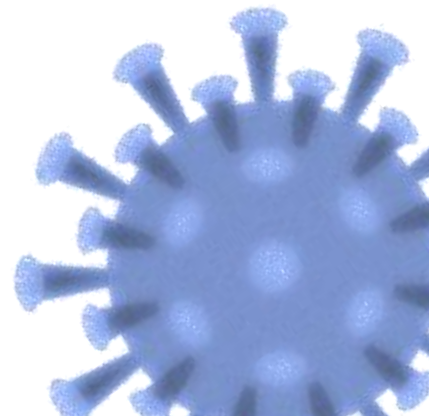




Progress presentation

การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อคำนวณผู้ติดเชื้อ COVID-19
ในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทางระบาดวิทยา

Mathematical model for calculate COVID-19 infector in
Thailand by using epidemiology fact

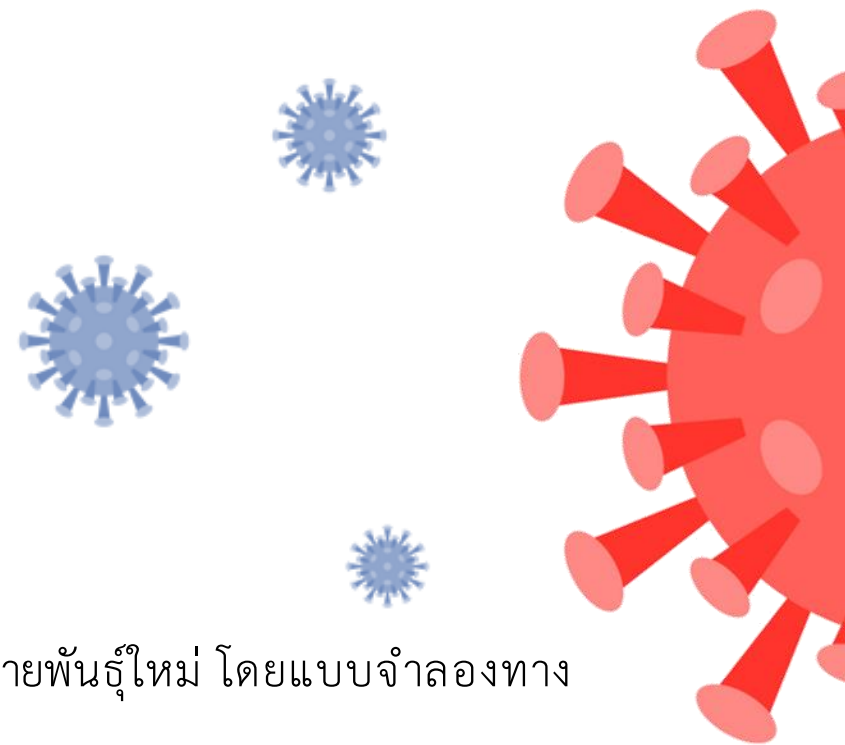


ความเป็นมาของโครงการ

- ปัจจุบันแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่นิยมใช้คือ“SEIR”ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวเป็นแบบจำลองพื้นฐานและไม่ได้คำนึงถึงเงื่อนไขหรือปัจจัยหรือมาตรการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละประเทศ
- ทางคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงปัจจัยพื้นฐาน และคำนึงถึงปัจจัยเสริมอื่น ๆ ร่วมด้วย

วัตถุประสงค์

1. พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อทำนายจำนวนผู้ติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น สามารถปรับค่าได้ตามสถานการณ์จริง
2. ทดสอบความแม่นยำในการทำนายของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น
3. เปรียบเทียบผลการทดสอบกับผลงานวิจัยอื่นที่ใกล้เคียงกัน
4. พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแสดงผลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์



งานวิจัยที่นำมาเปรียบเทียบ

A Mathematical Model of COVID-19
Pandemic: A Case Study of Bangkok,
Thailand

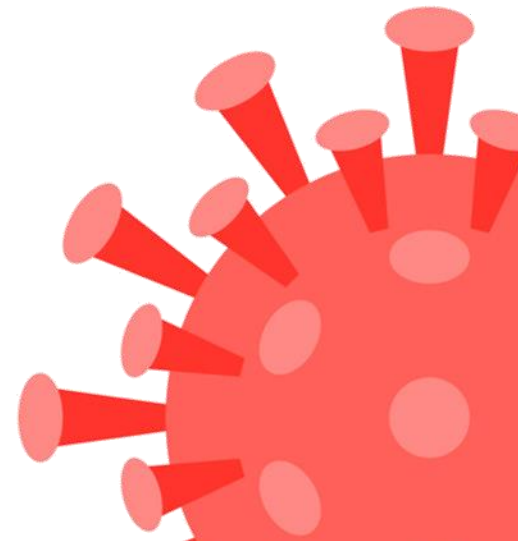
เหตุผล : เนื่องจากงานวิจัยนี้วิจัยอยู่บนพื้นฐานข้อมูลของประเทศไทย จึงเป็นสามารถนำมาเปรียบเทียบกับกับแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในประเทศไทยได้เช่นเดียวกัน

An Extended SEIR Model with
Vaccination for Forecasting the COVID-19
Pandemic in Saudi Arabia Using an
Ensemble Kalman Filter

เหตุผล : เนื่องจากงานวิจัยนี้มีลักษณะของแบบจำลองที่มีวัคซีนเข้ามาเกี่ยวข้องและมีลักษณะที่ค่อนข้างคล้ายกับงานแบบจำลองที่ทางกลุ่มได้ออกแบบไว้

