

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 ระบบภูมิอากาศ	1
ความหมายของลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ	2
ระบบภูมิอากาศ	4
ปัจจัยที่ควบคุมภูมิอากาศและลมฟ้าอากาศ	7
บทที่ 2 บรรยากาศของโลก	11
ส่วนประกอบของบรรยากาศ	12
ชั้นบรรยากาศของโลก	16
ความสำคัญของบรรยากาศต่อโลก	19
บทที่ 3 ภูมิอากาศในอดีต	21
บรมยุคน้ำแข็ง	26
บรมยุคพาลีโอซีน	27
บทที่ 4 วิธีการศึกษาภูมิอากาศในอดีต	37
ตัวบ่งชี้ทางชีววิทยา	39
ตัวบ่งชี้เกี่ยวกับตะกอน	46
ตัวบ่งชี้ทางธรณีวิทยา	47
การบันทึกทางประวัติศาสตร์	49
ข้อมูลทางโบราณคดี	49
แกนกลางน้ำแข็ง	50
อัตราการเปลี่ยนแปลงไอโซโทปของธาตุ	51
การดูเครื่องชีวิตของธาตุต่าง ๆ	52

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สาเหตุการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	53
สาเหตุจากบนพื้นโลก	56
สาเหตุจากทางดาราศาสตร์	60
สาเหตุจากภายนอกโลก	64
บทที่ 6 การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก	69
ประวัติการณ์สำคัญของการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลก	70
การเคลื่อนที่ของเปลือกโลกกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	71
บทที่ 7 ภูเขาไฟระเบิดกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	81
การระเบิดของภูเขาไฟ	81
ภูเขาไฟระเบิดกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	83
ผลกระทบจากภูเขาไฟระเบิดต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	86
บทที่ 8 พืชพรรณธรรมชาติกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	91
พืชพรรณธรรมชาติกับการเจริญเติบโต	91
วัฏจักรออกซิเจน	92
วัฏจักรคาร์บอน	95
วัฏจักรไนโตรเจน	97
วัฏจักรกำมะถัน	98
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชพรรณและภูมิอากาศ	99
ผลกระทบของการตัดไม้ทำลายป่าต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	102

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 9 มหาสมุทรกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	105
มหาสมุทร	105
คุณสมบัติของน้ำ	107
วัฏจักรของน้ำ	107
ส่วนประกอบของน้ำในมหาสมุทร	108
ความเค็มของน้ำ	109
อุณหภูมิของน้ำในมหาสมุทร	110
ความหนาแน่นของน้ำทะเล	111
ความกดของน้ำทะเล	112
การเคลื่อนไหวของน้ำทะเล	112
บทบาทของมหาสมุทรต่อการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ	115
มหาสมุทรเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน	117
บทที่ 10 ยุคน้ำแข็งกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	119
ธารน้ำแข็งบนพื้นโลก	119
ยุคน้ำแข็งที่สำคัญของโลก	121
ทฤษฎีของการเกิดยุคน้ำแข็ง	122
การสิ้นสุดของยุคน้ำแข็ง	124
การกระจายตัวของธารน้ำแข็งในปัจจุบัน	127
ผลกระทบเมื่อน้ำแข็งขั้วโลกละลาย	127

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 11 คาร์บอนไดออกไซด์กับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	131
ความสำคัญของคาร์บอนไดออกไซด์	131
แหล่งที่มาของคาร์บอนไดออกไซด์	136
สาเหตุและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์กับอุณหภูมิของ อากาศ	142
ลักษณะการเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ	145
ผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ	146
แนวทางการแก้ไขและการกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์	152
บทที่ 12 ปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	155
ก๊าซโอโซน	155
โอโซนในชั้นบรรยากาศ	156
คุณสมบัติพิเศษของก๊าซโอโซน	158
โอโซนธรรมชาติ	159
มาตรฐานโอโซนในอากาศ	159
การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ	161
ผลกระทบจากการลดลงของก๊าซโอโซน	165
มาตรการลดปัญหาหุโหว่โอโซน	165
ฝนกรด	166
การเกิดฝนกรด	168
บริเวณที่เกิดฝนกรด	169
ผลกระทบจากฝนกรด	170
การควบคุมการเกิดฝนกรด	173
การแก้ไขและป้องกันปัญหาฝนกรด	173

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 13 เอลนีโญ (El Nino) และลานีญา (La Nina)	175
ปรากฏการณ์เอลนีโญ	175
ปรากฏการณ์ลานีญา	186
ปรากฏการณ์เอนโซ	191
บทที่ 14 การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและผลกระทบที่เกิดขึ้น	195
การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศตามธรรมชาติ	195
การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศจากกิจกรรมของมนุษย์	198
การคาดการณ์การเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ	200
การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศจากการเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์	204
การเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับ 2 เท่า (2XCO ₂)	207
การเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับ 4 เท่า (4XCO ₂)	211
ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	212
บรรณานุกรม	223