

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพลังงาน สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ	8
1.2 แผนภูมิแสดงจำนวนประชากรและแนวโน้มจำนวนประชากร โลก	10
1.3 แสดงที่ตั้งของกลุ่มประเทศต่างๆ	11
1.4 แผนภูมิปริมาณการใช้และแนวโน้มความต้องการใช้พลังงานของโลก	12
1.5 แผนภูมิปริมาณการใช้และแนวโน้มความต้องการใช้พลังงานของกลุ่มประเทศต่างๆ	12
1.6 แผนภูมิปริมาณการใช้และแนวโน้มความต้องการใช้พลังงานจากแหล่งแต่ละชนิด	13
1.7 แสดงบริเวณและปริมาณสำรองน้ำมันของโลก	14
1.8 แสดงบริเวณและปริมาณสำรองก๊าซธรรมชาติของโลก	15
1.9 แสดงบริเวณและปริมาณสำรองถ่านหินของโลก	16
1.10 แผนภูมิปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากแหล่งพลังงานซากดึกดำบรรพ์แต่ละชนิด	17
1.11 แผนภูมิปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยจากกลุ่มประเทศต่างๆ	18
2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของจีโรเจนที่เกิดขึ้นกับอัตราส่วนระหว่างไฮโดรเจนต่อคาร์บอนและออกซิเจนต่อคาร์บอน	38
2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดปิโตรเลียมกับเวลาและอุณหภูมิ	40
2.3 แสดงแหล่งกักเก็บแบบประทุมคว่ำ	41
2.4 แสดงแหล่งกักเก็บแบบโดมหินเกลือ	41
2.5 แสดงแหล่งกักเก็บแบบรอยเลื่อนของหิน	41
2.6 แสดงแหล่งกักเก็บในระหว่างชั้นหิน	41
2.7 แสดงตัวอย่างการเจาะหลุมปิโตรเลียม	44
2.8 แสดงตัวอย่างแท่นเจาะแบบคอนเวนชันแนล	45
2.9 แสดงตัวอย่างแท่นเจาะแบบเคลื่อนย้ายได้	46
2.10 แสดงตัวอย่างแท่นเจาะแบบมาตรฐาน	46
2.11 แสดงตัวอย่างของแท่นเจาะแบบแจคอัพ	47
2.12 แสดงรูปแบบทั่วไปของแท่นเจาะแบบฐานยึดติด	48

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.13 แสดงตัวอย่างแท่นเจาะ (a) แบบเสาโลหะ และ (b) แท่นเจาะแบบโครงสร้างถ่วง	48
2.14 แสดงตัวอย่างแท่นเจาะแบบเรือท้องแบน	49
2.15 แสดงตัวอย่างแท่นเจาะแบบเรือเจาะขนาดใหญ่	50
2.16 แสดงตัวอย่างแท่นเจาะแบบเซมิซับเมอร์ซิเบิล	50
2.17 แสดงตัวอย่างการกลั่นลำดับส่วน	52
2.18 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการกลั่นลำดับส่วน	54
3.1 แสดงกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ	67
3.2 แสดงตัวอย่างการใช้ก๊าซมีเทนเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์	68
3.3 แสดงก๊าซปิโตรเลียมเหลวหรือก๊าซหุงต้ม	69
3.4 แสดงตัวอย่างก๊าซโซลีนธรรมชาติ	70
3.5 แสดงตัวอย่างน้ำแข็งแห้ง	70
3.6 แสดงโครงสร้างโมเลกุลของสารไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว	71
3.7 แสดงโครงสร้างโมเลกุลของสารไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว	72
3.9 แสดงแหล่งผลิตก๊าซธรรมชาติในประเทศไทยและเครือข่ายระบบท่อ	81
4.1 แสดงขั้นตอนการกำเนิดถ่านหินของแหล่งที่มีการสะสมตัวอยู่กับที่	91
4.2 แผนภูมิแสดงสัดส่วนของสารองค์ประกอบในกระบวนการแปรสภาพเป็นถ่านหิน	92
4.3 แสดงตัวอย่างการทำเหมืองเปิดแบบบ่อ	96
4.4 แสดงตัวอย่างการทำเหมืองเปิดแบบเปิดหน้าดินเฉพาะส่วน	96
4.5 แสดงตัวอย่างการทำเหมืองเปิดตามแบบเครื่องเจาะ	97
4.6 แสดงภาพตัดขวางการทำเหมืองถ่านหินแบบเหมืองใต้ดิน	98
4.7 แสดงรูปแบบการทำเหมืองใต้ดินแบบตามความยาวของผนังเหมือง	99
4.8 แสดงรูปแบบการทำเหมืองใต้ดินแบบแบ่งเป็นห้อง	99
5.1 แสดงโครงสร้างของดวงอาทิตย์	114
5.2 แสดงการเกิดปฏิกิริยาแบบลูกโซ่โปรตอน-โปรตอน	115
5.3 แสดงชั้นบรรยากาศของดวงอาทิตย์	116

