



**CHATCHAPOL**  
**BOOKS**

## จัดทำโดย

นพ.ชัชพล เกียรติขจรธาดา  
เลขที่ 487 ซอยหมู่บ้านปัญญา แขวงสวนหลวง  
เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250  
[www.facebook.com/ChatchapolBook](http://www.facebook.com/ChatchapolBook)

ที่ปรึกษา พญ.ขวัญปีใหม่ พะนอจันทร์

## เลขมาตรฐานสากลประจำหนังสือ

978-616-590-935-8

พิมพ์ครั้งที่ 1- 8 จำนวน 27,000 เล่ม

พิมพ์ครั้งที่ 9 พฤษภาคม 2565 จำนวน 7,000 เล่ม

ออกแบบปกและจัดทำรูปเล่ม: ออกแบบเหมาะสม morsomdesign@gmail.com

ภาพประกอบ: เอกฤทธิ โป๊ะคำ, wikipedia

พิสูจน์อักษร: สีน้าเงิน

คอมพิวเตอร์: กระจ่างสามขา

## แยกสีและพิมพ์ที่

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์  
45/12-14, 33 หมู่ที่ 4 ต.บางขุน  
อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130  
โทรศัพท์ 0-2879-9154-6  
โทรสาร 0-2879-9153  
[parbpim@gmail.com](mailto:parbpim@gmail.com)

## จัดจำหน่ายโดย

บริษัทอมรินทร์บุ๊คเซ็นเตอร์ จำกัด  
108 หมู่ที่ 2 ถ.บางกรวย-จตุรรม ต.มหาสวัสดิ์  
อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130  
โทรศัพท์ 0-2423-9999 โทรสาร 0-2449-9561-3  
[www.naiin.com](http://www.naiin.com)

ราคา 295 บาท

# บทนำ

เคยสงสัยไหมครับว่าสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่เห็นอยู่รอบๆ ตัวเรา ทุกวันนี้ มันมีที่มาที่ไปอย่างไร เรารู้ว่าทุกอย่างในโลกนี้มัน น่าจะมีเหตุปัจจัยบางอย่างในอดีตที่ทำให้สิ่งมีชีวิตต่างๆ มัน กลายมาเป็นอย่างที่เป็นทุกวันนี้ แต่เคยสงสัยกับคำถาม เหล่านี้ไหมครับ เช่น ทำไมสิ่งมีชีวิตถึงได้แตกต่างกันมากมาย ขนาดนี้ สิ่งมีชีวิตบางชนิดก็ตัวเล็กเสียจนเรามองไม่เห็น ในขณะที่ปลาวาฬก็ตัวใหญ่เหลือเกิน สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีร่างกาย ที่เรียบง่ายมากๆ มันไม่ต้องมีแขนขา ไม่ต้องมีอวัยวะภายใน เช่น ตั๊ก ไต่ ไล่ หัวใจ มันก็มีชีวิตอยู่ได้ แต่ทำไมสิ่งมีชีวิต บางชนิดรวมทั้งพวกเราจึงมีร่างกายที่ซับซ้อน ทำไมคนเราต้อง กินอาหารสามมื้อแต่งูเหลือมกินเดือนละมื้อก็อยู่ได้ ทำไม โรคหวัดถึงทำให้เราไอและจาม ทำไมไข้มาลาเรียถึงทำให้เรา นอนซม แล้วทำไมเชื้ออหิวาต์ทำให้เราถ่ายเหลว ทำไม นกกระสาถึงมีขาที่เรียวยาว ทำไมช้างหูใหญ่ ทำไมเรากินพริก แล้วเผ็ด ทำไมคนเมืองร้อนชอบกินอาหารเผ็ดร้อน ทำไมช้าง

ว่ายนํ้าได้ ฯลฯ

ถ้าให้ผมเดา...เกือบทุกท่าน (ยกเว้นท่านที่เรียนชีววิทยา เป็นอาชีพ) คงจะตอบว่า...ไม่เคยสงสัย ไม่รู้จะสงสัยไปทำไม และไม่เห็นว่ามันจะนำรู้ตรงไหนเลย

เรื่องราวเหล่านี้มันไม่น่าสนใจ เพราะหลายเรื่องเป็นเรื่องที่เราเห็นกันจนชินชาชิน หรือไม่มันก็ดูเป็นเรื่องที่ไกลตัวเสียเหลือเกิน ถ้าให้ผมเดาต่อ หลายท่านอาจจะกำลังคิดอยู่ว่า...ธรรมชาติ มันก็เป็นอย่างที่มีมันเป็นนั่นแหละ ก็พอจะรู้อยู่นะว่ามันคงจะมี เหตุผลอะไรสักอย่าง มันคงมีที่มาที่ทำให้มันเป็นอย่างที่มีมันเป็น แต่ฉันจะรู้ไปเพื่ออะไรกัน? รู้แล้วได้อะไรขึ้นมา? หากินได้ไหม?

สำหรับนักเรียนหรือนักศึกษา ผมเชื่อว่าหลายคนอาจจะ เคยสงสัยว่าฉันจะเป็นสถาปนิกฉันจะมาอ่านเรื่องของผึ้งหรือ ชีวิตของปลวกในหนังสือเล่มนี้ไปทำไมกัน? ผมจะทำธุรกิจ ผมจะรู้เรื่องของสัตว์โลกไปเพื่ออะไร?

ดังนั้นในหนังสือเล่มนี้ผมมีความตั้งใจที่จะตอบคำถามหลัก สองคำถามด้วยกัน คำถามแรกคืออะไรคือเหตุผลของธรรมชาติ? เราจะไปหาคำตอบนี้ด้วยการพยายามตั้งคำถามกับสิ่งที่เรา เห็นกันทั่ว ๆ ไปในชีวิตประจำวันว่า “ผล” ที่เราเห็นในทุกวันนี้ มันเกิดมาจาก “เหตุ” อะไรในอดีต และหลังจากที่เราได้เห็น ตัวอย่างของเหตุผลในธรรมชาติกันไปพอสมควร เราจะนำ สิ่งเหล่านั้นไปสรุปเพื่อตอบคำถามที่สองกันต่อไป นั่นคือเรา ซึ่งเป็นคนทั่วไปใช้ชีวิตธรรมดา ๆ (ไม่ใช่ นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษา ของแปลก ๆ เป็นอาชีพ) จะรู้เรื่องเหล่านี้ไปเพื่ออะไร?

เนื้อหาในหนังสือเล่มนี้ผมได้แบ่งออกเป็นสามตอนใหญ่ ๆ ด้วยกัน โดยสองตอนแรกเนื้อหาจะเป็นตัวอย่างของฟิสิกส์ และเคมีที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต สำหรับตอนที่สามจะเป็นเรื่องของการวิวัฒนาการมารวมกัน ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ และผลบางอย่างที่เกิดขึ้นตามมา

ในการเดินเรื่องผมเลือกที่จะนำเสนอเนื้อหาด้วยการตั้งคำถาม “ทำไม” กับเรื่องราวที่เราเห็นกันทั่วไปในชีวิตประจำวัน จากคำถามหนึ่งจะนำไปสู่อีกคำถามหนึ่ง ดังนั้นเนื้อหาทั้งหมดจะมีความเกี่ยวโยงกันไป จากบทหนึ่งไปสู่อีกบท เช่นนี้ไปเรื่อยๆ ในแต่ละบทเราจะค่อยๆ คิดตามกันไปเพื่อหาคำตอบว่าทำไมสิ่งมีชีวิตต่างๆ จึงเป็นอย่างที่มันเป็น ทำไมมันจึงทำอย่างที่มันทำ อะไรคือเหตุผลของสิ่งเหล่านั้น

และก็ถึงเวลาที่เราจะต้องออกเดินทางกันแล้ว พร้อมหรือยังครับ เรากำลังจะได้ไปดูกันว่าสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในโลกรวมทั้งร่างกายของเรานั้นมันมีเหตุที่มาสุดมหัศจรรย์เพียงใด ใครจะไปรู้ เมื่อคุณอ่านหนังสือเล่มนี้จบลงสิ่งมีชีวิตอย่าง *Dicrocoelium dendriticum* หรือ *Toxoplasma gondii* อาจจะทำให้คุณอยากเข้าใจเหตุผลของโลกนี้มากกว่าเดิมก็เป็นได้

นพ.ชัชพล เกียรติขจรธาดา

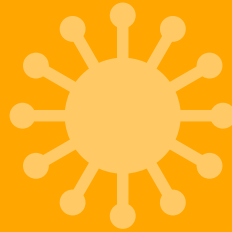


ติดตามผลงานของหมออ้าว  
ชัชพล เกียรติขจรธาดา  
ทางออนไลน์ได้ โดยการค้นหาคำว่า  
**“หลงไปในประวัติศาสตร์”** และ **“เรื่องเล่าจากร่างกาย”**  
ผ่านทาง platform ต่าง ๆ เช่น  
facebook, Youtube, Blockdit,  
Spotify, Apple podcast

# สารบัญ

บทนำ	3
<hr/>	
ตอนที่ 1	9
ขนาดและความซับซ้อนของร่างกาย	
1 วิวัฒนาการในหนึ่งบท	12
2 กำเนิดของร่างกายที่ซับซ้อน	22
3 ต้นกำเนิดของการหายใจ	30
4 ทำไมอูฐตราแมนและไฟฉายย่อส่วนเป็นจริงไม่ได้	36
5 จากสิ่งมีชีวิตที่เรียบง่ายไปสู่สิ่งมีชีวิตที่ซับซ้อน	46
<hr/>	
ตอนที่ 2	57
ความร้อนและพลังงานของร่างกาย	
6 ทำไมจอมปลวกจึงมีขนาดใหญ่	60
7 การกินและเมแทบอลิซึม (ทำไมเรากินอาหารสามมื้อ ตอนที่ 1)	74
8 ร่างกายที่อุ่น (37 องศา) มันมีข้อดีข้อเสียอย่างไร (ทำไมเรากินอาหารสามมื้อ ตอนที่ 2)	84
9 หูช้าง ขานกกระสา เส้นเลือดปลาหูน้ำ และอ้นทะเลคน เหมือนกันอย่างไร ตอนที่ 1	94
10 หูช้าง ขานกกระสา เส้นเลือดปลาหูน้ำ และอ้นทะเลคน เหมือนกันอย่างไร ตอนที่ 2	102
11 ในวันที่อากาศร้อนกว่าอุณหภูมิร่างกาย	112
<hr/>	

