

Chapter 3

Mathematics in daily life

Part 2

รศ.ดร.วีระเกษตร สวนผกา

Assist.Prof.Dr.Weerakaset Suanpaga

(D.Eng.)

Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering , Kasetsart University
Bangkok, Thailand

<https://pirun.ku.ac.th/~fengwks/mathcomp>

บทที่ 3

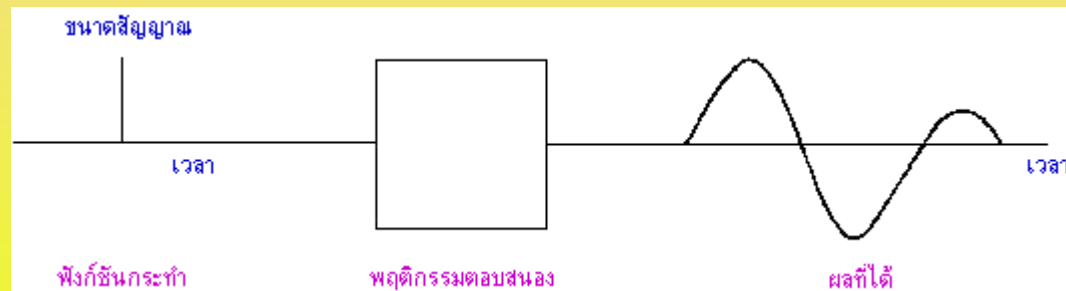
คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

➔ 3.4 คอนโวลูชัน

➔ 3.5 แผนภูมิและกราฟ

3.4 คอนโวลูชัน (Convolution)

เมื่อมีเหตุการณ์อย่างหนึ่งเกิดขึ้นแล้วทำให้พฤติกรรมของธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปตามการกระทำของสิ่งที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นั้น การกระทำร่วมกันของพฤติกรรมธรรมชาติกับสิ่งที่กระทำอย่างต่อเนื่องตามอนุกรมเวลาหรืออันดับเวลา เรียกว่า **คอนโวลูชัน** ปริมาณที่ได้ออกมาจากการคอนโวลูชันจะแสดงถึงการขยายและรวมกันตามอันดับเวลาของพฤติกรรมของธรรมชาติ เช่น เมื่อทุบพื้นดินหนึ่งครั้ง พื้นดินจะกระจายคลื่นสั้นสะเทือนออกไปโดยรอบ คลื่นสั้นสะเทือนที่กระจายออกไปจะประกอบด้วยพลังงานที่ได้รับจากการทุบพื้นดินในช่วงเวลาสั้น ๆ ช่วงเวลาเดียว ผสมกับการตอบสนองของพื้นดิน เมื่อถูกทุบจะขยายออกแล้วหดกลับแล้วขยายออกเล็กน้อยแล้วหดกลับที่เดิม พื้นดินจึงสั้นสะเทือนเป็นจังหวะ แม้ว่า จะทุบพื้นดินเพียงครั้งเดียวก็ตาม



ภาพ 1. คลื่นสั้นสะเทือนที่เกิดจากการทุบพื้นดิน กระจายออกไปตามอันดับเวลา

ผลที่ได้จากการร่วมกระทำและพฤติกรรมตอบสนอง เรียกว่า **คอนโวลูชัน**



ตัวอย่าง คอนวอลูชัน

ธนาคารส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ช.ก.ส.) ส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่ในอำเภอ ดำเนินสะดวก โดยการออกเงินกู้ให้แก่เกษตรกรเป็นงวดๆ ต่อพื้นที่ 1 ไร่ เนื่องจากเป็นโครงการทดลองจึงให้ปลูกเพียง ครอบครั้วละ 1 ไร่ดังนี้