ขอบเขตการศึกษา

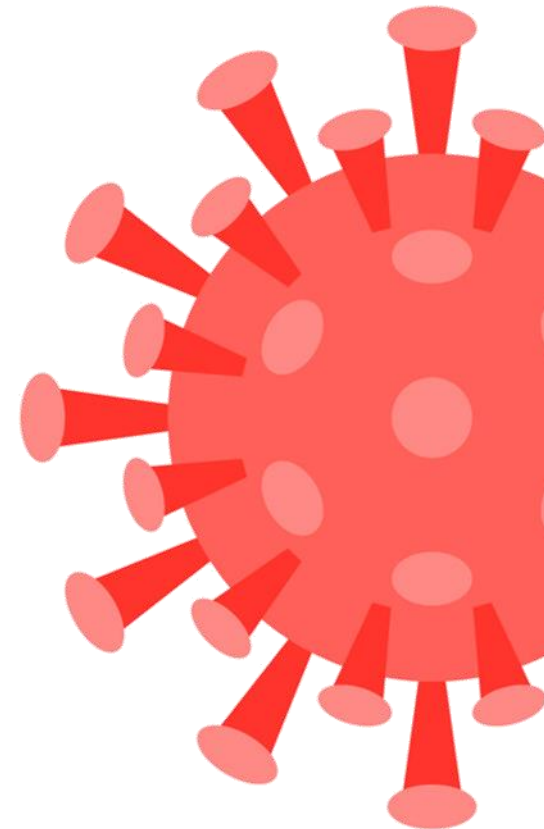
1. ข้อมูลของผู้ติดเชื้อ ซึ่งถูกรวบรวมโดยกรมควบคุมโรคกระทรวงสาธารณสุข
2. ข้อมูลการฉีดวัคซีน ซึ่งถูกรวบรวมโดย กลุ่ม The Researcher (<https://www.facebook.com/researcher.th>)
3. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนา มีการคำนวณโดยอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้
 - การเข้ารับการรักษา
 - การแจกจ่ายวัคซีน
 - การเสียชีวิตจากการติดเชื้อ
 - การฟื้นตัวจากการติดเชื้อ



แผนการดำเนินงาน

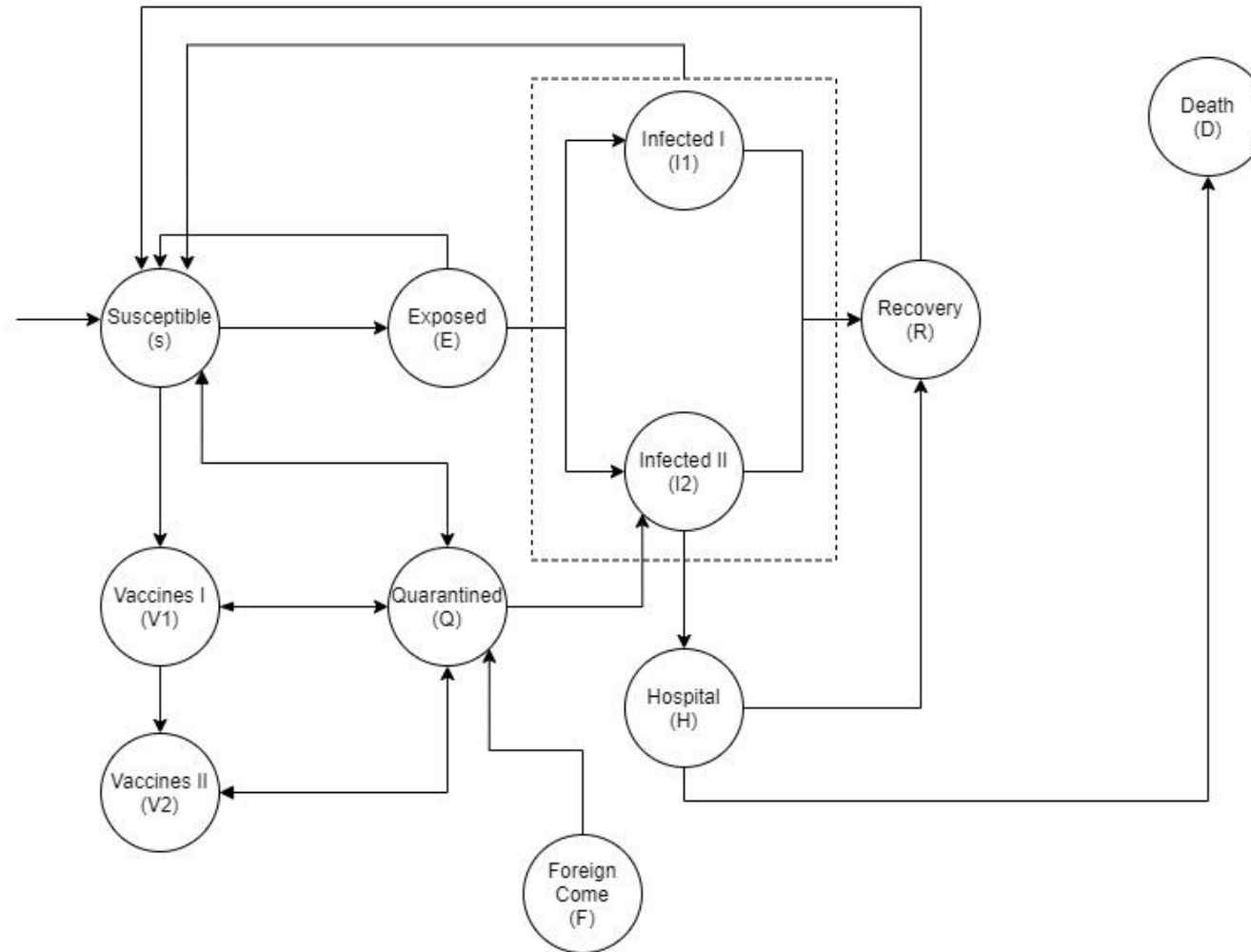
ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินการ																
	2564												2565				
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
1.เสนอหัวข้อโครงการ																	
2.ศึกษาทบทวนวรรณกรรม																	
3.สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์																	
4.ทดลองแก้ไขแบบจำลองทางคณิตศาสตร์																	
5.พัฒนาเว็บไซต์สำหรับแสดงผลและทดสอบแก้ไข																	
6.นำเสนอโครงการ																	
7.จัดทำเอกสารและรูปเล่มรายงาน																	

