




# สารบัญ

## ภาคเรียนที่ 1

หน่วยที่ 1 วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา .....	2
• วิทยาศาสตร์ในชีวิต .....	3
• เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก .....	4
• วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาของมนุษย์ .....	5
• กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม .....	5
แบบฝึกทักษะ เรื่องวิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา .....	6
โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องวิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา .....	7
หน่วยที่ 2 พันธุศาสตร์ .....	9
 บทที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม .....	10
เรื่องที่ 1 โครโมโซมและการค้นพบของเมนเดล .....	10
• โครโมโซม (Chromosome) .....	10
• หน่วยพันธุกรรมหรือยีน .....	12
• กฎการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมของเมนเดล .....	14
แบบฝึกทักษะ เรื่องโครโมโซมและการค้นพบของเมนเดล .....	23
โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องที่ 1 โครโมโซมและการค้นพบของเมนเดล .....	24
เรื่องที่ 2 โครโมโซมของมนุษย์และความผิดปกติทางพันธุกรรม .....	30
• กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม .....	32
• โรคพันธุกรรม .....	41
แบบฝึกทักษะ เรื่องโครโมโซมของมนุษย์และความผิดปกติของโรคทางพันธุกรรม .....	44
โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องที่ 2 โครโมโซมของมนุษย์และความผิดปกติทางพันธุกรรม .....	44
เรื่องที่ 3 สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม .....	51
• เทคโนโลยีชีวภาพกับพันธุกรรม .....	51
แบบฝึกทักษะ เรื่องสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม .....	57
โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องที่ 3 สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม .....	57
หน่วยที่ 3 คลื่นและแสง .....	59
 บทที่ 1 คลื่น .....	60
เรื่องที่ 1 คลื่นกล .....	60

• คลื่น (Wave) .....	60
แบบฝึกทักษะ เรื่องคลื่นกล .....	65
โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องที่ 1 คลื่นกล .....	67
เรื่องที่ 2 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic wave) .....	70
• สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Spectrum) .....	70
แบบฝึกทักษะ เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า .....	78
โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องที่ 2 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า .....	81
 บทที่ 2 แสง .....	85
เรื่องที่ 1 การสะท้อนของแสง .....	85
• สมบัติของแสงเชิงเรขาคณิต .....	85
• ธรรมชาติของแสง.....	85
• การสะท้อนของแสงและการเกิดภาพจากกระจกเงา .....	86
แบบฝึกทักษะ เรื่องการสะท้อนของแสง .....	103
โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องที่ 1 การสะท้อนของแสง .....	104
เรื่องที่ 2 การหักเหของแสง.....	113
• การหักเหของแสง .....	113
• กฎการหักเหของแสง .....	114
• ปรัชการการณ์ที่เกี่ยวกับการหักเหของแสง .....	118
• เลนส์ และการเกิดภาพ .....	121
แบบฝึกทักษะ เรื่องการหักเหของแสง .....	128
โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องที่ 2 การหักเหของแสง .....	129
• ทศนอุปกรณ์ .....	139
แบบฝึกทักษะ เรื่องทศนอุปกรณ์ .....	143
โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องทศนอุปกรณ์ .....	143
เรื่องที่ 3 ความสว่าง .....	147
• ความสว่าง (E) .....	147
• ตาและการมองเห็น .....	148
• การมองเห็นภาพของนัยน์ตา .....	149
• ความบกพร่องของการมองเห็น .....	150
• ความเข้มของแสงต่อนัยน์ตามนุษย์และสิ่งมีชีวิต .....	151
แบบฝึกทักษะ เรื่องความสว่าง .....	152
โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องที่ 3 ความสว่าง .....	153

## หน่วยที่ 4 ระบบสุริยะของเรา ..... 155



### บทที่ 1 ปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะ ..... 156

#### เรื่องที่ 1 แรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับดาวบริวาร ..... 156

- ระบบสุริยะ (Solar system) ..... 156
- ดวงอาทิตย์ ..... 156

#### แบบฝึกทักษะ เรื่องแรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับดาวบริวาร ..... 161

#### โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องที่ 1 แรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับดาวบริวาร ..... 161

#### เรื่องที่ 2 ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของโลกรอบดวงอาทิตย์ ..... 162

- การเกิดฤดูกาล ..... 164
- ฤดูกาลในประเทศไทย ..... 165

#### แบบฝึกทักษะ เรื่องปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของโลกรอบดวงอาทิตย์ ..... 166

#### โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องที่ 2 ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของโลกรอบดวงอาทิตย์ ..... 166

#### เรื่องที่ 3 ปรากฏการณ์ที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ ..... 168

- อิทธิพลของดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลก ..... 168
- อิทธิพลของดวงจันทร์ที่มีต่อโลก ..... 171
- ปฏิทินจันทรคติ ..... 171
- น้ำขึ้น น้ำลง ..... 172

