ที่ปรากฏในหนังสือเรียน มีดังนี้

คำถามสำคัญ



คำถามประจำบทที่ผู้เรียนต้องอาศัยความรู้ทั้งหมดในบทเรียนในการตอบคำถาม ซึ่งผู้เรียนควรตอบได้หลังจากได้เรียนรู้ในบทนั้นแล้ว

จุดประสงค์การเรียนรู้



เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดความรู้หรือทักษะหลังจากผ่านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อซึ่งผู้เรียนควรศึกษาทำความเข้าใจก่อนเริ่มเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ

ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน



ชุดคำถามที่ใช้ในการตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน ซึ่งผู้เรียนควรตอบคำถามให้ถูกต้องทั้งหมด หากไม่ถูกต้องควรทบทวนเนื้อหา นั้นก่อนเริ่มการเรียนรู้เรื่องใหม่ในแต่ละบท

ชวนคิด



คำถามระหว่างเรียนที่เชื่อมโยงหรือต่อยอดความรู้เดิมที่ศึกษาแล้วกับความรู้ใหม่หรือความรู้ในศาสตร์อื่น เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์หรือความต่อเนื่องของเนื้อหา

ตรวจสอบความเข้าใจ



คำถามระหว่างเรียนที่ช่วยประเมินการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้ตรวจสอบว่า ตนเองมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาแล้วหรือยัง

กิจกรรม



การปฏิบัติที่ช่วยในการเรียนรู้เนื้อหาหรือฝึกฝนให้เกิดทักษะตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน โดยอาจเป็นการทดลอง การสืบค้นข้อมูล หรือกิจกรรมอื่น ๆ ซึ่งผู้เรียนควรลงมือ ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะทั่วไปในการใช้หนังสือเรียน



กิจกรรมเสนอแนะ

การปฏิบัติที่ช่วยเสริมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติในห้องเรียนหรือนอกเวลาเรียนได้



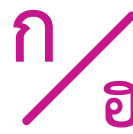
ความรู้เพิ่มเติม

ความรู้ที่เพิ่มเติมจากเนื้อหาในบทเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น โดยไม่มีการวัดและประเมินผล



รู้หรือไม่ว่า

ความรู้ที่เชื่อมโยงให้เห็นความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียนกับปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน



ศัพท์น่ารู้

ความหมายของคำศัพท์ต่าง ๆ ที่เพิ่มเติมและสอดคล้องกับเนื้อหาภายในบทเรียน



สื่อ AR (Augmented Reality)

สื่อเสริมการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยี AR ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดเพื่อใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน "AR วิทยุกายภาพ 1 ม.5"



แบบฝึกหัด

คำถามระหว่างเรียนที่ช่วยเสริมให้เกิดทักษะและความรู้ในบทเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถใช้ตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหาและฝึกฝนตนเองให้มีทักษะที่จำเป็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้



สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน

การสรุปเนื้อหาสำคัญภายในบทเรียนเพื่อช่วยให้เห็นภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมด



แบบฝึกหัดท้ายบท

คำถามท้ายบทเรียนสำหรับให้ผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วซึ่งผู้เรียนสามารถใช้เป็นข้อมูลในการทบทวนเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจได้

สารบัญ

บทที่

เนื้อหา

หน้า

1

อากาศ

อากาศ	1
1.1 องค์ประกอบในอากาศ	4
1.2 อะตอม	7
1.3 ธาตุ	13
1.4 การใช้ประโยชน์จากอากาศ	16
1.5 มลพิษทางอากาศ	19
สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน	20
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1	21

2

น้ำ

น้ำ	26
2.1 โมเลกุลของน้ำ	29
2.2 สารในแหล่งน้ำธรรมชาติ	40
2.3 การละลายของสารในน้ำ	46
สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน	51
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2	52

สารบัญ

บทที่

เนื้อหา

หน้า

3

อาหาร	55
3.1 ไขมันและน้ำมัน	59
3.2 คาร์โบไฮเดรต	65
3.3 โปรตีน	69
3.4 วิตามินและเกลือแร่	75
3.5 บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหาร	82
สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน	90
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3	91