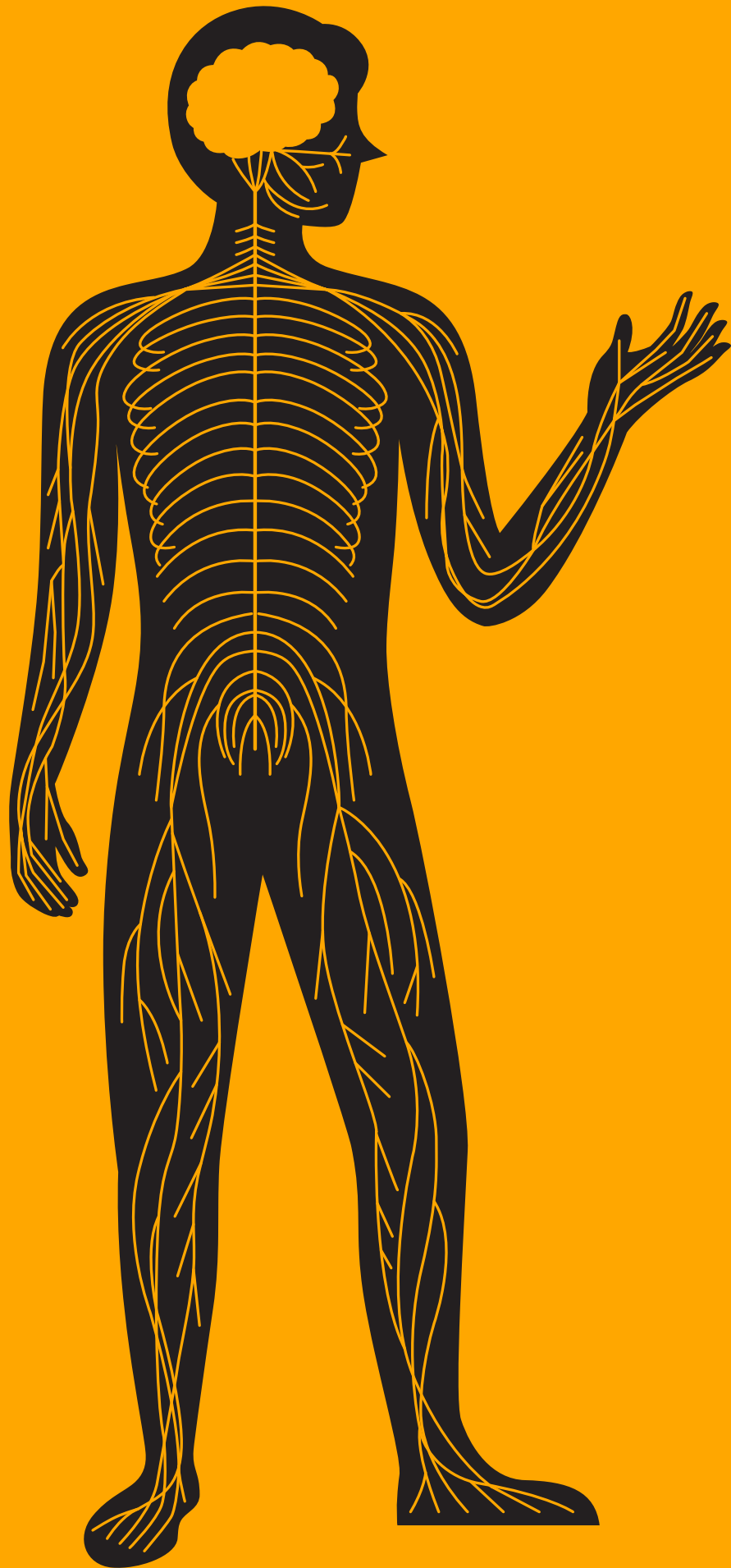
ตอนที่ 3	123
เหตุผลของอาการป่วย เข้าใจ ผ่านการวิวัฒนาการมาด้วยกัน	
<b>12</b> ทำไมเราถึงมีไข้	126
<b>13</b> ทำไมเราเบื่ออาหาร	138
<b>14</b> ทำไมเราแพ้ท้อง	146
<b>15</b> ทำไมเราแพ้ท้อง ตอนที่ 2	154
<b>16</b> เมื่อปรสิตเข้าควบคุมเจ้าของบ้าน	162
<b>17</b> เมื่อปรสิตควบคุมคน	174
<b>18</b> เมื่อคนควบคุมวิวัฒนาการของปรสิต	184
<hr/>	
บทส่งท้าย	195
บันทึกท้ายเล่ม	223
เกี่ยวกับผู้เขียน	233
<hr/>	





# ตอนที่ 1

ขนาด  
และความ  
ซับซ้อน  
ของร่างกาย



ผลที่เราเห็นในทุกวันนี้ :

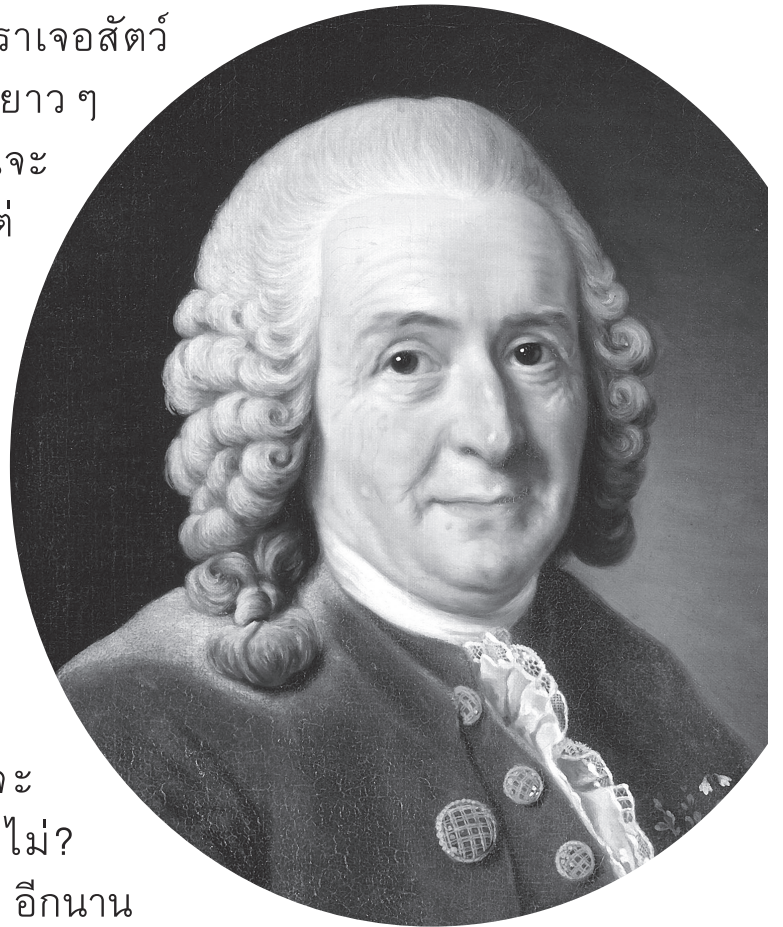
โลกของเราเต็มไปด้วยสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดแตกต่างกันมากมาย ตั้งแต่เชื้อโรคที่เล็กจนเรามองไม่เห็นด้วยตาเปล่าไปจนถึงสิ่งมีชีวิตที่ใหญ่โต เช่น ปลาวาฬหรือช้าง สิ่งมีชีวิตบางชนิดมีโครงสร้างร่างกายที่เรียบง่ายมาก มันสามารถมีชีวิตอยู่ได้สบายๆ โดยไม่ต้องมีแขนขา ตา หู ปอด กระเพาะ หรือแม้แต่หัวใจ แต่สิ่งมีชีวิตบางอย่างรวมทั้งพวกเรามีร่างกายที่ซับซ้อน เรามีอวัยวะต่างๆ มากมายทั้งอวัยวะภายใน อวัยวะรับสัมผัส และยังมีสมองที่ซับซ้อน ความแตกต่างเหล่านี้มันเกิดขึ้นได้อย่างไร? ทำไมมันจึงเกิดขึ้น? ทำไมเราจึงวิวัฒนาการมามีร่างกายที่ซับซ้อนอย่างที่เราเป็นอยู่?

เหตุในอดีต :

จักรวาลมีกฎของจักรวาล เมื่อโลกเป็นส่วนหนึ่งของจักรวาล โลกจึงต้องอยู่ภายใต้กฎของจักรวาล เมื่อสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นและวิวัฒนาการมาบนโลก สิ่งมีชีวิตก็ต้องวิวัฒนาการภายใต้กฎของจักรวาลและโลก และกฎเหล่านี้เองที่มีส่วนบั่นแ่่งให้สิ่งมีชีวิตมีรูปร่างและความซับซ้อนแตกต่างกันไป ในตอนที่ 1 เราจะมาดูกันว่ากฎของการแพร่กระจายสัดส่วนพื้นที่ผิวต่อปริมาตร และแรงโน้มถ่วงมีผลต่อวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตอย่างไรบ้าง



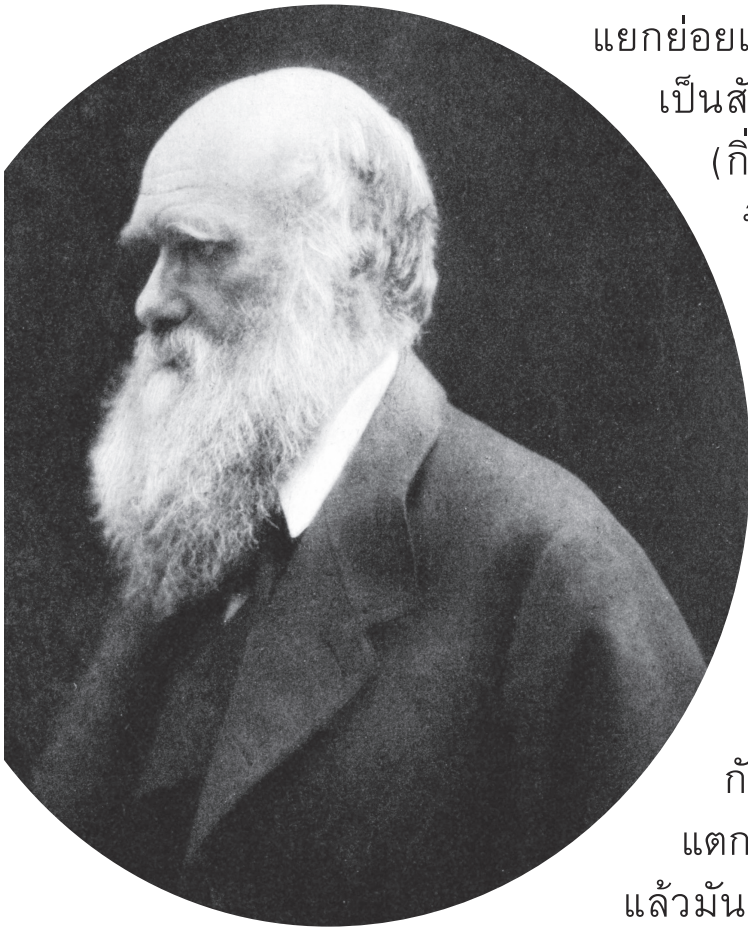
คนให้ความสำคัญ ถ้าเราเจอสัตว์  
สี่ขาตัวไม่ใหญ่มีหนวดยาว ๆ  
ร้องเหมียว ๆ เราว่ามันจะ  
เข้ามาคลอเคลียเรา แต่  
ถ้าเราเจอสัตว์หน้าตา  
คล้ายกันแต่ตัวใหญ่กว่า  
และมีลายพาดกลอน  
เราต้องวังหนี เราต้อง  
รู้ว่าเห็ดมีพิษกับเห็ด  
ไม่มีพิษมันต่างกัน  
อย่างไร เราอยากรู้ว่า  
ดอกไม้ที่เราเห็นตรงหน้า  
คือดอกอะไรและมันจะ  
กลายเป็นผลไม้ได้หรือไม่?  
ถ้ามันกลายเป็นผลไม้ได้ อีกนาน