#### แบบฝึกทักษะ เรื่องปรากฏการณ์ที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ ..... 175

#### โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องที่ 3 ปรากฏการณ์ที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ ..... 175



#### เรื่องที่ 4 เทคโนโลยีอวกาศ ..... 178

- มองท้องฟ้าด้วยกล้องโทรทรรศน์ ..... 178
- การเดินทางสู่อวกาศ ..... 182
- ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอวกาศ ..... 187


#### แบบฝึกทักษะ เรื่องเทคโนโลยีอวกาศ ..... 192




#### โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องที่ 4 เทคโนโลยีอวกาศ ..... 192

หน่วยที่ 5 ปฏิกิริยาเคมี และวัสดุในชีวิตประจำวัน ..... 204

 บทที่ 1 ปฏิกิริยาเคมี .....	205
เรื่องที่ 1 การเกิดปฏิกิริยาเคมี .....	205
• ปฏิกิริยาเคมี .....	205
• อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี .....	206
• กฎทรงมวลของสาร .....	209
• ประเภทของปฏิกิริยาเคมี .....	209
• ปฏิกิริยาระหว่างกรด – เบส.....	210
• การสีกร่อนของโลหะ .....	210
• การสีกร่อนของวัสดุคาร์บอน .....	211
• การเผาไหม้สารอินทรีย์ .....	212
แบบฝึกทักษะ เรื่องปฏิกิริยาเคมี .....	214
โจทย์ฝึกทักษะ บทที่ 1 ปฏิกิริยาเคมี .....	215
 บทที่ 2 วัสดุในชีวิตประจำวัน .....	217
เรื่องที่ 1 วัสดุรอบตัว .....	217
แบบฝึกทักษะ เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน .....	226
โจทย์ฝึกทักษะ บทที่ 2 วัสดุในชีวิตประจำวัน .....	227

หน่วยที่ 6 ไฟฟ้า ..... 229

 บทที่ 1 วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย.....	230
เรื่องที่ 1 ปริมาณทางไฟฟ้า .....	230
• กระแสไฟฟ้า .....	230
• ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า .....	232
เรื่องที่ 2 วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน .....	263
• วงจรไฟฟ้าทั่วไป .....	263
• การหากระแสไฟฟ้าแยกไหล .....	269
• การต่อเซลล์ไฟฟ้า .....	274
• อุปกรณ์พื้นฐานในวงจรไฟฟ้าที่ควรทราบ .....	281
• วงจรไฟฟ้าในบ้าน .....	282
• เครื่องใช้ไฟฟ้า .....	293
แบบฝึกทักษะ บทที่ 1 วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย .....	300
โจทย์ฝึกทักษะ เรื่องกระแสไฟฟ้า .....	302

โจทยฝึกทักษะ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่าง ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า	
ความต้านทานไฟฟ้า .....	303
โจทยฝึกทักษะ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้า .....	311
 บทที่ 2 ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน .....	316
เรื่องที่ 1 พลังงานไฟฟ้า .....	316
• พลังงานไฟฟ้า .....	316
เรื่องที่ 2 อิเล็กทรอนิกส์ .....	325
• ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ .....	325
• วงจรอิเล็กทรอนิกส์ .....	342
แบบฝึกทักษะ บทที่ 2 ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน .....	346
โจทยฝึกทักษะ เรื่องพลังงานไฟฟ้า .....	347
โจทยฝึกทักษะ เรื่องอิเล็กทรอนิกส์ .....	350
<b>หน่วยที่ 7 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ .....</b>	<b>359</b>
 บทที่ 1 ระบบนิเวศ .....	360
เรื่องที่ 1 องค์ประกอบของระบบนิเวศ .....	360
• ความหมายของศัพท์ .....	360
เรื่องที่ 2 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ .....	364
• การถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิต .....	370
• ประชากร (Population) .....	377
• การหมุนเวียนสารต่าง ๆ ในระบบนิเวศ .....	382
แบบฝึกทักษะ เรื่องระบบนิเวศ .....	386
โจทยฝึกทักษะ บทที่ 1 ระบบนิเวศ .....	387
 บทที่ 2 ความหลากหลายทางชีวภาพ .....	418
เรื่องที่ 1 ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต .....	418
• ความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity) .....	418
แบบฝึกทักษะ เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ .....	421
โจทยฝึกทักษะ เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ .....	422
• เทคโนโลยีชีวภาพกับพันธุกรรม .....	424
แบบฝึกทักษะ เรื่องเทคโนโลยีชีวภาพกับพันธุกรรม .....	429
โจทยฝึกทักษะ เรื่องเทคโนโลยีชีวภาพกับพันธุกรรม .....	429
• มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ .....	431
แบบฝึกทักษะ เรื่องมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ .....	439
โจทยฝึกทักษะ เรื่องมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ .....	439