ความคืบหน้าของงานในปัจจุบัน



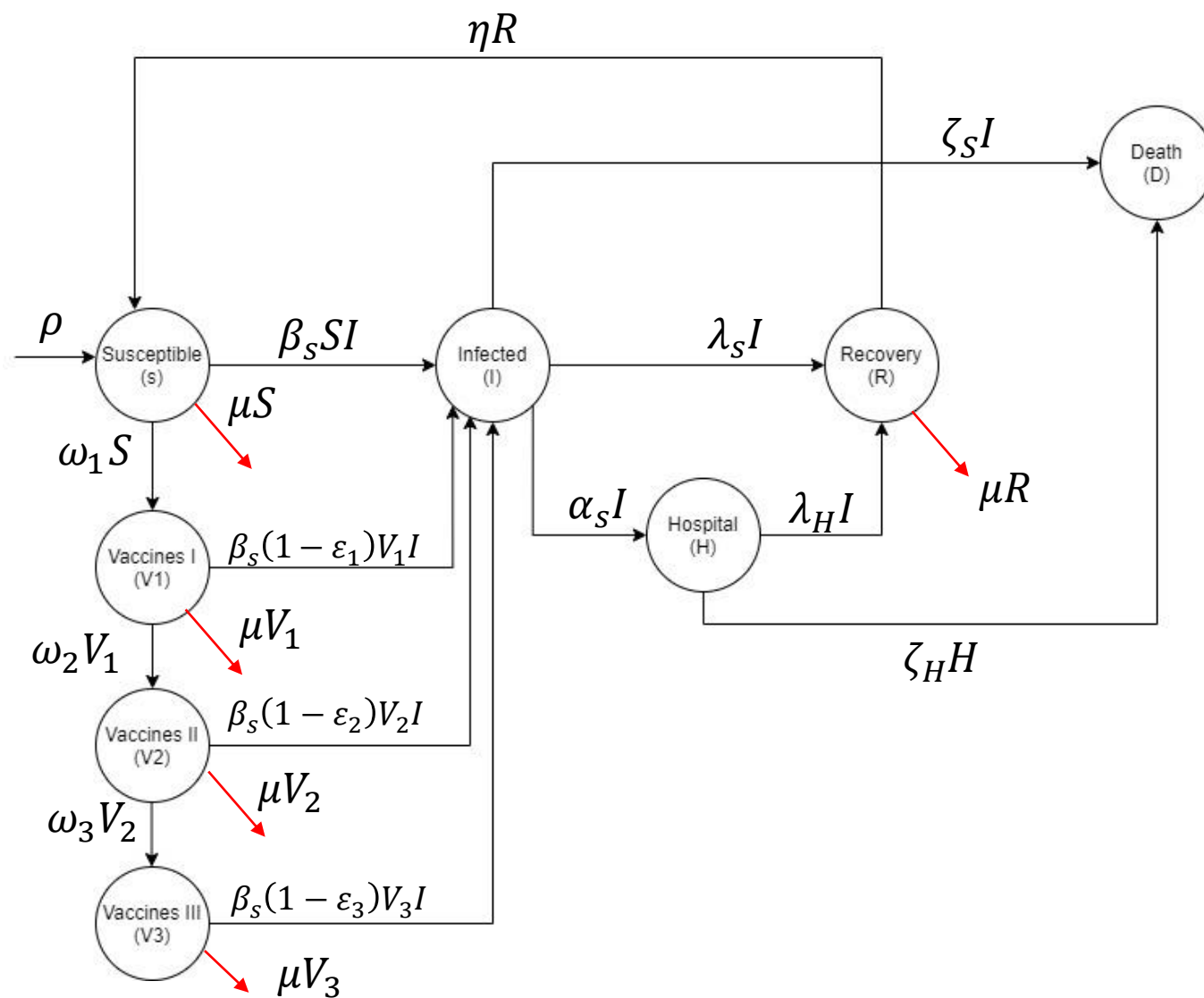
การปรับปรุงแบบจำลอง

แบบจำลองเดิม

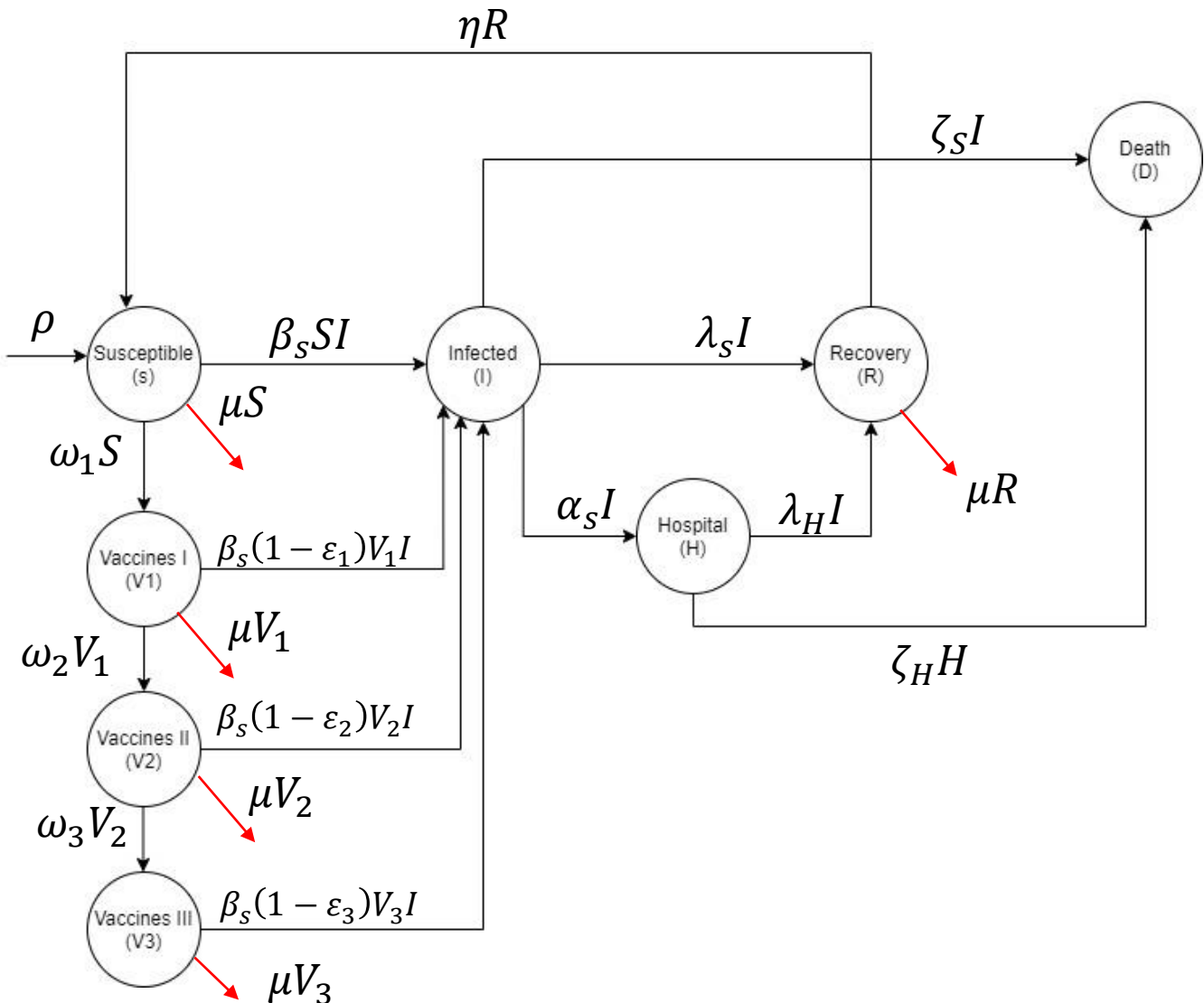


การปรับปรุงแบบจำลอง

แบบจำลองที่ผ่านการแก้ไขแล้ว

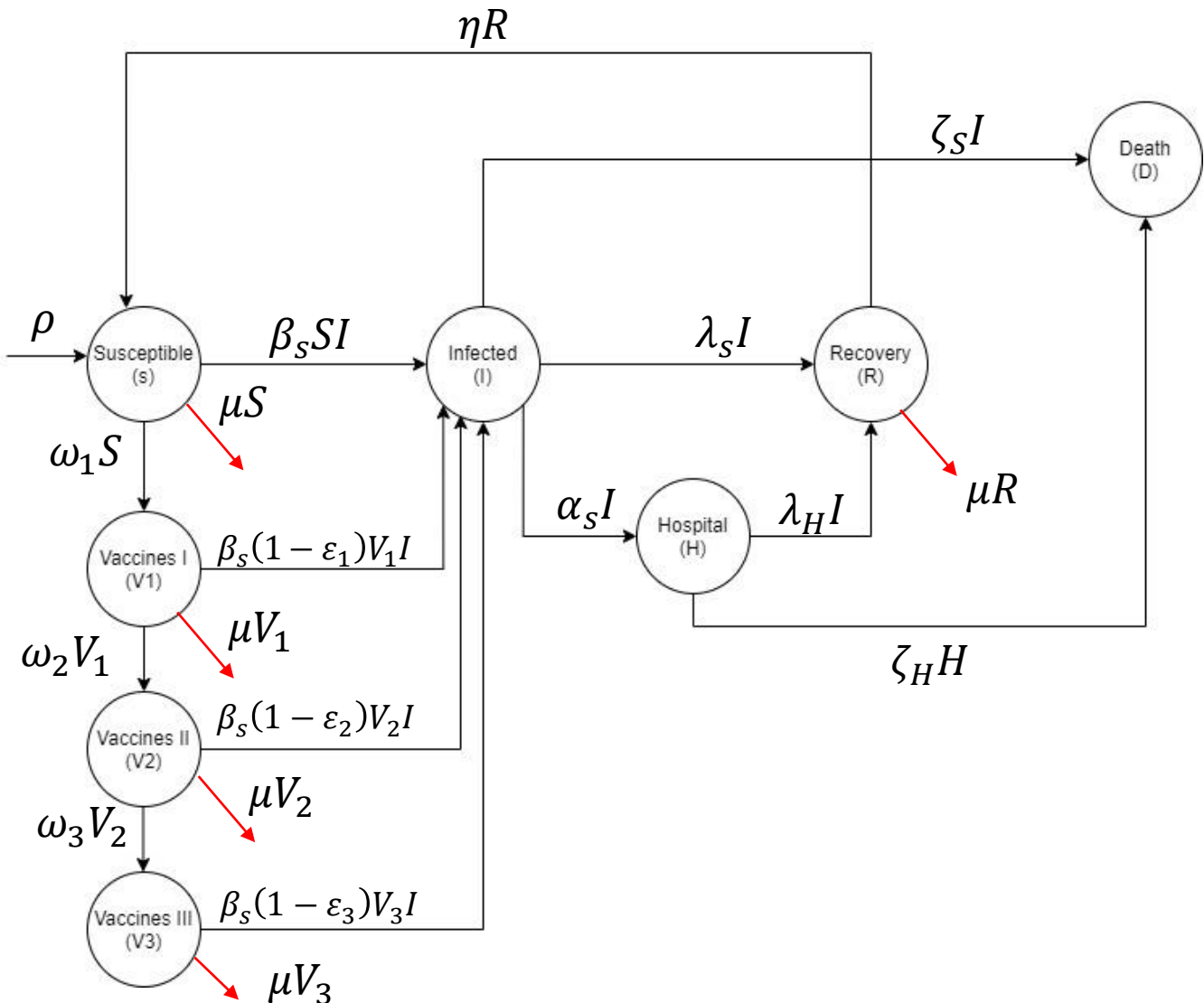


ความหมายของตัวแปรต่างๆในแบบจำลอง



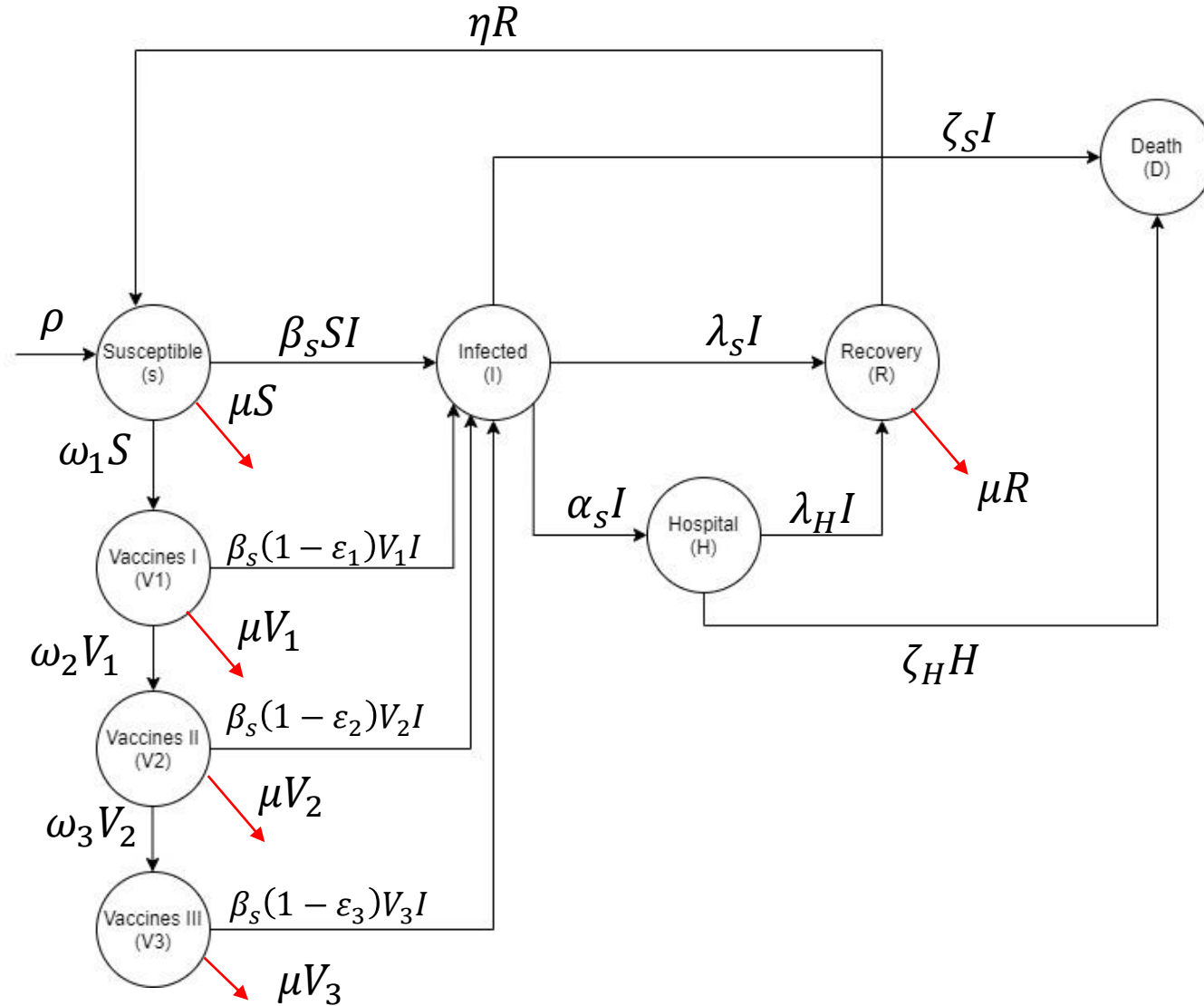
Symbol	Meaning(English)	Meaning(Thai)
ρ	Total Population	ประชากรทั้งหมด
η	The recurrent infections rate for who was recovery	อัตราการติดเชื้อของผู้ที่หายจากการติดเชื้อ
β	The effective contact rate	ประสิทธิภาพในการแพร่เชื้อโรคระหว่างบุคคล
ω	The performance of vaccination rate	กำลังในการฉีดวัคซีน
ε	The effective of covid-19 vaccine rate	ประสิทธิภาพของวัคซีน

ความหมายของตัวแปรต่างๆในแบบจำลอง(ต่อ)



Symbol	Meaning(English)	Meaning(Thai)
α	The hospital rate for infected	อัตราการเข้าโรงพยาบาลของผู้ติดเชื้อ
λ	The recovery rate of infected	อัตราการหายป่วยจากการติดเชื้อ
ζ	The COVID-19 disease mortality rate for individuals in the infectious	อัตราการที่ผู้ป่วยติดเชื้อจะเสียชีวิต
μ	The natural death rate of all individuals	อัตราการตายโดยธรรมชาติ