หาก ธ.ก.ส. ให้ทำการทดลองปลูกพืชเศรษฐกิจนี้ โดย
การแบ่งกลุ่มการเกษตรออกเป็น 3 กลุ่ม ให้มีจำนวนสมาชิก
ต่างๆ กันและเปิดให้เริ่มต้นการปลูกห่างกันกลุ่มละ 1
สัปดาห์ และการปลูกจำนวน 1 ไร่ต่อครอบครัวเหมือนเดิม
โดย

กลุ่มที่ 1	มีสมาชิก	3 ครอบครัว
กลุ่มที่ 2	มีสมาชิก	4 ครอบครัว
กลุ่มที่ 3	มีสมาชิก	5 ครอบครัว

จะสามารถคิดเงินกู้ที่ ธ.ก.ส. จะต้องจ่ายให้กับเกษตรกรเป็น
จำนวนเท่าไร ในแต่ละสัปดาห์

งวดที่	รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
1	ซื้อพันธุ์พืชและแรงงานปลูก	1,000
2	ซื้อพันธุ์พืชปลูกซ่อม	500
3 – 6	ค่าปุ๋ยและสารเคมีปราบศัตรูพืช และจะจ่ายเพิ่มให้ทุกงวด งวดละ 200 บาท	2,000
7	ค่าแรงเก็บเกี่ยวผลผลิต	500
	โดยแต่ละงวดห่างกัน 1 สัปดาห์	

สิ่งที่ต้องการทราบจากโจทย์

1. ฟังก์ชันกระทำ (Input function) คือ.....
2. ฟังก์ชันตอบสนอง(Response function)คือ.....
3. ช่วงเวลาตามอนุกรมเวลาเป็นเท่าใด

วิธีคิด

สัปดาห์	1	2	3	4	5	6	7						
0	0	1	0.5	2	2.2	2.4	2.6	0.5	0	0 (*10 ³ บาท)			
5	4	3	$(5*0) + (4*0) + (3*1) = 3$ พันบาท										
	5	4	3	$(5*0) + (4*1) + (3*0.5) = 5.5$ พันบาท									
		5	4	3 = 13 * 10 ³ บาท								
			5	4	3 = 17.1 * 10 ³ บาท							
				5	4	3 = 26 * 10 ³ บาท						
					5	4	3 = 28.4 * 10 ³ บาท					
						5	4	3 = 23.9 * 10 ³ บาท				
							5	4	3 = 15 * 10 ³ บาท			
								5	4	3 = 2.5*10 ³ บาท		