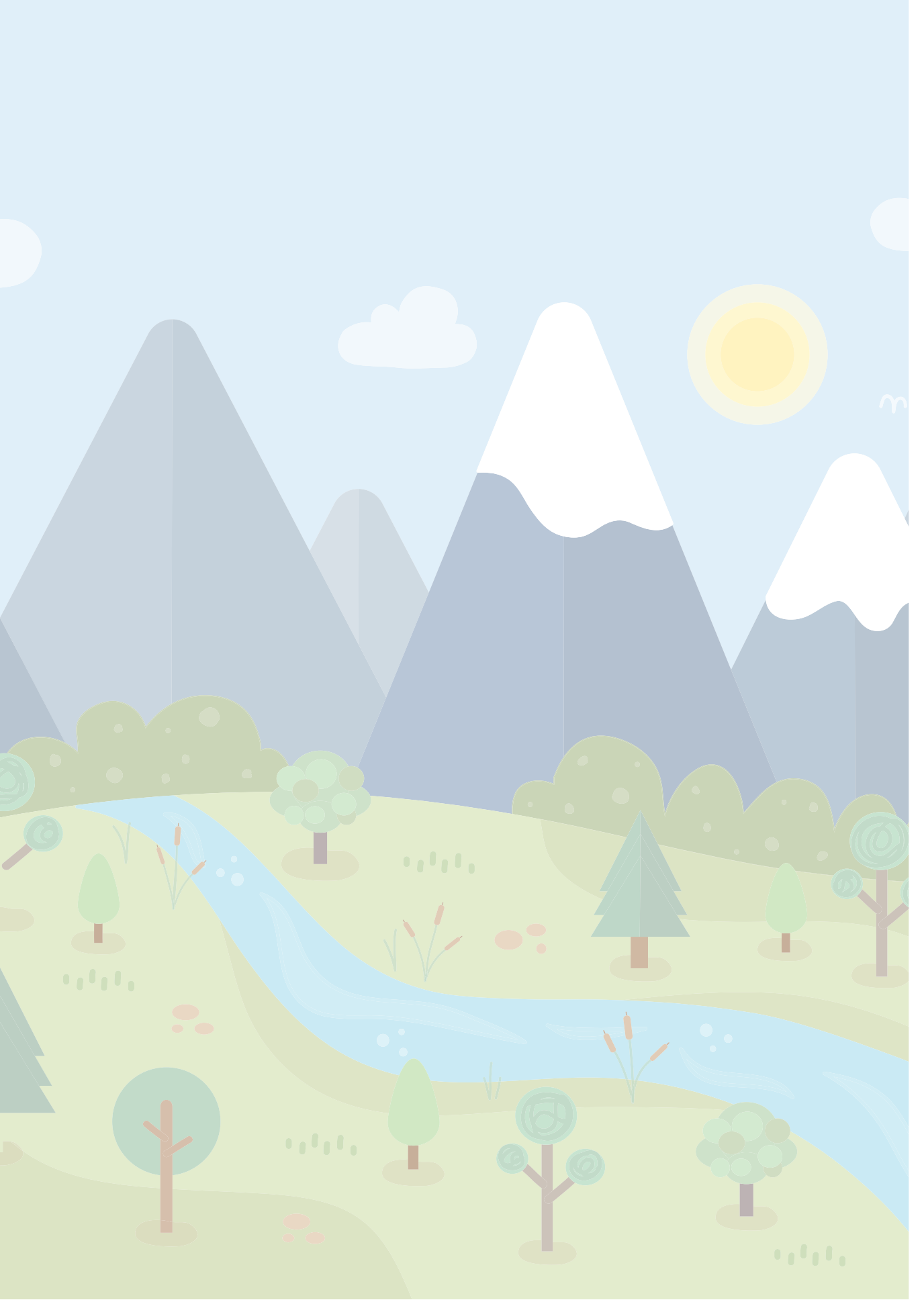
อาหาร

4

พลังงาน	94
4.1 เชื้อเพลิง	98
4.2 แบตเตอรี่	114
4.3 สารกัมมันตรังสี	118
สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน	126
แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4	127