แค่ไหนมันจึงจะสุข เพราะโลกในวันนั้น  
มนุษย์เรายังต้องแย่งอาหารกับนก ค้างคาว และกระรอก เรา  
ต้องบอกความแตกต่างเล็กๆ น้อยๆ ระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ  
ได้ เพราะความแตกต่างเหล่านี้มีผลต่อความอยู่รอดของเรา

และนั่นเป็นสิ่งที่มนุษย์ให้ความสำคัญกันมาเป็นหมื่นเป็น  
แสนปี...“ความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิต”

300 กว่าปีที่แล้ว นักธรรมชาติวิทยาชาวสวีเดน คาร์ล  
ลินเนียส (Carl Linnaeus) เห็นว่าสัตว์ที่ดูแตกต่างกันนั้นมันมี  
ส่วนที่คล้ายกันอยู่และความคล้ายกันนี้สามารถนำมาใช้จัดสัตว์  
ออกเป็นหมวดหมู่ได้ เช่น สัตว์บางชนิดมีเปลือกแข็งหุ้มรอบตัว  
สัตว์บางชนิดมีกระดูกแข็งๆ อยู่กลางตัว สัตว์บางชนิดสร้างนม  
ให้ลูกกินได้ เป็นต้น และหมวดหมู่เหล่านี้มันยังมีลักษณะของ  
หมวดหมู่ซ้อนอยู่ในหมวดหมู่เหมือนกิ่งไม้ที่แตกจากกิ่งใหญ่



แยกย่อยเล็กลงไปเรื่อยๆ เช่น ถ้าเป็นสัตว์ที่สร้างนมให้ลูกกินได้ (กึ่งเล็ก) ต้องเป็นสัตว์พวกที่มีกระดูกแข็งอยู่กลางตัว (กึ่งกลาง) และยังต้องเป็นสัตว์ที่ร่างกายฝังซ้ายสมมาตรกับฝั่งขวา (กึ่งใหญ่)

ถ้าสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ สามารถนำมาจัดเป็นหมวดหมู่เหมือนกิ้งไม้ได้ แสดงว่าสิ่งมีชีวิตที่เห็นกันมาแต่เดิมว่ามีแต่ความแตกต่างหลากหลายนั้น จริงๆ

แล้วมันมีความเป็นระเบียบซ่อน

อยู่ แต่คำอธิบายว่าทำไมธรรมชาติจึงมีระเบียบไปได้นั้น ต้องรออีกหนึ่งร้อยปีจึงมีคนมาตอบคำถามนี้ได้

ประมาณ 200 ปีที่แล้ว ชาลส์ ดาร์วิน เห็นความสำคัญของ “ความแตกต่างในสิ่งมีชีวิตสปีชีส์ชนิดเดียวกัน” และความที่สัตว์แต่ละตัวต่างกันนี้ ทำให้เกิดการคัดเลือกตามธรรมชาติขึ้น กลไกการคัดเลือกตามธรรมชาติของชาลส์ ดาร์วิน มันมีหลักการง่ายๆ อยู่สี่ข้อ เริ่มจากหนึ่ง มีความแตกต่างระหว่างสัตว์ในสปีชีส์เดียวกัน สอง ความต่างที่ว่านี้เป็นผลมาจากพันธุกรรม สาม ความต่างนี้ทำให้โอกาสมีลูกต่างกัน และสี่ เวลาที่ผ่านไปนานเพียงพอ

เราทุกคนรู้จักันดีว่า ลูกของพ่อแม่แต่ละคน (หรือแต่ละตัว) ไม่เหมือนกัน อาจจะต่างกันที่ขนาดร่างกายหรือรูปร่างหน้าตา ความแตกต่างของลูกแต่ละคน (ตัว) ส่วนหนึ่งจะเป็นจากพันธุ-

กรรมที่เราเรียกว่า ยีน ถ้าความต่างนั้นทำให้ลูกคน (ตัว) หนึ่ง  
หากินเก่งกว่า เมื่อหากินได้ดีโอกาสที่จะเติบโตรอดตายแล้ว  
เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ก็ดีกว่า เมื่อเติบโตมีร่างกายแข็งแรงก็อาจจะ  
หากินได้เก่งกว่า เมื่อมีโอกาสผสมพันธุ์มากกว่าก็มีแนวโน้มที่จะ  
มีจำนวนลูกมากกว่า ลูกที่เกิดจากพ่อแม่ที่มียีนนั้นก็มีโอกาส  
ที่จะได้รับยีนนั้นมาจากพ่อหรือแม่ จำนวนของสัตว์ที่มียีนนั้น  
ในรุ่นลูกก็มีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้น

สมมติว่าสัตว์กลุ่มหนึ่ง ในรุ่นพ่อแม่มีจำนวนสัตว์ที่มียีนนี้  
อยู่แค่ 10% ของสัตว์ทั้งหมด ในเจเนอเรชันถัดมา (รุ่นลูก)  
จำนวนสัตว์ที่มียีนนี้ในประชากรก็จะเพิ่มขึ้น เช่น อาจจะเพิ่ม  
เป็น 15% ของสัตว์ทั้งหมด เมื่อจำนวนสัตว์ที่มียีนนี้มีเพิ่มขึ้น  
โอกาสที่สัตว์ที่มียีนนี้จะผสมพันธุ์กันก็ยิ่งเพิ่มขึ้นไปอีก โอกาส  
ที่ยีนนี้จะถูกส่งต่อไปรุ่นลูกหลานก็จะเพิ่มขึ้นอีก เมื่อเวลาผ่านไป  
นานพอ จำนวนของสัตว์ที่มียีนนี้ก็ค่อยๆ เพิ่มขึ้น จนในที่สุด  
สัตว์ส่วนใหญ่ในประชากรก็จะมียีนนี้ เราเรียกสิ่งที่เกิดขึ้นนี้ว่า  
ยีนนี้ถูกคัดเลือกมาตามธรรมชาติ

เมื่อยีนเปลี่ยน ลักษณะของสิ่งมีชีวิตก็เปลี่ยนไป ถ้าการ  
เปลี่ยนแปลงต่างๆ ค่อยๆ สะสมเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่ง สิ่งมีชีวิต  
ชนิดใหม่ก็จะถือกำเนิดขึ้นในโลก และนั่นคือคำอธิบายอย่าง  
ย่อๆ ว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละสายพันธุ์หรือสปีชีส์เปลี่ยนแปลงขนาด  
และรูปร่างไปได้อย่างไร

ทุกวันนี้เราเข้าใจร่างกายของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ลงลึกไปถึง  
ระดับของโมเลกุล ระดับพันธุกรรม และระดับยีน เมื่อมองดู  
ด้วยตาเปล่าเราเห็นความแตกต่างว่านกมีปีก หมีแพนด้ามีขา  
คนมีแขน แต่ไม่ว่าจะเป็นปีกนก ขาแพนด้า หรือแขนคน  
อวัยวะเหล่านี้ต่างก็ทำด้วยกระดูก กล้ามเนื้อ เส้นเลือด และ  
เส้นประสาท ถ้าเราเอกซเรย์ปีกนก ขาแพนด้า และแขนคน  
เราจะเห็นว่ากระดูกของอวัยวะเหล่านี้มันมีโครงสร้างของกระดูก

กคล้ายกัน

เมื่อเราศึกษาการทำงานของกล้ามเนื้อไปในระดับเซลล์ เราก็จะรู้ว่าเซลล์กล้ามเนื้อไม่ว่าจะเป็นเซลล์ของกล้ามเนื้อปีก เซลล์ของกล้ามเนื้อขา หรือเซลล์กล้ามเนื้อแขน เซลล์กล้ามเนื้อเหล่านี้จะมีหลักการทำงาน มีโครงสร้างคล้ายๆกัน เมื่อเรามองลึกลงไปอีก เราจะพบว่า ไม่ว่าจะเป็นอวัยวะใดๆก็ตาม เช่น กระดูก กล้ามเนื้อ เส้นเลือด หรือเส้นประสาท มันต่างก็สร้างมาจากเซลล์ ซึ่งเซลล์ทั้งหลายไม่ว่าจะเป็นเซลล์ของกล้ามเนื้อ เซลล์บุผนังเส้นเลือด เซลล์กระดูก เซลล์เหล่านี้ต่างก็มีโครงสร้างพื้นฐานคล้ายๆกัน มีกลไกการทำงานคล้ายๆกัน

ลึกเข้าไปภายในเซลล์ก็จะมีสารพันธุกรรม หรือที่เราเรียกว่าดีเอ็นเอหรือยีน พันธุกรรมของเซลล์ไหนๆไม่ว่าจะเป็นเซลล์ตับ เซลล์กล้ามเนื้อ เซลล์สมอง ไม่ว่าจะเป็นพันธุกรรมของแพนด้า ปลาโลมา แบคทีเรีย หรือสัตว์ที่สูญพันธุ์ไปแล้วเป็นล้านๆปีอย่าง *Prestosuchus chiniquensis* ต่างก็เขียนด้วยภาษาเดียวกัน (แค่อยากให้เห็นว่าขนาดสัตว์โบราณที่ชื่ออ่านไม่ออก หน้าตาเป็นอย่างไรก็ไม่รู้ ร่างกายมันยังเขียนด้วยพันธุกรรมชนิดเดียวกับพันธุกรรมของเรา) หมายความว่าถ้าเราอ่านภาษาพันธุกรรมที่ใช้ในการสร้างแบคทีเรียเข้าใจ เราก็สามารถที่จะอ่านภาษาพันธุกรรมของช้างได้ อ่านพันธุกรรมของ *Prestosuchus chiniquensis* ได้ และอ่านพันธุกรรมของคนได้

ถึงตรงนี้คำถามที่อดสงสัยต่อไม่ได้คือ ทำไมสิ่งมีชีวิตทั้งหลายในโลกนี้จึงมีพันธุกรรมที่เขียนด้วยภาษาเดียวกันได้?

