

# สารบัญ

บทหน้า	ก-ข
บทที่ 1 ดวงอาทิตย์และการแผ่รังสีที่ผิวโลก	1
1.1 การแผ่รังสีของดวงอาทิตย์นอกบรรยากาศโลก	1
1.1.1 ดวงอาทิตย์	1
1.1.2 ค่าคงที่สุริยะ	4
1.1.3 การแจกแจงรังสีที่แผ่เหนือบรรยากาศโลก	5
1.2 การแผ่รังสีของดวงอาทิตย์พิจารณาที่ผิวโลก	9
1.2.1 การทะลุทะลวงผ่านบรรยากาศของลำแสง	10
1.2.2 ทิศทางของการแผ่รังสีแบบลำแสงมายังโลก	15
1.2.3 เวลาสุริยะและสมการของเวลา	25
1.3 การวัดและการประมาณการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์	25
1.3.1 เครื่องมือวัดรังสีดวงอาทิตย์	25
1.3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์	28
1.3.3 การประมาณค่าการแผ่รังสีโดยเฉลี่ย	30
1.4 อัตราส่วนของการแผ่รังสีแบบลำแสงที่ตกบนผิวรับที่เอียงต่อที่ตกบนผิวรับในแนวระดับ	34
1.5 อัตราส่วนของการแผ่รังสีทั้งหมดที่ตกบนผิวเอียงต่อที่ตกบนผิวระดับ	37
แบบฝึกหัด	40

บทที่ 2 การถ่ายเทพลังงานความร้อนในรูปแบบต่าง ๆ กับตัวกลางชนิดต่าง ๆ	41
2.1 หลักเบื้องต้นของทฤษฎีเทอร์โมไดนามิกส์	41
2.1.1 กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์	41
2.1.2 ความร้อนจำเพาะ	42
2.1.3 ความจุความร้อน	43
2.1.4 ชนิดของพลังงาน	44
2.1.5 การไหลของของไหลที่อัดต่อไปอีกไม่ได้	46
2.1.6 การวิเคราะห์ระบบการไหลทั้งหมด	47
2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน	49
2.2.1 การถ่ายเทความร้อนโดยการนำ	50
2.2.2 การถ่ายเทความร้อนโดยการพา	67
2.2.3 การแผ่รังสีความร้อน	77
2.2.4 ความเข้มและฟลักซ์การแผ่รังสี	89
2.2.5 การแลกเปลี่ยนการแผ่รังสีระหว่างแผ่นขนานสีเทา	94
2.2.6 ลักษณะการแผ่รังสี และคุณสมบัติของสาร	98
แบบฝึกหัด	114
บทที่ 3 การรวบรวมและการกักเก็บพลังงานจากแสงอาทิตย์	115
3.1 แผ่นรับพลังงานแสงอาทิตย์	
3.1.1 สมดุลย์ของพลังงานในแผ่นรับแสง	116
3.1.2 การหาค่าอัตราการสูญเสียความร้อน	117
3.1.3 การคำนวณหาอัตราการนำเอาพลังงานความร้อนไปใช้	124
3.1.4 ตัวร่วมประสิทธิภาพของแผ่นรับแสง	129
3.1.5 ตัวร่วมการเอาความร้อนจากแผ่นรับแสงไปใช้	130
3.2 การรวบรวมพลังงานแสงอาทิตย์ให้ตกบนแผ่นรับ	131
3.2.1 เหตุผลที่ต้องใช้ตัวรับแบบมีการรวมแสง	

3.2.2 ลักษณะตัวรับแสงมีตัวรวมแสงแบบต่าง ๆ	135
3.3 ตัวแลกเปลี่ยนความร้อน	137
3.4 การกักเก็บความร้อน	149
<b>แบบฝึกหัด</b>	<b>155</b>
<b>บทที่ 4 ระบบพลังงานแสงอาทิตย์</b>	<b>157</b>
4.1 ระบบการทำน้ำร้อน	157
4.1.1 ระบบมีการหมุนเวียนตามธรรมชาติ	158
4.1.2 ระบบใช้ปั๊มช่วยในการหมุนเวียนของไหล	160
4.2 ระบบทำความเย็น	161
4.3 ระบบการทำน้ำกลั่น	164
4.4 ระบบพลังงานแสงอาทิตย์อื่น ๆ	165
<b>แบบฝึกหัด</b>	<b>168</b>
<b>บทที่ 5 หลักเบื้องต้นของเซลล์แสงอาทิตย์</b>	<b>169</b>
5.1 ทบทวนหลักการของสารกึ่งตัวนำ	170
5.2 รอยต่อพีเอ็น	174
5.3 โครงสร้างของเซลล์แสงอาทิตย์	175
5.4 ลักษณะสมบัติกระแส, แรงดันของเซลล์ไฟฟ้า	176
5.5 วงจรสมมูลย์ของเซลล์แสงอาทิตย์	179
<b>แบบฝึกหัด</b>	<b>181</b>
<b>บทที่ 6 เซลล์แสงอาทิตย์ซิลิกอนและแบบอื่น ๆ</b>	<b>183</b>
6.1 เซลล์แสงอาทิตย์ซิลิกอน	183
6.1.1 เซลล์แสงอาทิตย์ซิลิกอนแบบผลึกเดี่ยว	183
6.1.2 เซลล์แสงอาทิตย์ซิลิกอนแบบชนิดกึ่งแบริเออร์	190
6.1.3 เซลล์แสงอาทิตย์ซิลิกอนแบบ MIS	190

6.1.4 เซลแสงอาทิตย์ซิลิกอนแบบผลึกเชิงซ้อน	191
6.1.5 เซลแสงอาทิตย์ที่ทำจากริบบอนซิลิกอน	193
6.1.6 เซลแสงอาทิตย์ที่ทำจากอมอฟัสซิลิกอน	195
6.2 เซลแสงอาทิตย์แคดเมียมซัลไฟด์	197
6.3 เซลแสงอาทิตย์แกลเลียมอาเซไนด์	198
แบบฝึกหัด	200
บทที่ 7 การประยุกต์ใช้งานของระบบโฟโตโวลตาอิก	201
7.1 ระบบโฟโตโวลตาอิก	201
7.2 การต่อเซลล์แสงอาทิตย์	202
7.3 ราคาของเซลล์แสงอาทิตย์	204
7.4 การประยุกต์ใช้งาน	204
แบบฝึกหัด	207
ตารางแนบท้าย	208