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.4 แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความหนาของชั้นบรรยากาศของดวงอาทิตย์	117
5.5 แสดงสเปกตรัมของแสงอาทิตย์ทั้งภายนอกและภายในชั้นบรรยากาศ	118
5.6 แสดงอันตรกิริยาและปริมาณของแสงอาทิตย์ในชั้นบรรยากาศโลก	118
5.7 แสดงตัวอย่างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบธรรมดา	123
5.8 แสดงตัวอย่างเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบขจัดน้ำ	123
5.9 แสดงส่วนประกอบของเครื่องทำน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	126
5.10 แสดงการรับและสะท้อนแสงของเฮลิโอสเตท	128
5.11 แสดงการรับและสะท้อนแสงของรางพาราโบลา	128
5.12 แสดงการรับและสะท้อนแสงของจานพาราโบลา	129
5.13 โรงไฟฟ้าแบบหอคอยพลังงาน ที่เมืองบาร์สโทว์ ในรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา	131
5.14 แสดงลักษณะการทำงานของโรงไฟฟ้าแบบหอคอยพลังงาน	131
5.15 โรงไฟฟ้าแบบรางพาราโบลา ที่ทะเลทรายโมจาวิ ในรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา	132
5.16 แสดงลักษณะของโรงไฟฟ้าแบบจานพาราโบลา	133
5.17 แสดงเซลล์แสงอาทิตย์ซิลิคอนแบบผลึกเดี่ยว	134
5.18 แสดงเซลล์แสงอาทิตย์ซิลิคอนแบบผลึกโพลี	135
5.19 แสดงเซลล์แสงอาทิตย์ซิลิคอนแบบฟิล์มบาง	135
5.20 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของค่ารังสีดวงอาทิตย์กับค่ากระแสและแรงดันไฟฟ้า	137
5.21 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับค่ากระแสและแรงดันไฟฟ้า	138
5.22 แสดงลักษณะการเชื่อมต่อเซลล์แสงอาทิตย์ในรูปแบบต่างๆ	139
5.23 แสดงตัวอย่างเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า	140
5.24 แสดงตัวอย่างของเครื่องควบคุมประจุ	141
5.25 แสดงตัวอย่างของแบตเตอรี่	141
5.26 แสดงผังระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระแบบต่อตรงเข้ากับภาระทางไฟฟ้า	142
5.27 แสดงผังระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระแบบใช้แบตเตอรี่	142
5.28 แสดงผังระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระแบบมีอุปกรณ์ควบคุมการประจุไฟฟ้า	143