ในปัจจุบันนี้เรารู้ว่าคำอธิบายของมันคือ สิ่งมีชีวิตทุกชนิดในโลกใบนี้เคยมีบรรพบุรุษร่วมกันมาก่อนเมื่อหลายพันล้านปีที่แล้ว และเมื่อเวลาผ่านไปนานๆ สิ่งมีชีวิตที่เคยมีบรรพบุรุษร่วมกันก็ค่อยๆวิวัฒนาการไปเรื่อยๆ จนมีหน้าตาและขนาดของร่างกายต่างกันอย่างที่เรามองเห็นกันในทุกวันนี้



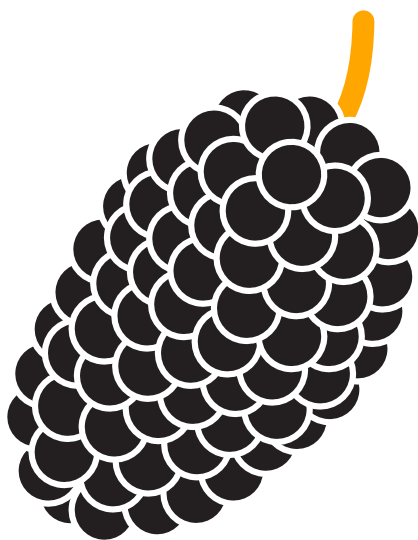
อย่างไรก็ตาม แม้ว่าหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ระบุว่า สิ่งมีชีวิตในโลกนี้เคยมีบรรพบุรุษร่วมกันจะแน่นหนา แต่ใน ความรู้สึกของคนธรรมดาอย่างเราซึ่งไม่เคยได้จับต้องฟอสซิล ด้วยมือตัวเอง ไม่ได้เห็นด้วยตาว่าพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตชนิด ต่าง ๆ มันคล้ายและต่อเนื่องกันเหมือนนิยายเรื่องยาวอย่างไร การจะให้เชื่อสนิทใจว่าเราเคยมีบรรพบุรุษร่วมกับช้าง ปลา แบคทีเรีย และถั่วงอกนั้น มันเกินกว่าจะทำใจยอมรับได้ มันจะเป็นไปได้อย่างไรว่าบรรพบุรุษของเราเคยมีหน้าตาคล้าย แบคทีเรียและมีขนาดเล็กกว่าไรฝุ่น

แต่ถ้าเราเปิดใจให้กว้างและลองมานั่งพิจารณาดู เราจะเห็น ว่าจริง ๆ แล้วมันก็ไม่ใช่เรื่องแปลกไปซะทีเดียว ถ้าเรามองไป ในธรรมชาติ เราจะเห็นว่าสิ่งที่สิ่งมีชีวิตค่อย ๆ เปลี่ยนแปลง รูปร่างจนมีรูปร่างหน้าตาไม่เหลือเค้าโครงเดิมนั้นพบได้ทั่วไป เช่นจากหนอนตัวยาว ๆ ที่ทำได้แค่คลานไปมาสามารถเปลี่ยนไป เป็นดักแด้กลม ๆ แล้วต่อมาก็กลายเป็นผีเสื้อสี่สปีดบินขึ้นไปใน อากาศได้ จากไข่ที่เป็นวุ้นเล็ก ๆ เปลี่ยนเป็นลูกอ๊อดที่ว่ายน้ำได้ หายใจด้วยเหงือกและเติบโตต่อจนกลายเป็นกบที่หายใจบนบก ได้ กระโดดได้ การเปลี่ยนแปลงทั้งหมดนี้มันเกิดขึ้นโดยที่ สัตว์ไม่ต้องเปลี่ยนพันธุกรรมเสียด้วยซ้ำ พันธุกรรมตอนเป็นไข่ ก็เป็นพันธุกรรมชุดเดียวกับตอนที่มันเป็นลูกอ๊อด และก็ เป็น พันธุกรรมชุดเดียวกับตอนที่มันเป็นกบ

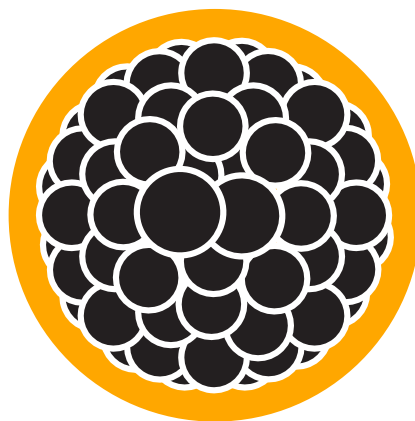
แต่ที่น่าทึ่งที่สุดคงไม่พ้นการเจริญเติบโตของเราเอง...

เราเองรู้และมั่นใจว่าเราเคยเป็นทารกมาก่อน วันที่เรา เป็นทารกหน้าตาและขนาดของร่างกายเราก็แตกต่างจากที่เรา เป็นอยู่ในทุกวันนี้ ย้อนไปไกลกว่านั้น ก่อนที่เราจะเป็นทารก เราเคยอยู่ในท้องแม่มาก่อน ซึ่งหน้าตาของเราช่วงที่อยู่ใน ท้องแม่ก็เปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ช่วงเวลาหนึ่งเราเคยมีอวัยวะ

ที่ดูคล้ายเหงือกปลา เราเคยเห็นตาคล้ายๆ ม้าน้ำ เราเคยเป็น ก้อนเซลล์กลมๆ ผิวขรุขระที่มีรูกลวงอยู่ตรงกลาง คล้ายผล หม่อนหรือที่ภาษาอังกฤษเรียกว่าผล mulberry (นักวิทยาศาสตร์เรียกเราในระยะนั้นว่า morula อ่านว่า โม-รุ-ล่า เป็น ภาษาละตินหมายถึงผลหม่อน) และถ้าเราพยายามย้อนเวลากลับไปอีกเราจะพบว่าครึ่งหนึ่งของเราเคยอยู่ในอู่ของพ่อ เราเป็นแค่เมือกเหนียวๆ สีขาวขุ่นๆ และอีกครึ่งหนึ่งของเราอยู่ในรังไข่ของแม่



*mulberry*



*morula*

ถ้าธรรมชาติทำให้เราเปลี่ยนแปลงทั้งขนาดและรูปร่างได้มากขนาดนี้ในเวลาเพียงแค่ 9 เดือน ทำไมธรรมชาติจะค่อยๆ เปลี่ยนบรรพบุรุษของเราที่หน้าตาคล้ายแบคทีเรียให้กลายมาเป็นเราที่ละน้อยในเวลาหลายพันล้านปีไม่ได้ ธรรมชาติมีเวลาในการวิวัฒนาการเปลี่ยนรูปร่างสิ่งมีชีวิตนานกว่าการตั้งครรรภ์ถึง 3,000 ล้านเท่า ธรรมชาติแค่ทำให้ลูกต่างจากพ่อแม่ที่ละน้อยเมื่อเวลาผ่านไปนานๆ ความแตกต่างก็จะค่อยๆ สะสมมากขึ้น จนสุดท้ายลูกหลานก็จะมีหน้าตาและขนาดแตกต่างไปจาก

บรรพบุรุษ ถ้าเรามองภาพใหญ่เช่นนี้เราจะเห็นว่ากระบวนการวิวัฒนาการที่สิ่งมีชีวิตค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างเมื่อเวลาผ่านไปก็ไม่ใช่เรื่องเหลือเชื่อเกินกว่าจะทำใจรับได้อีกต่อไป

แต่มันก็ยังมีความน่าสนใจต่ออย่างน้อยอีกสองคำถาม คำถามแรกคือทำไมในเวลาหลายพันล้านปีที่ผ่านมา สิ่งมีชีวิตบางชนิดจึงเปลี่ยนรูปร่างและขนาด? ทำไมจากเดิมที่สิ่งมีชีวิตมีขนาดเล็กและหน้าตาคล้ายแบคทีเรีย จึงเปลี่ยนมาเป็นเราและสัตว์ทั้งหลาย? อะไรทำให้สิ่งมีชีวิตต้องเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาด?

คำถามที่สองคือ ทำไมสิ่งมีชีวิตอีกกลุ่ม เช่น แบคทีเรีย และ archaea (อ่านว่า อาร์-เคีย เป็นสิ่งมีชีวิตที่เชื่อว่าเป็นบรรพบุรุษของแบคทีเรีย รูปร่าง หน้าตา และขนาดใกล้เคียงกับแบคทีเรียมาก) จึงไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่างและหน้าตามากนัก ทั้ง ๆ ที่เวลาผ่านไปเป็นพัน ๆ ล้านปี? ถ้าจะบอกว่าสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนรูปร่างและขนาดเพราะรูปร่างและขนาดใหม่หากินดีกว่า มีลูกดีกว่า ก็คงไม่ใช่ทั้งหมด เพราะทุกวันนี้สิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กและรูปร่างเรียบง่าย ต่างก็มีชีวิตอยู่ได้อย่างสบาย ๆ และออกลูกหลานเต็มโลกไปหมด

เราจะมาตอบคำถามแรกกันก่อนว่าทำไมสิ่งมีชีวิตจึงเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาด?

เมื่อสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ที่ไหนนาน ๆ ถ้าไม่มีเหตุร้ายอะไร เข้ามารบกวน จำนวนของสิ่งมีชีวิตก็จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และเมื่อถึงจุดหนึ่งประชากรก็จะมากเกินไปจนอาหารหรือที่อยู่อาศัยมีไม่เพียงพอ เมื่อถึงจุดนั้นสิ่งมีชีวิตบางตัวก็อาจจะต้องหาอาหารชนิดใหม่ ๆ กิน สิ่งมีชีวิตบางชนิดจะเริ่มกินพวกเดียวกันเอง หรือสิ่งมีชีวิตบางชนิดก็ย้ายบ้านไปหากินที่อื่น

เมื่อมีสิ่งมีชีวิตที่กินสิ่งมีชีวิตอื่นเกิดขึ้น เมื่อสิ่งมีชีวิตต้อง

ปรับไปกินอาหารชนิดใหม่ หรือเมื่อต้องย้ายไปอาศัยอยู่ในที่  
แห่งใหม่สิ่งแวดล้อมก็ต่างไปจากเดิม ร่างกายแบบเดิมๆ นิสัย  
แบบเดิมๆ ที่เคยทำงานได้ดีในสิ่งแวดล้อมแบบเดิมๆ ก็อาจจะ  
ไม่เหมาะกับสิ่งแวดล้อมใหม่ กลไกการคัดเลือกตามธรรมชาติ  
จึงทำงานเลือกร่างกายแบบใหม่ๆ นิสัยแบบใหม่ๆ ที่เหมาะกับ  
สิ่งแวดล้อมแบบใหม่ๆ

เมื่อสิ่งมีชีวิตเลือกที่จะกินสิ่งมีชีวิตอื่นๆ การคัดเลือกผู้ล่า  
และเหยื่อที่เก่งกว่าก็เกิดขึ้น ผู้ล่าที่ตัวใหญ่กว่าก็จะได้เปรียบผู้ล่า  
ที่ตัวเล็กกว่า ผู้ล่าที่ปากคมกว่าก็จะได้เปรียบผู้ล่าที่ปากคม  
น้อยกว่า เหยื่อที่ผิวแข็งกว่าก็จะได้เปรียบเหยื่อที่ผิวนุ่มกว่า  
เหยื่อที่หนีเร็วกว่าก็จะได้เปรียบเหยื่อที่หนีช้ากว่า การคัดเลือก  
สิ่งมีชีวิตที่แตกต่างหลากหลายจึงเกิดขึ้น