พลังงาน

สารบัญ		
บทที่	เนื้อหา	หน้า
ภาคผนวก	ชื่อธาตุ	130
	บรรณานุกรม	133
	ที่มาของรูป	134
	คณะกรรมการจัดทำหนังสือเรียน	137



บทที่

ipst.me/8871

1

| อากาศ



อากาศที่อยู่รอบตัวประกอบด้วยแก๊สหลายชนิด มีทั้งที่เป็นธาตุและสารประกอบ อาจอยู่ในรูปของอะตอมหรือโมเลกุลที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสารเคมี ซึ่งการทราบองค์ประกอบพื้นฐานของสารเคมีทำให้สามารถอธิบายหรือทำนายสมบัติของสารเคมีและนำไปใช้ประโยชน์ได้



คำถามสำคัญ

ธาตุและสารประกอบใดบ้างที่เป็นองค์ประกอบในอากาศ ธาตุแต่ละชนิดมีองค์ประกอบภายในอะตอมเหมือนหรือต่างกันอย่างไร ส่งผลต่อสมบัติของธาตุอย่างไร และธาตุมีการนำไปใช้ประโยชน์หรืออันตรายอย่างไร



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกชื่อและปริมาณของแก๊สต่าง ๆ ในอากาศ
2. ระบุว่าสารเป็นธาตุหรือสารประกอบ และอยู่ในรูปอะตอม โมเลกุล หรือ ไอออนจากสูตรเคมี
3. ระบุจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนจากแบบจำลองอะตอมของโบร์ของธาตุที่กำหนดให้
4. เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของแบบจำลองอะตอมของโบร์กับแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
5. ระบุจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมและไอออนที่เกิดจากอะตอมเดียว
6. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุที่กำหนดให้ และระบุว่าธาตุใดเป็นไอโซโทปกัน
7. ระบุหมู่และคาบของธาตุในตารางธาตุ
8. ระบุว่าธาตุที่กำหนดให้เป็นโลหะ อโลหะ หรือกึ่งโลหะ หรือเป็นธาตุเรพรีเซนเททีฟหรือธาตุแทรนซิชันจากตารางธาตุ
9. เปรียบเทียบการนำไฟฟ้าและการให้หรือรับอิเล็กตรอนของธาตุโลหะและอโลหะ
10. บอกประโยชน์ของแก๊สในอากาศ
11. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอประโยชน์และอันตรายของธาตุเรพรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชัน
12. ยกตัวอย่างสารมลพิษในอากาศ รวมถึงแหล่งกำเนิดและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม



ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน

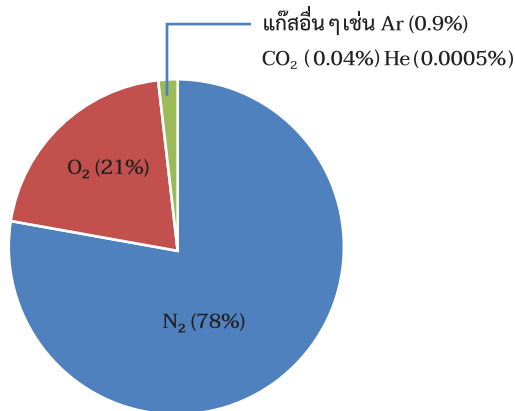
พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ถ้าถูกต้องให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ถ้าผิดให้ใส่เครื่องหมาย ✗

- 1. อากาศเป็นสารผสม
- 2. ธาตุและสารประกอบเป็นสารบริสุทธิ์
- 3. อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของสารที่อยู่ในธรรมชาติได้
- 4. โมเลกุลประกอบด้วย 2 อะตอมขึ้นไป
- 5. โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนเป็นองค์ประกอบภายในอะตอม

อากาศเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมากต่อสิ่งมีชีวิต และประกอบไปด้วยแก๊สหลายชนิดที่มีบทบาทหน้าที่แตกต่างกัน เช่น แก๊สออกซิเจนใช้ในการหายใจ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ใช้ในการสังเคราะห์แสง

