



คณิตศาสตร์ สำหรับวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

Mathematics for Environmental Science
and Natural Resources

พิมพ์ครั้งที่ 2



รศ.ดร.วัลลภา วงศ์ศีลธรรม

สารบัญ

คำนำ (พิมพ์ครั้งที่ 1)	i
คำนำ (พิมพ์ครั้งที่ 2)	iv
1 ขีดจำกัดและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตัวแปรเดียว	2
1.1 นิยามและทฤษฎีบทของขีดจำกัด	2
1.2 ขีดจำกัดที่เกี่ยวข้องกับอนุพันธ์	12
1.3 ความต่อเนื่องของฟังก์ชันตัวแปรเดียว	20
1.4 บทสรุปท้ายบทที่ 1	23
1.5 แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1	23
2 อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว	28
2.1 อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว	28
2.2 การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันรูปแบบต่าง ๆ	31
2.3 การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยปริยาย	40
2.4 การหาอนุพันธ์ของสมการอิงตัวแปรเสริม	43
2.5 อนุพันธ์อันดับสูง	47
2.6 บทสรุปท้ายบทที่ 2	50
2.7 แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2	50
3 การประยุกต์ของอนุพันธ์และผลต่างอนุพันธ์	56
3.1 ความชันของเส้นโค้ง สมการเส้นสัมผัส และเส้นแนวฉาก	56
3.2 อัตราสัมพัทธ์	61
3.3 การประยุกต์ของอนุพันธ์ในการเขียนกราฟของฟังก์ชัน	64
3.4 ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน	67
3.5 การประยุกต์ของผลต่างอนุพันธ์	73
3.6 บทสรุปท้ายบทที่ 3	77
3.7 แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3	77

4	ปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์	84
4.1	ปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์ไม่จำกัดเขต	84
4.2	ปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ	89
4.3	ปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน	92
4.4	ปริพันธ์ของฟังก์ชันลอการิทึมและฟังก์ชันเลขชี้กำลัง	95
4.5	ปริพันธ์จำกัดเขต	97
4.6	การประยุกต์ของปริพันธ์กับพื้นที่ภายใต้เส้นโค้ง	101
4.7	การประยุกต์ของปริพันธ์กับพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง	105
4.8	บทสรุปท้ายบทที่ 4	107
4.9	แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4	108
5	เทคนิคของการหาปริพันธ์	114
5.1	การหาปริพันธ์โดยการแทนค่าหรือเปลี่ยนตัวแปร	114
5.2	การหาปริพันธ์ฟังก์ชันตรีโกณมิติรูปแบบแน่นอน	118
5.3	การหาปริพันธ์ที่ละส่วน	140
5.4	บทสรุปท้ายบทที่ 5	144
5.5	แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 5	145
6	อนุพันธ์ย่อย	150
6.1	ฟังก์ชันหลายตัวแปร	150
6.2	พีชคณิตของฟังก์ชันหลายตัวแปร	153
6.3	อนุพันธ์ย่อยและอนุพันธ์ย่อยอันดับสูง	154
6.4	กฎลูกโซ่	161
6.5	บทสรุปท้ายบทที่ 6	165
6.6	แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 6	165
7	สมการเชิงอนุพันธ์และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม	170
7.1	สมการเชิงอนุพันธ์	170
7.2	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง	176
7.3	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม	188
7.4	บทสรุปท้ายบทที่ 7	202
7.5	แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 7	202
	เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบท	208
	บรรณานุกรม	221
	ดัชนี	223