แต่เรื่องมันไม่ได้หยุดแค่นั้น เพราะเมื่อสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง  
เปลี่ยนไป ตัวมันเองก็จะกลายเป็นสิ่งแวดล้อมชนิดใหม่ให้กับ  
สิ่งมีชีวิตอื่นๆ ต่อไปเป็นทอดๆ เหมือนตัวโดมิโนที่ล้มแล้วไป  
ชนโดมิโนตัวอื่นๆ ให้ล้มต่อไปอีกเรื่อยๆ หรือเราอาจจะพอสรุป  
สั้นๆ ได้ว่า ทุกๆ อย่างเป็นสิ่งแวดล้อมของทุกอย่าง เมื่อทุกๆ  
อย่างเปลี่ยนไปก็จะมีผลกระทบไปถึงทุกอย่างอย่าง ส่วนผลกระทบ  
นั้นจะรุนแรงมากน้อยแค่ไหน เป็นรายละเอียดของแต่ละกรณีไป

กลับมาที่คำถามที่สอง ทำไมสิ่งมีชีวิตบางชนิดร่างกายมัน  
เปลี่ยนแปลงไปน้อยแม้ว่าเวลาจะผ่านไปเป็นหลายร้อยล้านหรือ  
พันล้านปี? คำอธิบายก็คงจะไม่ต่างจากคำถามแรกแต่เป็นใน  
มุมกลับกันนั่นคือ การที่สิ่งมีชีวิตไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม  
มากนั้นเป็นเพราะว่าวิธีการทำมาหากินที่มันใช้อยู่ประสบความสำเร็จ  
สำเร็จดีในการมีลูกและส่งต่อพันธุกรรมภายใต้สิ่งแวดล้อมนั้นๆ  
จึงไม่มีแรงผลักดันให้เกิดการคัดเลือกลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่  
แตกต่างไปจากเดิม (วิธีการที่ใช้อยู่ก็ได้อยู่แล้วจะไปเปลี่ยนทำไม)

ถ้ามองในแง่นี้จะเห็นว่ากระบวนการวิวัฒนาการไม่ใช่การ

พัฒนาไปหาสิ่งที่ดีขึ้น แต่เป็นการปรับตัวเพื่อให้เหมาะกับสิ่งแวดล้อมของตัวเอง มนุษย์ไม่ได้พัฒนามากกว่าแมลงสาบหรือแบคทีเรีย แต่ต่างก็มีวิถีชีวิตและร่างกายที่ประสบความสำเร็จในแบบของตัวเอง แบคทีเรียมีร่างกายแบบแบคทีเรียเพราะแบคทีเรียเหมาะกับสิ่งแวดล้อมที่มันอาศัยอยู่ ลิงมีร่างกายและวิถีชีวิตแบบลิงเพราะร่างกายและวิถีชีวิตแบบนี้เหมาะกับสิ่งแวดล้อมแบบลิง ภาษาศาสตร์จะใช้คำว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดต่างก็มี ecological niche ของตัวเอง คำว่า ecology ก็คือระบบนิเวศ ส่วน niche คำนี้หมายถึงจำเพาะ (คำเดียวกับ niche market หรือตลาดจำเพาะ) ความหมายรวมจึงหมายถึง สิ่งมีชีวิตต่างก็อยู่ในระบบนิเวศที่จำเพาะและเหมาะกับตัวมันเอง

อย่างไรก็ตามแม้ว่าเราจะบอกว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดต่างก็ประสบความสำเร็จในแบบของตัวเอง แต่เราก็เห็นกันอยู่ว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมันมีร่างกายที่ซับซ้อนต่างกัน แม้ว่าแบคทีเรียต้องกินอาหาร ต้องหายใจ ต้องขับถ่าย ต้องสืบพันธุ์ เหมือนกับเรา แต่มันไม่มีตา ไม่มีปาก ไม่มีกระเพาะ ไม่มีปอด มันไม่มีอวัยวะที่ซับซ้อน ผึ้งต้องกินอาหาร ต้องหายใจ แต่มันไม่ต้องมีปอด มันมีแค่ท่อลมที่เรียบง่ายมันก็หายใจได้

คำถามคือถ้าร่างกายที่เรียบง่ายก็มีชีวิตอยู่ได้ สืบพันธุ์ได้แล้วทำไมร่างกายที่ซับซ้อนจึงวิวัฒนาการเกิดขึ้นมาได้?

# 2

## กำเนิดของร่างกาย ที่ซับซ้อน

ในการที่เราจะเข้าใจเรื่องราวใด ๆ ก็ตามอย่างถ่องแท้ เราต้องเข้าใจประวัติศาสตร์ เราต้องไปรู้ที่มาที่ไปของมัน ถ้าเราเห็นเด็กสองคนทะเลาะกันแล้วเราอยากจะเข้าใจว่าเกิดอะไรขึ้น เราไม่สามารถยืนดูแล้วสรุปเอาจากเหตุการณ์ตรงหน้าอย่างเดียวได้ เราต้องไปถามเด็กทั้งสองว่าเรื่องราวมันเริ่มต้นมาอย่างไร

เช่นเดียวกัน ร่างกายของเราทุกวันนี้เป็นร่างกายที่ใหญ่โต และซับซ้อนเนื่องมาจากเหตุบางอย่างที่เกิดขึ้นในอดีตหลายร้อยหลายพันล้านปีที่แล้ว ถ้าเราอยากรู้เหตุผลว่าทำไมร่างกายเราจึงเป็นอย่างที่มันเป็น เราไม่สามารถศึกษาแต่ร่างกายปัจจุบันแล้วจะเข้าใจมันได้อย่างถ่องแท้ ถ้าเราศึกษาร่างกายปัจจุบันแต่เพียงอย่างเดียวเราจะได้แค่คำตอบว่า “เพราะอะไร” มันจึงทำงานเช่นนั้น แต่เราจะไม่ได้คำตอบว่า “ทำไม” มันจึงทำงานเช่นนั้น เราจะได้คำตอบว่า “กลไก” การทำงานเป็นอย่างไร

The background is a solid orange color. Scattered throughout are several stylized virus icons in a lighter shade of orange. These icons include circular shapes with radiating lines, some with small circles at the end of the lines, and elongated, oval shapes with radiating lines along their edges.

# ตอนที่ 2

ความร้อน  
และพลังงาน  
ของร่างกาย





ผลที่เราเห็นในทุกวันนี้ :

คนกินอาหารสามมื้อต่อวัน แต่งูเหลือมกินเดือนละมื้อก็อยู่ได้ ร่างกายคนมีอุณหภูมิคงที่อยู่ที่ประมาณ 37 องศาเซลเซียส แต่กิ้งก่ามีอุณหภูมิร่างกายที่เปลี่ยนแปลงไปตามสิ่งแวดล้อม นกกระสาเย็นขาเดียว งูงอ้อทะเลผู้ชายเหี่ยวได้ตั้งได้ ปลวกสร้างจอมปลวกขนาดใหญ่ หนูกินอาหารทั้งวันและวิ่งไปมาเหมือนมีเรื่องรีบร้อนตลอดเวลา แต่ช้างเดินช้า ๆ กินช้า ๆ...เรื่องราวเหล่านี้ดูผิวเผินเราอาจจะมองไม่เห็นความเกี่ยวข้องของมัน เราอาจจะคิดว่ามันมีคำอธิบายที่แตกต่างกันออกไป แต่ในความเป็นจริงแล้ว เรื่องราวเหล่านี้มันมีความเกี่ยวข้องกันอยู่ มีปัจจัยร่วมบางอย่างที่อธิบายความเป็นมาของเรื่องราวเหล่านี้ได้

เหตุในอดีต :

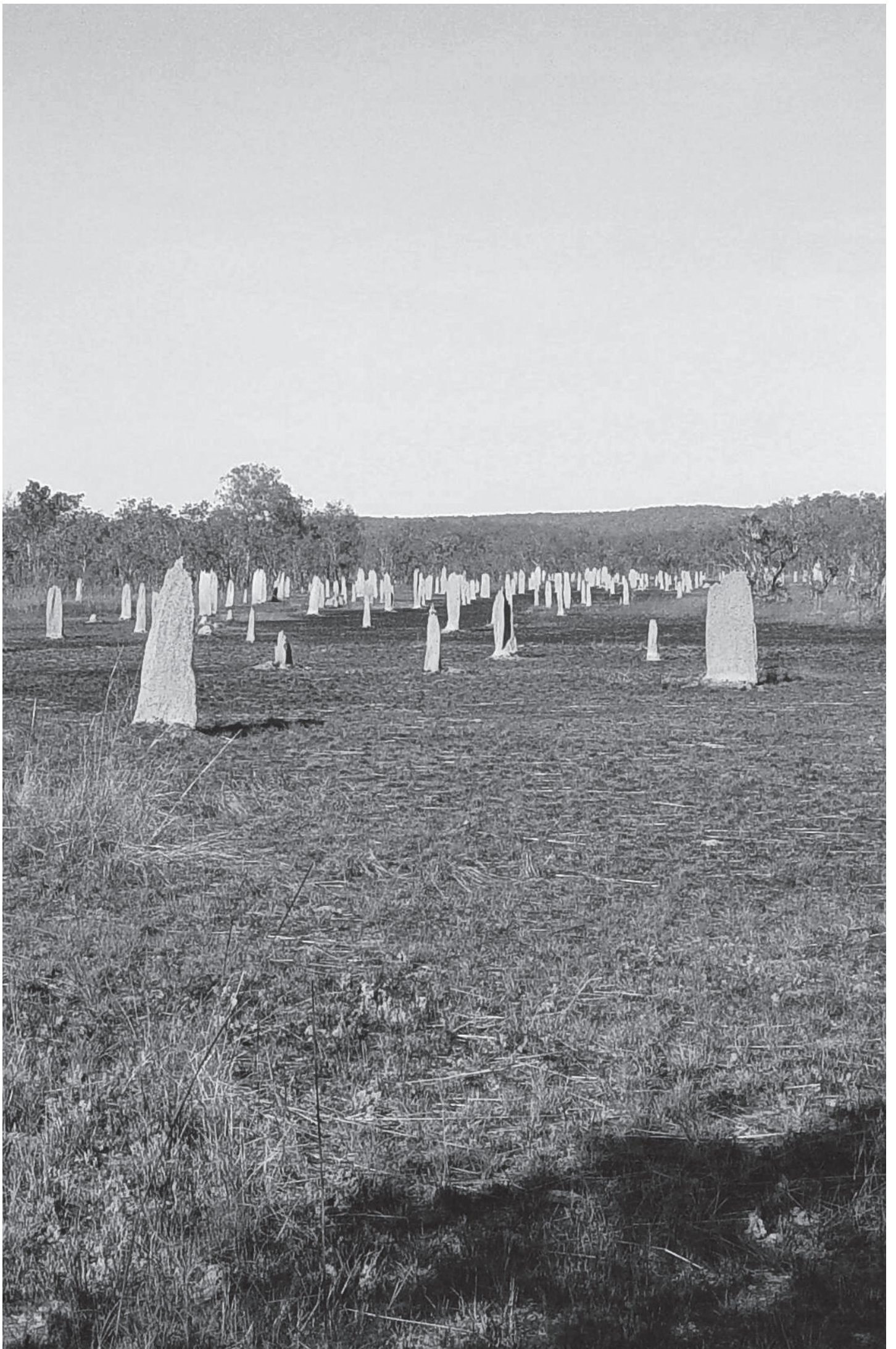
โลกเราเป็นส่วนหนึ่งของระบบสุริยะที่มีพระอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ จึงได้รับความร้อนและพลังงานมาจากแสงอาทิตย์ เพราะโลกเรากลม พื้นที่แต่ละส่วนของโลกจึงได้รับแสงแดดไม่เท่ากัน เพราะโลกเราเอียง เราจึงมีฤดูกาล เพราะโลกเราหมุนรอบตัวเอง เราจึงมีกลางวันกลางคืน และเพราะสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เกิดและวิวัฒนาการมาในโลกที่แสงแดดเปลี่ยนแปลงไปมาตลอดเวลาเช่นนี้ สิ่งมีชีวิตจึงต้องมีร่างกายและพฤติกรรมที่ปรับให้เหมาะกับแสงแดดและความร้อนที่เปลี่ยนแปลง ปัจจัยต่างๆ ที่เราคุยกันไปในตอนที่ 1 ร่วมกับปริมาณความร้อนที่เปลี่ยนแปลงไปมานี้ ล้วนมีส่วนคัดเลือกให้สิ่งมีชีวิตวิวัฒนาการมาเป็นอย่างที่มีมันเป็น