1.1 องค์ประกอบในอากาศ

องค์ประกอบในอากาศส่วนใหญ่เป็นแก๊สไนโตรเจน (N_2) ประมาณร้อยละ 78 โดยปริมาตร และแก๊สออกซิเจน (O_2) อีกประมาณร้อยละ 21 ส่วนที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 1 เป็นแก๊สชนิดอื่น เช่น แก๊สอาร์กอน (Ar) แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) แก๊สฮีเลียม (He) ดังรูป 1.1



รูป 1.1 ปริมาณของแก๊สต่าง ๆ ในอากาศ

แก๊สไนโตรเจน (N_2) มีปริมาณมากที่สุดในอากาศ แก๊สนี้ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น เมื่อมนุษย์หายใจ แก๊สชนิดนี้จะเคลื่อนที่ผ่านเข้าและออกจากปอดโดยไม่ทำปฏิกิริยากับสารใด ๆ ในร่างกาย

แก๊สออกซิเจน (O_2) มีปริมาณน้อยกว่าแก๊สไนโตรเจนเกือบ 4 เท่า แต่มีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตมาก เมื่อมนุษย์และสัตว์หายใจเอาแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย แก๊สชนิดนี้จะทำปฏิกิริยาเคมีกับสารอาหาร แล้วให้พลังงานที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต นอกจากนี้แก๊สออกซิเจนยังมีส่วนสำคัญในปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น การเผาไหม้ การเกิดสนิม

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีปริมาณน้อยมากในอากาศ แก๊สนี้ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น เป็นผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารอาหารกับแก๊สออกซิเจนในกระบวนการหายใจของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ยังเป็นสารตั้งต้นที่สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช



รูป 1.2 การหมุนเวียนแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

แก๊สอาร์กอน (Ar) มีประมาณร้อยละ 0.9 ในอากาศ คำว่า “อาร์กอน” ในภาษากรีกมีความหมายว่า “ขี้เกียจ เฉื่อยชา” ซึ่งสอดคล้องกับความไม่ว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมีของแก๊สนี้ นอกจากนี้ในอากาศยังมีแก๊สฮีเลียม (He) ซึ่งเป็นแก๊สอีกชนิดหนึ่งที่เฉื่อยต่อปฏิกิริยาเคมี ดังนั้นเมื่อหายใจเข้าไป แก๊สเหล่านี้จึงไม่เกิดปฏิกิริยากับสารเคมีใด ๆ ในร่างกาย

แก๊สต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วเป็นแก๊สที่เป็นองค์ประกอบของอากาศแห้ง แต่ในอากาศยังมีความชื้น ซึ่งเกิดจากไอน้ำ (H_2O) ในปริมาณที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ฤดูกาล หรือสถานที่ เนื่องจากไอน้ำเป็นแก๊สที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่สิ่งที่ตามองเห็น เช่น เมฆ หมอก เกิดจากการควบแน่นของไอน้ำกลายเป็นละอองน้ำขนาดเล็กจำนวนมากที่ยังไม่ตกลงสู่พื้นโลก



รูป 1.3 เมฆบนท้องฟ้า

อากาศประกอบด้วยสารเคมีที่อยู่ในรูปของอะตอม เช่น แก๊สอาร์กอน (Ar) แก๊สฮีเลียม (He) และอยู่ในรูปของโมเลกุล เช่น แก๊สไนโตรเจน (N_2) แก๊สออกซิเจน (O_2) แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไอน้ำ (H_2O) โดยสารที่มีธาตุเพียงชนิดเดียวเป็นองค์ประกอบ เรียกว่า ธาตุ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของอะตอม เช่น แก๊สอาร์กอน (Ar) แก๊สฮีเลียม (He) หรืออยู่ในรูปของโมเลกุล เช่น แก๊สไนโตรเจน (N_2) แก๊สออกซิเจน (O_2) แต่สารที่มีธาตุมากกว่าหนึ่งชนิดเป็นองค์ประกอบ เรียกว่า สารประกอบ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไอน้ำ (H_2O) ดังแสดงด้วยแบบจำลองรูป 1.4