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.29 แสดงผังระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระแบบใช้กับภาระทางไฟฟ้ากระแสสลับ	143
5.30 แสดงผังระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระแบบมีแหล่งผลิตไฟฟ้าหลายแหล่ง	144
5.31 แสดงผังระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อกับสายส่ง	144
5.32 แสดงแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยตลอดปีของประเทศไทย	146
6.1 แสดงลักษณะโรงสีข้าวพลังงานลมแบบยุโรป	153
6.2 แสดงลักษณะของความเร็วลมภายใต้ชั้นบรรยากาศ	157
6.3 แผนภูมิแสดงกำลังไฟฟ้าและช่วงการทำงานของกังหันลมแบบต่างๆ	158
6.4 กังหันลมผลิตไฟฟ้าแบบแกนนอนและแบบแกนตั้ง	160
6.5 แสดงองค์ประกอบกังหันลมแบบความเร็วคงที่ (a) กังหันลมแบบความเร็วไม่คงที่ (b) และกังหันลมแบบความเร็วไม่คงที่ชนิดต่อตรง (c)	160
6.6 แสดงตัวอย่างส่วนประกอบของกังหันลมเพื่อการผลิตไฟฟ้า	162
6.7 แสดงส่วนประกอบของกังหันลมเพื่อการสูบน้ำ	164
6.8 แสดงแผนที่ศักยภาพพลังงานลมของประเทศไทย	166
6.9 แสดงตัวอย่างของฟาร์มลมในประเทศสหรัฐอเมริกา	167
6.10 สถานีผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมร่วมกับระบบเซลล์แสงอาทิตย์ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตที่แหลมพรหมเทพ จังหวัดภูเก็ต	168
7.1 แสดงวัฏจักรของน้ำและการประยุกต์ใช้พลังงานจากน้ำ	174
7.2 แสดงลักษณะการใช้พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง	178
7.3 แสดงการหาค่าพลังงานน้ำขึ้นน้ำลง	179
7.4 แสดงลักษณะของคลื่นน้ำที่เป็นรูปคลื่นไซน์	181
7.5 แสดงลักษณะโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบไม่มีอ่างเก็บน้ำ	184
7.6 แสดงลักษณะโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบมีอ่างเก็บน้ำ	184
7.7 แสดงลักษณะโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบสูบกลับ	185
7.8 แสดงภาคตัดขวางของระบบโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ	187
7.9 แสดงตัวอย่างของกังหันน้ำเพลตัน	189

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
7.10 แสดงตัวอย่างกังหันน้ำเทอร์โบ	189
7.11 แสดงตัวอย่างกังหันน้ำฟรานซิส	190
7.12 แสดงตัวอย่างกังหันน้ำแคปแลน	191
7.13 แสดงตัวอย่างกังหันน้ำเคเรียว	191
8.1 แสดงลักษณะของโครงสร้างภายในของโลก	198
8.2 แสดงอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ในงานกิจกรรมต่างๆ	202
8.3 แสดงลักษณะของบ่อน้ำร้อน	203
8.4 แสดงตัวอย่างลักษณะของน้ำพุร้อน	204
8.5 แสดงตัวอย่างลักษณะของบ่อโคลนเดือดหรือพุโคลน	205
8.6 แสดงตัวอย่างลักษณะของบ่อไอเดือดหรือพุก๊าซ	206
8.7 แสดงผังการทำงานของโรงไฟฟ้าแบบไอแห้ง	208
8.8 แสดงผังการทำงานของโรงไฟฟ้าแบบซึ่งเกิดแฟลชสตรีม	208
8.9 แสดงผังการทำงานของโรงไฟฟ้าแบบ 2 วงจร	210
8.10 แสดงผังการทำงานของโรงไฟฟ้าแบบดับเบิลแฟลชสตรีม	210
8.11 แสดงผังการทำงานของโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพแฝง	213
9.1 แสดงรูปแบบการสะสมพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปของชีวมวล	220
9.2 แสดงรูปแบบของวัฏจักรคาร์บอนไดออกไซด์ในธรรมชาติ	222
9.3 แสดงผังการใช้เศษพืชผลทางการเกษตรเป็นแหล่งพลังงานผลิตไฟฟ้า	226
9.4 แสดงรูปแบบการนำก๊าซที่เกิดจากการฝังกลบไปใช้	227
9.5 แสดงผังการใช้ของเหลือใช้จากชุมชนเป็นแหล่งพลังงานผลิตไฟฟ้า	228
9.6 แสดงผังการเปลี่ยนชีวมวลให้เป็นพลังงานโดยวิธีต่างๆ	228
9.7 แสดงตัวอย่างผังกระบวนการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง	233
9.8 แสดงตัวอย่างการใช้เอทานอลผสมกับน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล	235
9.9 แสดงปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันซึ่งจะได้สารเอสเทอร์หรือไบโอดีเซล	235
9.10 แสดงหลักการพื้นฐานในการผลิตไบโอดีเซล	236

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
9.11 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชกระแสช้กถามการดำเนินงานผลิตไบโอดีเซล240	
10.1 แสดงลักษณะโครงสร้างของอะตอม	246
10.2 แสดงผังการทำงานของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แบบความดันสูง	263
10.3 แสดงผังการทำงานของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แบบน้ำเคือด	264
10.4 แสดงผังการทำงานของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แบบน้ำมวลหนัก	265