# 6

## ทำไมจอมปลวก จึงมีขนาดใหญ่

ที่อุทยานแห่งชาติในเมืองลิทซ์ฟิลด์ (Litchfield) ประเทศออสเตรเลียมีสิ่งก่อสร้างที่แปลกและสร้างความประหลาดใจให้กับผู้ที่พบเห็นอย่างมาก เพราะถ้ายืนมองสิ่งก่อสร้างนี้จากระยะไกล เราอาจจะคิดว่าตัวเองกำลังยืนอยู่ในป่าช้าที่มีป้ายหินหลุมฝังศพขนาดใหญ่จำนวนมากตั้งเรียงรายอยู่ห่างกัน แต่เมื่อเราเดินเข้าไปใกล้ๆ สิ่งที่เราเห็นมันกลับไม่ใช่ป้ายหลุมศพ มันไม่ได้ทำจากปูน แต่มันถูกทำขึ้นจากดินและมีขนาดใหญ่กว่าป้ายหลุมศพทั่วไปมาก ที่สำคัญคือมันไม่ได้ถูกสร้างขึ้นโดยฝีมือของมนุษย์แต่กอนดินเหล่านี้มันคือจอมปลวกที่สร้างโดยปลวกตัวเล็กๆ

คำถามที่เราคงจะอดสงสัยไม่ได้คือ ทำไมจอมปลวกทั้งหลายมันถึงได้มาเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบเช่นนี้? อย่างที่สองคือจอมปลวกทุกๆ ไปที่เราคุ้นเคยมันจะเป็นกอนดินที่มีรูปทรงเหมือน



เจดีย์หรือกองทราย แต่ทำไมปลวกแถวนี้จึงมีรสนิยมนในการสร้างบ้านแตกต่างไปจากปลวกที่อื่น ๆ ทำไมบ้านของมันจึงมีรูปร่างเป็นแผ่นบาง ๆ

ก่อนที่เราจะไปพยายามหาคำตอบกัน เราจะเดินทางไปดูจอมปลวกอีกที่หนึ่งซึ่งมีความแปลกประหลาดไม่แพ้กัน การที่เราได้เห็นจอมปลวกที่แปลกสองที่ เราอาจจะได้คำอธิบายร่วมบางอย่างที่ทำให้ปลวกทั้งสองแห่งนี้สร้างบ้านที่แตกต่างไปจากปลวกที่อื่น ๆ เราจะเดินทางออกจากทวีปออสเตรเลียมุ่งหน้าไปทิศเหนือเพื่อเดินทางไปยังทวีปแอฟริกา

สิ่งที่ทำให้จอมปลวกในทวีปแอฟริกาที่น่าสนใจคือ ขนาดที่ใหญ่มหึมาของมัน ขนาดของจอมปลวกที่เราเห็นกันทั่วไปนั้น มันก็ชวนให้แปลกใจอยู่แล้วว่าทำไมปลวกที่ตัวเล็กเท่ามดจึงต้องสร้างจอมปลวกใหญ่โตเกินตัวขนาดนั้น แต่จอมปลวกหลายแห่งในแอฟริกาทำให้จอมปลวกที่อื่น ๆ กลายเป็นจอมปลวกเด็กเล่นไปเลย เพราะจอมปลวกที่นี่สร้างบ้านที่สูงใหญ่พอง ๆ กับห้องแถวสองหรือสามชั้นที่เราอาศัยอยู่กัน ปลวกตัวเล็ก ๆ เสียแรงสร้างบ้านใหญ่โตไปเพื่ออะไร?

โดยทั่วไปสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติมักจะถูกออกแบบมาให้มีประสิทธิภาพประหยัดและยั่งยืน สาเหตุที่เป็นเช่นนั้นเพราะระบบหรือพฤติกรรมใดๆ ก็ตามที่ทำงานได้เท่าๆ กัน ระบบหรือพฤติกรรมที่ฟุ่มเฟือยกว่าจะถูกคัดเลือกออกไปจากธรรมชาติ เช่น ถ้ากว้างวิ่งได้เร็ว 60 กม./ชั่วโมง หมาป่าที่วิ่งได้เร็ว 65 กม./ชั่วโมงก็เพียงพอแล้วที่จะล่ากว้างเป็นอาหาร ถ้ามีหมาป่าที่วิ่งได้ 100 กม./ชั่วโมง มันจะถูกคัดเลือกออกไป เนื่องจาก การที่มันจะวิ่งเร็ว 100 กม./ชั่วโมงได้ มันต้องสร้างกล้ามเนื้อ มากเป็นพิเศษ จะสร้างกล้ามเนื้อพิเศษมันก็ต้องกินมากกว่าปกติ ดังนั้นการสร้างร่างกายที่เกินพอดีนี้จึงเป็นการลงทุนเกินความจำเป็น แต่ได้งานเท่าๆ กับหมาป่าที่วิ่งช้ากว่า แต่ถ้าเราพบ

# 7

## การกินและเมแทบอลิซึม [ทำไมเรากินอาหาร สามมื้อ ตอนที่ 1]

เคยสงสัยไหมครับว่าทำไมเราต้องกินข้าวสามมื้อ  
จริงอยู่ที่เราไม่จำเป็นต้องกินวันละสามมื้อ เราอาจจะ  
กินสองมื้อหรือหนึ่งมื้อก็มีชีวิตอยู่ได้ แต่ความหมาย  
จริงๆ ที่ผมอยากถามคือทำไมคนทุกๆ ไปต้องกินอาหาร  
ประมาณวันละ 2,000 - 2,500 แคลอรีต่อวัน เรา  
พอจะรู้กันว่าในธรรมชาติสัตว์แต่ละชนิดจะกินอาหาร  
ไม่เท่ากันซึ่งก็ไม่ใช่เรื่องน่าประหลาดใจ เพราะสัตว์  
แต่ละชนิดก็มีขนาดแตกต่างกันไป สัตว์ที่ตัวใหญ่มีเซลล์  
มากกว่าก็ต้องกินมากกว่าเป็นธรรมดา

แต่ถ้าเรามาดูลึกกลงไปในรายละเอียด เราจะเห็นว่ามัน  
ไม่ตรงไปตรงมาอย่างนั้นครับ เช่น หนูหนึ่งตัวมันกินอาหาร  
น้อยกว่าเราก็จริง แต่ถ้าเทียบแคลอรีที่มันกินต่อวันกับขนาด

ร่างกายของมันแล้วมันกินเยอะกว่าเรามาก เพื่อให้เห็นภาพว่ามันกินแค่ไหน เราคงต้องลองจินตนาการว่าเราเดินเข้าร้านก๋วยเตี๋ยวแล้วสั่งก๋วยเตี๋ยวมา 300 ชาม เมื่อได้ก๋วยเตี๋ยวมาแล้วเราก็ต้องรีบกินทั้งหมดให้เสร็จภายในเวลาสี่ชั่วโมง เพราะมือเพียงเราต้องกินอีก 300 ชาม และมือเย็นอีก 300 ชาม และทั้งหมดนั้นเป็นปริมาณที่กินเพื่อคุมให้น้ำหนักคงที่เท่านั้น (กรุณาอย่าคำนวณตาม ผมแค่ประมาณหยาบๆ เพื่อให้พอเห็นภาพ)

นอกจากนั้นสัตว์ที่มีขนาดใหญ่กว่าเราบางชนิดกลับกินน้อยกว่าเรา เช่น วูที่มีขนาดใหญ่อย่างงูเหลือมมันสามารถที่จะกินอาหารเดือนละมือ (ใหญ่ๆ) มันก็มีชีวิตอยู่ได้แล้ว

คำถามคือ อะไรอยู่เบื้องหลังที่เป็นตัวกำหนดว่าเราต้องกินมากน้อยแค่ไหน? ถ้าธรรมชาติมีวิธีที่จะทำให้สิ่งมีชีวิตกินอาหารเดือนละหนึ่งมือได้ ทำไมเราไม่วิวัฒนาการมาให้ร่างกายเรากินอาหารน้อยลงบ้าง เช่น กินสัปดาห์ละหนึ่งมือ การที่เราต้องกินวันละ 2,500 แคลอรี ทำให้แต่ละวันเราต้องเสียเวลาไปกับการทำมาหากินค่อนข้างมาก (นึกถึงเราในโลกยุคหินที่ต้องล่าสัตว์ หาของป่า ไม่ใช่เราทุกวันนี้ที่เดินไปเปิดตู้เย็น) ถ้าเราไม่ต้องเสียเวลาไปกับการหากินมากเช่นนี้ เราก็จะมีเวลาว่างไปทำสิ่งต่างๆ ที่ช่วยเพิ่มโอกาสส่งต่อพันธุกรรมอีกตั้งมากมาย ทำไมร่างกายแบบนั้นจึงไม่ถูกคัดเลือกมา?