สมการที่ได้จากแบบจำลอง



$$\frac{d(S)}{d(t)} = \rho + \eta R - \beta_s SI - \omega_1 S - \mu S$$

$$\frac{d(V_1)}{d(t)} = \omega_1 S - \omega_2 V_1 - \beta_s(1 - \varepsilon_1)V_1 I - \mu V_1$$

$$\frac{d(V_2)}{d(t)} = \omega_2 V_1 - \omega_3 V_2 - \beta_s(1 - \varepsilon_2)V_2 I - \mu V_2$$

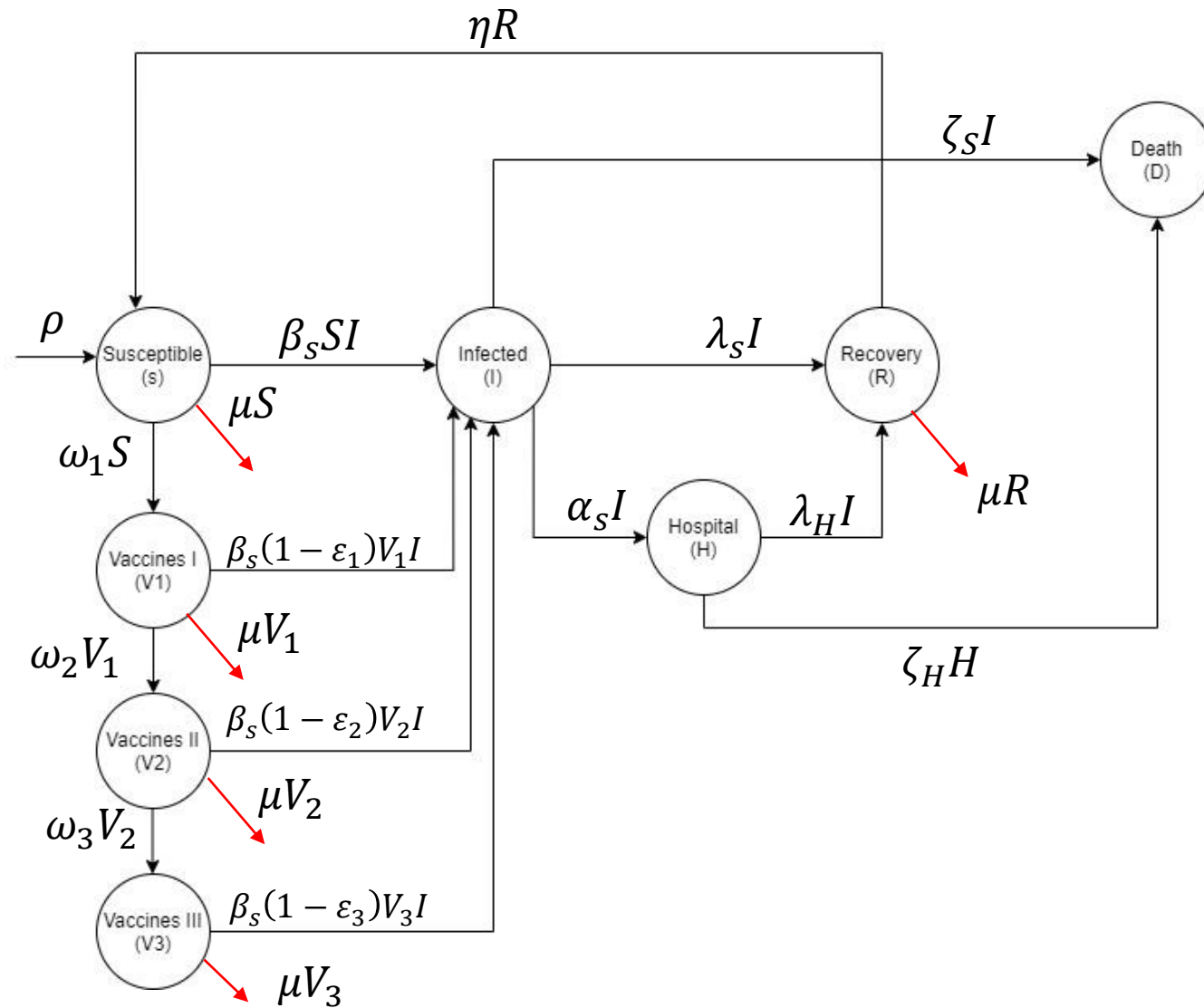
$$\frac{d(V_3)}{d(t)} = \omega_3 V_2 - \beta_s(1 - \varepsilon_3)V_3 I - \mu V_3$$

$$\frac{d(I)}{d(t)} = \beta_s SI + \beta_s(1 - \varepsilon_1)V_1 I + \beta_s(1 - \varepsilon_2)V_2 I + \beta_s(1 - \varepsilon_3)V_3 I - \alpha_s I - \lambda_s I - \zeta_s I$$