รวมทั้งสิ้น (9 สัปดาห์) ๓.ก.ส. ใช้งบประมาณ 134,400 บาท

ภาพแสดงการคอนไวลูชั่น

ฟังก์ชันการกระทำ

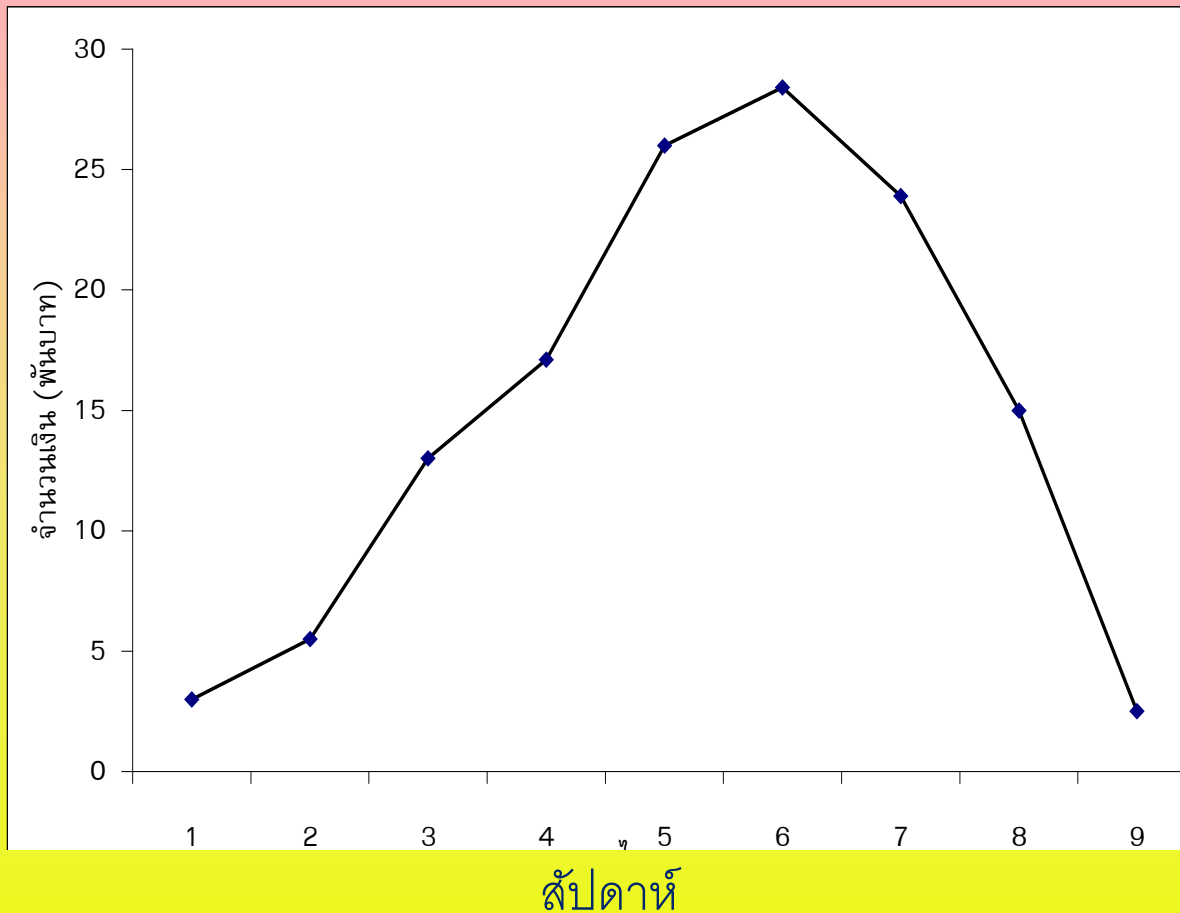
คือ จำนวนเงินที่จะต้องจ่ายในแต่ละสัปดาห์