จะเข้าใจตรงนี้ได้ เราต้องกลับมาตอบคำถามพื้นฐานกันก่อนว่า เรากินไปเพื่ออะไร? คำถามนี้ตอบได้ไม่ยากเพราะมันตรงไปตรงมา แรกสุดเลยเรารู้ว่าจากวันที่เราเป็นทารกกว่าเราจะมีร่างกายใหญ่โตอย่างที่เป็นอยู่ เราต้องการวัตถุดิบจากที่ไหนสักแห่งมาสร้างร่างกาย เมื่อเราสังเคราะห์แสงไม่ได้เราก็ต้องกิน เนื้อต้องสร้างด้วยเนื้อ นอกจากนั้น แม้ว่าเราจะหยุดโตแล้วแต่เราก็ยังต้องซ่อมร่างกายอยู่ การจะซ่อมได้เราก็ต้อง

มีวัตถุประสงค์เช่นกัน

อย่างที่สอง เราได้ยินได้เรียนกันมาตั้งแต่เด็กว่าเรากินอาหารเพื่อให้มีแรงไปทำงาน แสดงว่าในอาหารมันต้องมีพลังงานสะสมซ่อนอยู่ ถ้าเช่นนั้นคำถามต่อไปคือ อาหารที่เรากินเนี่ยมันเอาพลังงานมาจากไหน? คำตอบก็คืออาหารของเราก็กินพลังงานมาจากอาหารที่มันกิน ถ้าเราขยับถามย้อนเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ สุดท้ายคำตอบที่เราจะได้คือ อาหารมันได้พลังงานมาจากการกินพืช ถ้าเรายังถามต่อว่า แล้วพืชมันเอาพลังงานมาจากไหน? แม้ว่าพืชจะไม่ได้กินใครแต่มันก็ต้องได้รับพลังงานมาจากที่ไหนสักแห่งซึ่งจะเป็นอื่นใดไปไม่ได้ นอกเสียจากพระอาทิตย์

เรารู้ว่ากินอาหารแล้วเราจะมีพลังงาน ถ้าไม่กินก็ไม่มีพลังงาน ถ้าไม่ได้กินนาน ๆ ร่างกายก็จะเอาพลังงานสะสมมาใช้เมื่อพลังงานสะสมหมดไป เราก็จะตาย คำถามที่หลายคนอาจจะสงสัยคือ อาหารที่เรากินทั้งหลายมันก็ตายไปแล้วเกือบทั้งนั้น แล้วพลังงานจากสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้ว มันไม่หายไปไหนหรือ? พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหารที่ว่านั้นมันซ่อนอยู่ตรงไหน?

ก็ต้องมาเริ่มกันที่ต้นไม้ซึ่งเป็นจุดเริ่มแรกของการผลิตอาหาร ต้นไม้ทั้งหลายไม่ว่ามันจะต้นใหญ่มากน้อยแค่ไหนก็ตาม จุดเริ่มมันก็มาจากเมล็ดขนาดเล็ก จากเมล็ดเล็กๆ กลายมาเป็นต้นไม้ที่ใหญ่โตได้ มันเอาเนื้อไม้ ใบไม้ กิ่งไม้ มาจากที่ไหน? มันเอามาจากดิน น้ำ แสงอาทิตย์ หรือว่าเอามาจากอากาศ?

คำถามนี้ ฌอง แบบติสท์ แวน เฮลมอนท์ (Jean Baptiste Van Helmont) นักวิทยาศาสตร์ชาวเบลเยียมเคยสงสัยและทดลองไว้เมื่อประมาณ 300 ปีที่แล้ว วิธีทดลองที่เขาทำก็ไม่มีอะไรซับซ้อน เขานำต้นไม้มาปลูกในกระถาง เขาชั่งน้ำหนักของทุกอย่างในวันแรกที่เริ่มปลูก และหมั่นชั่งน้ำหนักทุกอย่าง

# 8

## ร่างกายที่อุ่น (37 องศา) มันมีข้อดีข้อเสียอย่างไร [ทำไมเรากินอาหาร สามมื้อ ตอนที่ 2]

เคยสงสัยไหมครับว่าทำไมอุณหภูมิร่างกายของเรา ถึงคงที่อยู่ที่ประมาณ 37 องศาเซลเซียส ไม่ว่าจะอากาศ วันนั้นจะเย็น 20 องศาเซลเซียสหรือจะร้อนขึ้นไปถึง 42 องศาเซลเซียส ร่างกายเราก็จะพยายามทำให้อุณหภูมิ แกนกลางของร่างกายคงที่ประมาณ 37 องศาเซลเซียส (แขนขาเราจะเย็นกว่านั้น) ร่างกายเราทำอย่างนั้นไป เพื่ออะไร? ร่างกายที่อุ่นมันมีอะไรดี?

มันน่าสงสัย เพราะเราเคยเรียนรู้กันมาว่า ในการแบ่งสัตว์ ออกเป็นประเภทต่าง ๆ นั้น วิธีการหนึ่งเราแบ่งสัตว์ออกเป็น สัตว์เลือดเย็นและสัตว์เลือดอุ่น ตัวอย่างของสัตว์เลือดเย็น



ได้แก่ ปลา แมลง สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และสัตว์เลื้อยคลานทั้งหลาย สำหรับสัตว์เลือดอุ่น ได้แก่ นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมซึ่งก็รวมพวกเราด้วย ถ้าธรรมชาติสร้างสิ่งมีชีวิตให้ใช้ชีวิตแบบเลือดเย็นได้ แล้วสัตว์ต้องทำตัวให้อุ่นไปเพื่ออะไร?

คำถามนี้มีปัญหายุ่งยากเล็กน้อย เนื่องจากการแบ่งสัตว์เป็นสัตว์เลือดเย็นและสัตว์เลือดอุ่นมันค่อนข้างผิดในแง่ของคำนิยาม นั่นคือคำว่าสัตว์เลือดเย็น เป็นคำที่ให้ความหมายผิดมาแต่เดิม แม้ว่าชื่อของมันจะให้ความหมายว่าร่างกายของสัตว์เหล่านี้เย็น แต่ในความเป็นจริงแล้วร่างกายมันไม่ได้เย็นเช่นนั้นตลอดเวลา ในภาวะธรรมชาติที่มันอาศัยอย่างอิสระ สัตว์เลือดเย็นทั้งหลายจะหาทางทำให้ร่างกายมันอุ่นด้วยความร้อนจากสิ่งแวดล้อม เช่น การไปนอนหรือยืนอาบแดด (จระเข้ กิ้งก่าชอบไปตากแดด) ในยุคแรกๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาสัตว์เหล่านี้ ต่างก็ศึกษามันในสิ่งแวดล้อมที่ต่างไปจากธรรมชาติที่มันอาศัยอยู่จริง คือศึกษาในห้องทดลอง ผลที่ได้จึงไม่ใช่ลักษณะที่แท้จริงของสัตว์ในธรรมชาติ

ถ้าคำว่าสัตว์เลือดเย็นเป็นคำอธิบายที่ไม่ถูกต้อง แล้วอะไรคือคำอธิบายที่ถูกในการแยกสัตว์เลือดเย็นออกจากสัตว์เลือดอุ่น? สิ่งที่ทำให้สัตว์เลือดเย็นต่างจากสัตว์เลือดอุ่นคือ แหล่งที่มาของความร้อน สัตว์เลือดเย็นจะทำให้ร่างกายอุ่นต้องอาศัยความร้อนจากภายนอกร่างกาย เช่น แสงอาทิตย์ แต่สัตว์เลือดอุ่นสามารถที่จะสร้างความร้อนขึ้นมาได้เอง (จากการเผาอาหาร) เมื่อสัตว์เลือดอุ่นสร้างความร้อนได้เอง มันจึงสามารถสร้างความร้อนออกมาเรื่อยๆ เพื่อให้ร่างกายมีอุณหภูมิคงที่ตลอดเวลา ในทางตรงกันข้ามสัตว์เลือดเย็นมันอุ่นเมื่อมีแสงแดด แต่เมื่อพระอาทิตย์ลับขอบฟ้าไป ร่างกายมันก็จะเย็นตัวลงอีกครั้ง

# ตอนที่ 3

เหตุผลของ  
อาการป่วย  
เข้าใจผ่าน  
การวิวัฒนาการ  
มาร่วมกัน



ผลที่เราเห็นในทุกวันนี้ :

ร่างกายของเราบางครั้งมันก็ทำงานไม่ปกติอย่างที่เราคาดหวังให้มันเป็น บางครั้งอุณหภูมิของร่างกายเราก็สูงขึ้นจากภาวะปกติเมื่อร่างกายติดเชื้อ ผู้หญิงที่ตั้งครรภ์บางคนก็มีอาการแพ้ท้อง สิ่งมีชีวิตที่ร่างกายใหญ่โตอย่างเรากลับถูกสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มองไม่เห็นทำให้เกิดอาการป่วยได้ ทำไมกระบวนการวิวัฒนาการที่สามารถสร้างอวัยวะซับซ้อนอย่างสมองหรือตาขึ้นมาได้นั้น ถึงไม่สามารถแก้ปัญหาการแปรปรวนของฮอร์โมนช่วงตั้งครรภ์ให้เราได้? ทำไมไม่ทำให้เราทนต่อเชื้อโรคเล็กๆทั้งหลาย? ทำไมเชื้อโรคบางชนิดทำให้เราป่วยหนัก แต่เชื้อโรคบางชนิดทำให้เรามีอาการอ่อนเพลียเล็กน้อยเท่านั้น?

เหตุในอดีต :

เราไม่ได้วิวัฒนาการมาอย่างโดดเดี่ยวในโลกใบนี้ แต่เราวิวัฒนาการมาพร้อม ๆ กับสิ่งมีชีวิตอื่น ความสัมพันธ์ระหว่างเรากับสิ่งมีชีวิตอื่นมีได้หลายรูปแบบ เช่น เรากินเขาบ้าง เขากินเราบ้าง บางครั้งเราก็แย่งกินอาหารชนิดเดียวกัน เราอาศัยเขาเป็นบ้านบ้าง เขามาอาศัยในร่างกายของเราบ้าง เมื่อสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ มีความเกี่ยวข้องกันอย่างแนบแน่นเช่นนี้ สิ่งมีชีวิตต่างๆ จึงมีผลต่อกระบวนการวิวัฒนาการของกันและกัน และการมีอิทธิพลต่อกันเช่นนี้ บางครั้งก็แสดงออกมาในรูปของอาการเจ็บป่วย

# 12

## ทำไมเราถึงมีไข้

เมื่อพูดถึงอาการไข้ หรือภาวะที่ร่างกายอุณหภูมิสูงกว่าปกติ มันก็ชวนให้สงสัยอยู่หลายอย่างด้วยกัน ถ้าเราจะเทียบภาวะที่อุณหภูมิร่างกายสูงกว่าปกติสองภาวะคือ ภาวะที่ตัวร้อนจากการออกกำลังกาย และภาวะที่ตัวร้อนจากการที่เราป่วย เราจะเห็นว่ามันทำงานต่างกัน