$$\frac{d(H)}{d(t)} = \alpha_s I - \lambda_H I - \zeta_H H$$

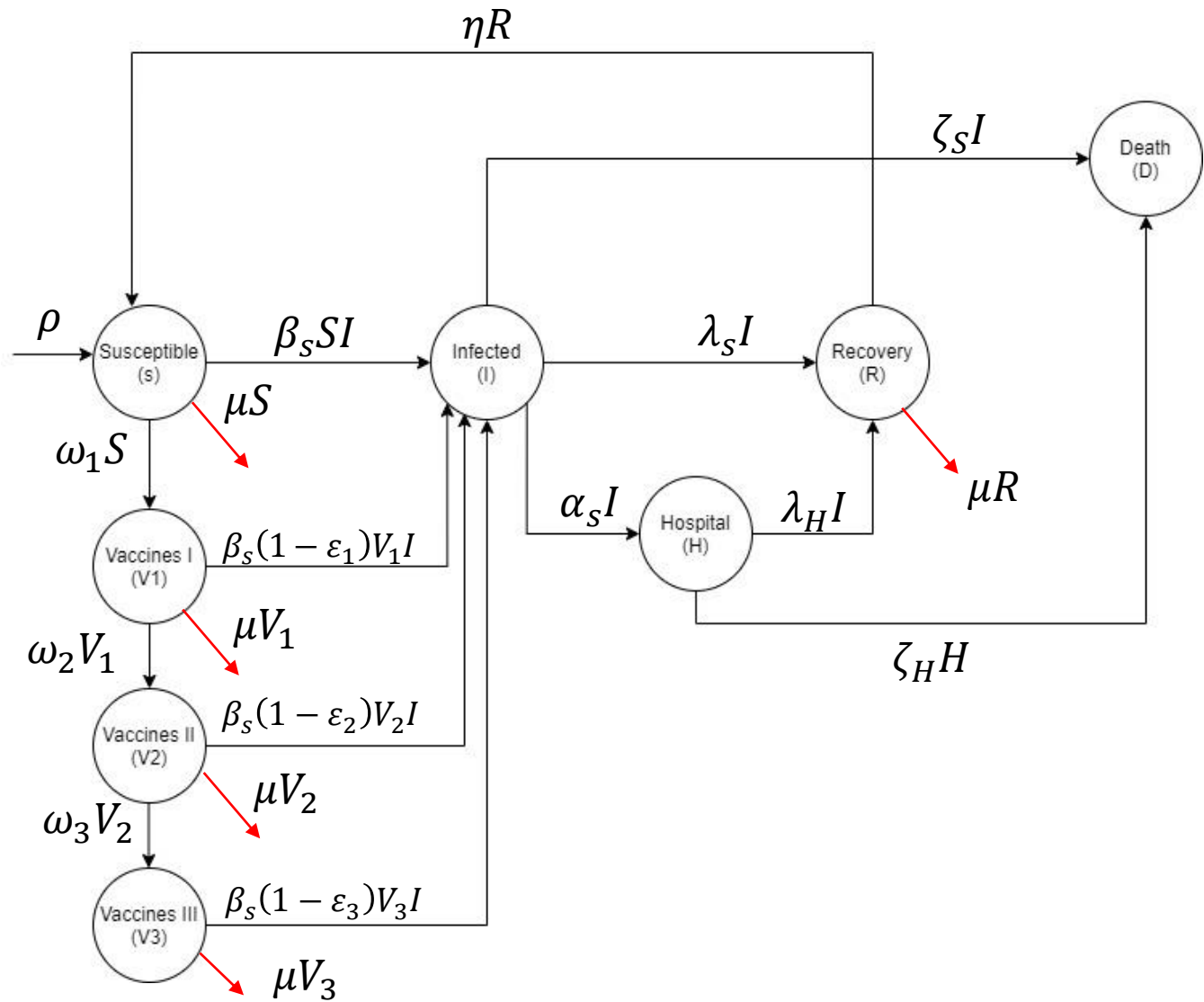
$$\frac{d(R)}{d(t)} = \lambda_H I + \lambda_s I - \mu R - \eta R$$

ค่าคงที่ในแต่ละตัวแปร



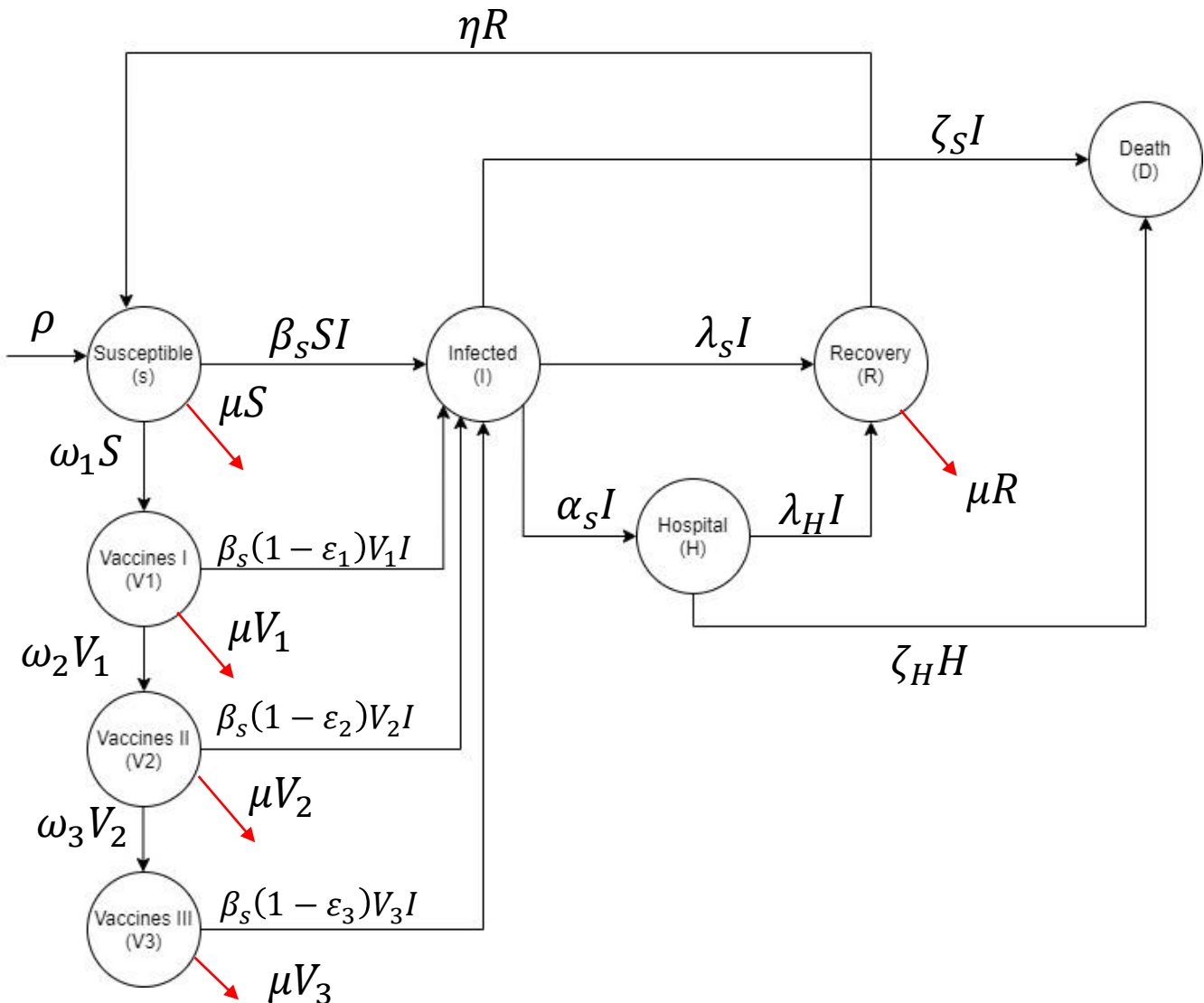
Symbol	ค่าตัวแปร	ที่มา
ρ	66,186,727	ราชกิจจานุเบกษา เรื่อง จำนวนราษฎรทั่ว ราชอาณาจักร ตามหลักฐาน การทะเบียนราษฎร ปี 2563
η	0.09	Recurrent COVID-19 infection in a health care worker: a case report
β	2.27	Tracking R of COVID-19: A new real-time estimation using the Kalman filter
ω	$\omega_1 = 0.004$ $\omega_2 = 0.001$ $\omega_3 = 0.0001$	ความก้าวหน้าในการฉีดวัคซีน เฉลี่ยตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2564 ถึง 31 สิงหาคม 2564