พฤติกรรมตอบสนอง

คือ การให้เงินกู้ของธนาคาร โดย

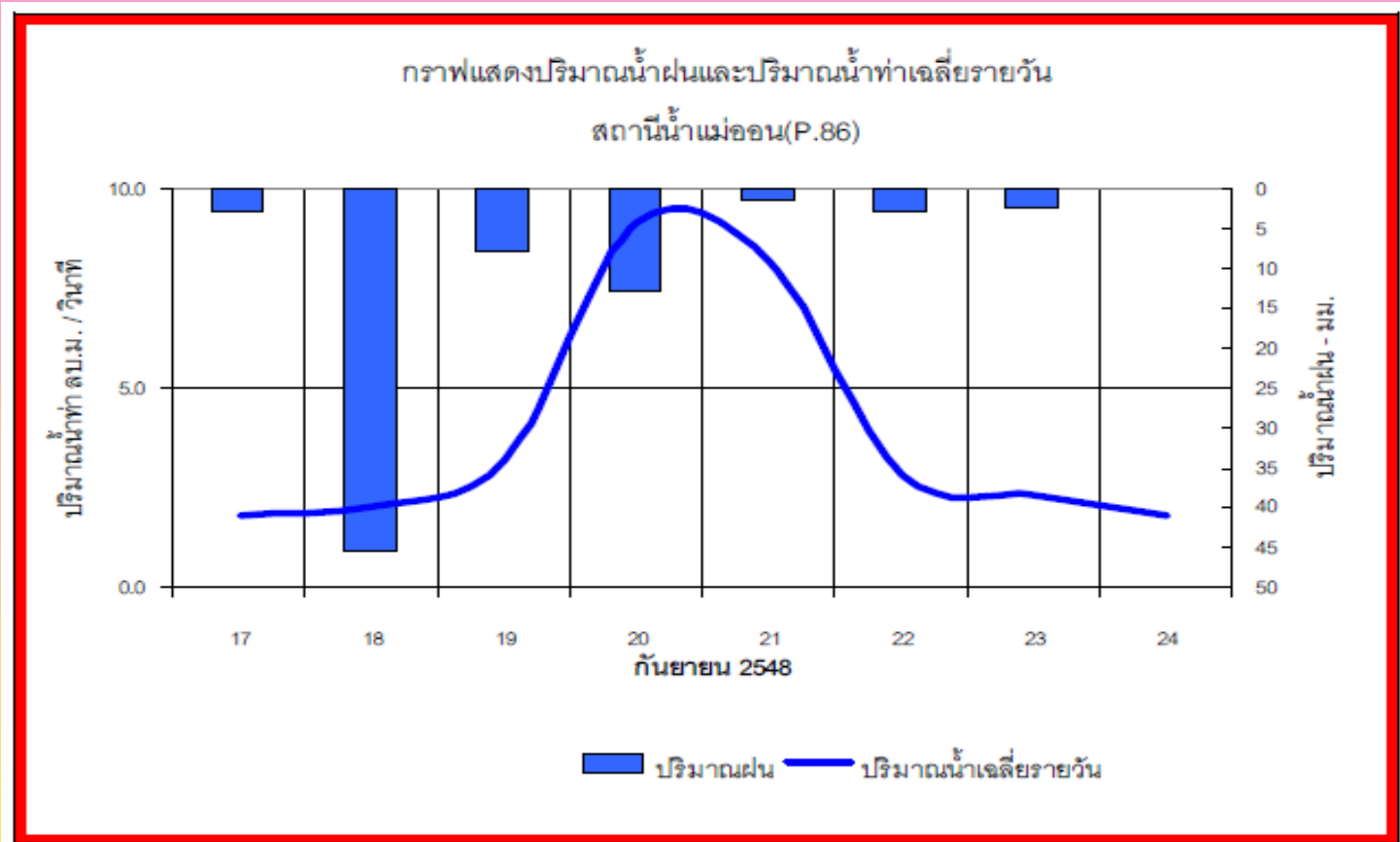
ผลที่ได้

คือ จำนวนเงินรวมที่ ธ.ก.ส. ใช้ ในแต่ละสัปดาห์



จากกราฟ ธ.ก.ส. ใช้
งบประมาณมากที่สุดใน
สัปดาห์ที่ 6 และใช้
งบประมาณน้อยที่สุดใน
สัปดาห์สุดท้าย
(สัปดาห์ที่ 9)

แบบฝึกหัด



ฟังก์ชันการกระทำ คือ
พฤติกรรมตอบสนอง คือ
ผลที่ได้คือ
วันที่ 20 กย 2548 จะมีน้ำท่าสูงสุด

ปริมาณฝนตกประจำวัน
การตอบสนองพื้นที่รับน้ำ/กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่ารายวัน
ปริมาณน้ำท่ารายวัน

Questions?

รศ.ดร.วีระเกษตร สวานผกา

Assoc.Prof.Dr.Weerakaset Suanpaga

Department of Civil Engineering

Faculty of Engineering , Kasetsart University

Bangkok, Thailand

<https://pirun.ku.ac.th/~fengwks/mathcomp>

Reference:

1. วีระศักดิ์ อุดมโชค และคณะ, คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน, หนังสือ, 2549
2. วีระศักดิ์ อุดมโชค , **Lecture note** คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน, 2551, ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน คณะวิทยาศาสตร์ มก.
- 3: <http://www-metdat.llnl.gov/cgi-pub/about.pl>