ค่าคงที่ในแต่ละตัวแปร(ต่อ)



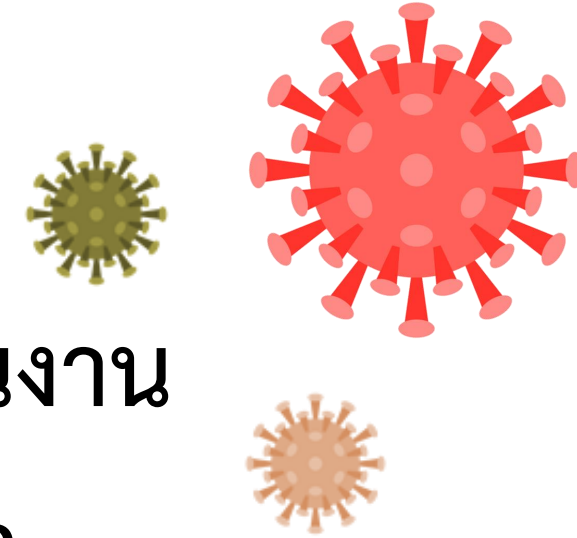
Symbol	ค่าตัวแปร	ที่มา
ε	$\varepsilon_1 = 0.641$ $\varepsilon_2 = 0.704$	Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK
α	0.2	To mask or not to mask: modeling the potential for face mask use by the general public to curtail the COVID-19 pandemic
λ	0.1	

ค่าคงที่ในแต่ละตัวแปร(ต่อ)



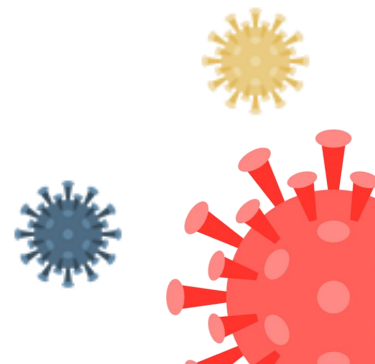
Symbol	ค่าตัวแปร	ที่มา
ζ	0.015	Impact of Non-Pharmaceutical Interventions (NPIs) to Reduce COVID19 Mortality and Healthcare Demand, Imperial College COVID-19, Response Team, London, 2020.
μ	3.6529×10^{-5}	Center of Disease Control, Thailand

แนวทางการดำเนินงาน ต่อไปในอนาคต



ลำดับงานที่ต้องดำเนินการต่อไป

สิ่งที่ต้องทำ	กำลังดำเนินงาน	เสร็จสิ้นแล้ว
นำแบบจำลองที่ปรับปรุง แล้วไปใช้ทดสอบกับ ข้อมูลต่างๆเพิ่มเติม	เลือกวิธีในการ หาคำตอบของสมการ	ออกแบบแบบจำลอง
ปรับปรุงแก้ไขสมการ ให้แม่นยำมากยิ่งขึ้น		กำหนดค่าตัวแปร ให้แก่สมการ
จัดทำเว็บไซต์เพื่อ Visualize ผลของแบบจำลอง		รวบรวมข้อมูลจริง



การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อคำนวณผู้ติดเชื้อ COVID-19 ในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทางระบาดวิทยา
Mathematical model for calculate COVID-19 infector in Thailand by using epidemiology fact

สมาชิก

นาย กฤษฎา อาทิตย์กวิน 6113054

นางสาว พรรษมน บุญชนะชัย 6113137

นางสาว แพรวฟ้า สันติฐิวกวงศ์ 6113139

นาย โสภณ ไกรพิณีจ 6113142

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ผศ.ดร.วศิน สุทธิฉายา

อาจารย์ที่ปรึกษารอง

รศ.ดร.รังสีพรรณ มฤคทัต

ผศ.ธนดล ปรีตรานันท์