หลังออกกำลังกายมา ตัวเราจะร้อนขึ้นและเราจะรู้สึกอยากถอดเสื้อ (กรณีของผู้ชาย) อยากดื่มน้ำเย็นๆ อยากอาบน้ำให้สบายตัว แต่เมื่อเรามีไข้แม้ว่าจะเป็นภาวะที่ร่างกายมีอุณหภูมิสูงเหมือนกัน แต่สมองกลับอยากให้เราเอาผ้ามาห่ม อยากให้เรานอนขดตัว (ลดพื้นที่ผิวที่จะเสียความร้อน) เราจะรู้สึกหนาว เราจะพยายามทำตัวให้อุ่นขึ้น อยากดื่มน้ำอุ่นๆ บางครั้งเราอาจจะรู้สึกหนาวถึงขนาดที่ตัวสั่น ซึ่งการสั่นของร่างกายมันก็คือการทำงานของกล้ามเนื้อ และเมื่อกล้ามเนื้อทำงานร่างกายก็ยิ่งร้อนขึ้นไปอีก

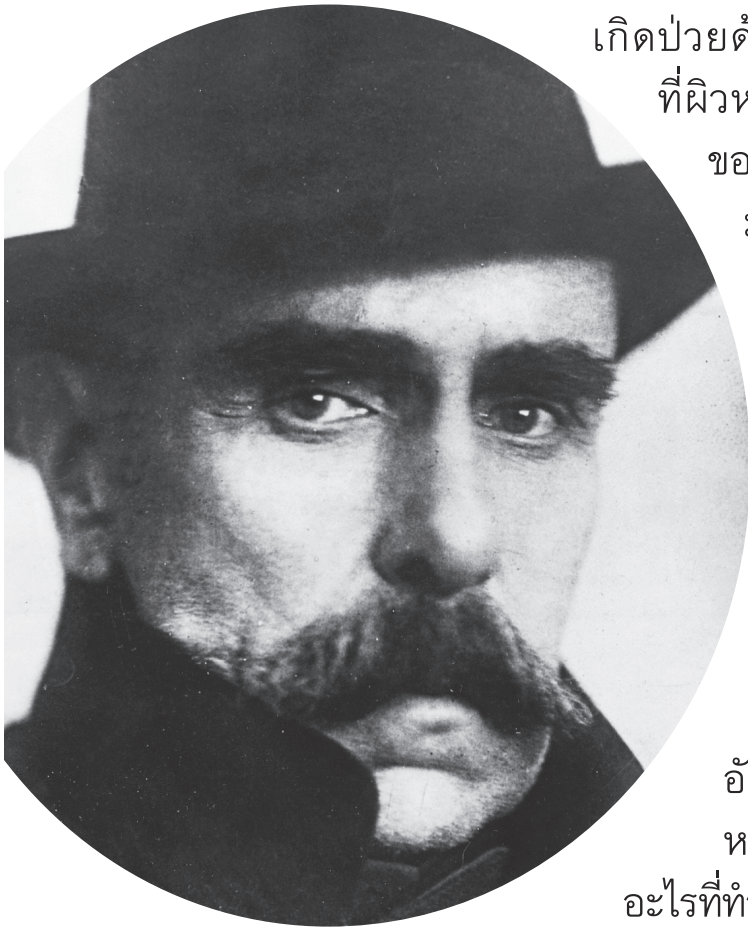
คำถามคือ ทำไมเวลาเรามีไข้ สมองจึงยังสั่งการให้เรา  
ทำตัวให้อุ่นขึ้นไปอีกทั้งๆที่ตัวเราก็อุ่นอยู่แล้ว? สมองทำเช่นนั้น  
เพราะมันมีประโยชน์กับร่างกาย หรือว่าเชื้อโรคทำให้ระบบ  
ควบคุมอุณหภูมิของร่างกายเราทำงานผิดพลาดไปเพื่อผล  
ประโยชน์บางอย่างของตัวเชื้อโรคเอง? หัวใจของคำถามนี้มันอยู่ที่  
ที่ว่าใครได้ประโยชน์จากการที่ร่างกายของเราอุ่นขึ้น เราหรือ  
เชื้อโรค? 100 กว่าปีที่แล้วมีคนที่ตั้งคำถามเดียวกันนี้ คำถาม  
ที่สุดท้ายนำเขาไปสู่การค้นพบที่ทำให้เขาได้รับรางวัลโนเบลสาขา  
การแพทย์ในเวลาต่อมา

.....

120 ปีที่แล้ว วิชาแพทย์ยังมีความเป็นวิทยาศาสตร์น้อย  
มาก ยาเคมีที่ใช้รักษาโรคต่างๆ เช่นทุกวันนี้ยังไม่เกิดขึ้นอย่าง  
จริงจัง หมอส่วนใหญ่ยังใช้สมุนไพรในการรักษาคนไข้ โรค  
ทางจิตยังเป็นโรคที่ไม่มีใครรู้ว่าเกิดจากอะไร ความคิดที่ว่า  
สมองซึ่งเป็นของที่จับต้องได้หรือเป็นรูปธรรม จะเป็นสาเหตุ  
ของอาการทางจิตซึ่งเป็นสิ่งที่จับต้องไม่ได้ ยังเป็นความคิดที่  
แปลกและไม่ได้รับการยอมรับทั่วไป กายกับใจแยกเป็นคนละ  
ส่วนอย่างชัดเจน

เมื่อโรคจิตยังเป็นโรคที่ไม่มีใครรู้ว่ามันคืออะไร โรคจิต  
หลายๆโรคที่ทุกวันนี้เรารู้ว่ามีสาเหตุที่ต่างกันจึงถูกเหมารวม  
เข้าเป็นโรคเดียวกันและเมื่อเราไม่เข้าใจกลไกการเกิดของโรคจิต  
ทั้งหลาย การรักษาจึงยังเป็นการรักษาที่ไม่ตรงกับสาเหตุและ  
ได้ผลไม่ดีนัก โรงพยาบาลโรคจิตแต่ละแห่งจึงเป็นเหมือนสถานที่  
ซึ่งญาตินำคนป่วยโรคจิตมาอยู่รวมกันเฉยๆ

วันที่ 28 มีนาคม ค.ศ. 1883 ณ กรุงเวียนนา ประเทศ  
ออสเตรีย ผู้ป่วยโรคจิตขั้นรุนแรงที่ไม่มีทางรักษาคนหนึ่งของ  
หมอจูเลียส วากเนอร์ จอเร็ก (Julius Wagner Jauregg)



เกิดป่วยด้วยโรคแทรกซ้อนติดเชื้อ  
ที่ผิวหนัง การติดเชื้อที่ผิวหนัง  
ของผู้ป่วยรายนี้ต่อมาลุกลาม  
มากขึ้นและทำให้ผู้ป่วยมี  
ไข้ตัวร้อนขึ้นมา ในช่วงนี้  
เองที่มีเหตุการณ์แปลก  
ประหลาดเกิดขึ้นกับ  
ผู้ป่วยรายนี้ อาการ  
ทางจิตที่เคยเป็นหนัก  
ขนาดที่ไม่สามารถ  
สื่อสารกับใครได้รู้เรื่อง  
ก็กลับมาดีขึ้นอย่างน่า  
อัศจรรย์

หมอวากเนอร์ไม่แน่ใจว่า  
อะไรที่ทำให้ผู้ป่วยอาการดีขึ้นอย่าง  
น่าอัศจรรย์ แต่สิ่งเดียวที่ดูเหมือนว่าจะ  
สัมพันธ์กับอาการป่วยที่ดีขึ้นครั้งนี้คือการติดเชื้อที่ผิวหนังและ  
การมีไข้ เขาจึงอดสงสัยไม่ได้ว่าอาการทางจิตที่ดีขึ้นนี้ มันเกี่ยว  
อะไรกับการติดเชื้อและมีไข้หรือไม่? หรือว่าจริงๆ แล้วมันเป็น  
แค่เหตุการณ์สองเหตุการณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกันแต่บังเอิญเกิดขึ้น  
มาพร้อมกัน

หมอวากเนอร์เริ่มต้นค้นหาคำตอบนี้ด้วยการไปค้นบันทึก  
เก่า ๆ เพื่อจะดูว่ามีใครเคยเขียนถึงเหตุการณ์ที่คล้ายกับเหตุ  
การณ์นี้บ้างหรือไม่ ถ้ามีก็อาจเป็นไปได้ว่าเหตุการณ์นี้ไม่ใช่แค่  
เรื่องบังเอิญแต่เป็นเหตุการณ์ที่สัมพันธ์กันจริง

สิ่งที่เขาพบจากการค้นคว้าคือ เขาไม่ใช่คนแรกที่พบเห็น  
เหตุการณ์ที่แปลกประหลาดเช่นนี้ ก่อนหน้านั้นมีหมอจำนวน  
ไม่น้อยที่เคยพบเหตุการณ์ที่มีลักษณะคล้ายกัน คือผู้ป่วยโรคจิต

# 13

## ทำไมเราเบื่ออาหาร

เวลาเราไม่สบาย โดยเฉพาะถ้าเราป่วยด้วยโรคติดเชื้อ เช่น ไข้หวัด อาการหนึ่งที่พวกเราหลายคนน่าจะเคยรู้สึกคืออ่อนเพลีย เบื่ออาหาร อาหารที่เคยชอบก็อาจจะรู้สึกเหม็นขึ้นมาได้ ลิ้นขม กินอะไรก็ไม่อร่อย ไม่หิวทุกอย่างที่ไม่ค่อยได้กินอะไร

เหตุผลที่เรารู้สึกอ่อนเพลียก็เป็นเรื่องที่เราเข้าใจได้ไม่ยาก เมื่อเราป่วยร่างกายเราต้องเสียพลังงานไปสู่กับเชื้อโรค ร่างกายจึงอยากให้เราพักผ่อนเพื่อจะได้มีแรงไปทำสงครามกับเชื้อที่บุกรุกร่างกาย แต่คำถามที่หลายท่านอาจจะสงสัยคือ ทำไมร่างกายเราจึงทำให้เราเบื่ออาหาร? การเบื่ออาหารมันมีประโยชน์อะไรกับร่างกายหรือเปล่า หรือว่าเชื้อโรคที่ทำให้เราป่วยมันอยากให้เราเบื่ออาหาร?

ถ้าคิดว่าอาการเบื่ออาหารมันเป็นกลไกของร่างกายที่สร้างมาเพื่อสู้กับเชื้อโรค มันก็น่าสงสัยอยู่ เพราะเรารู้ว่าเมื่อเราป่วยด้วยโรคติดเชื้อต่างๆ ระบบภูมิคุ้มกันของเราก็จะต้องทำงานหนัก



เพื่อที่จะสู้กับเชื้อโรค การทำงานเพิ่มขึ้นของระบบภูมิคุ้มกัน และการมีไข้ เป็นกระบวนการที่ต้องใช้พลังงานสูง แต่การมีไข้ อย่างเดียวเราก็ต้องเพิ่มการใช้พลังงานอีกถึงประมาณ 20% ถ้าร่างกายทำให้เราไม่อยากกิน แล้วอย่างนี้มันจะไม่เป็นการ ขาดพลังงานที่จะมาสนับสนุนการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของเรา หรือ? ทำไมระบบการทำงานเช่นนี้จึงถูกคัดเลือกมาได้?

แต่ถ้าเรามาพิจารณาดูในรายละเอียดเราจะเห็นว่า อากา รเบื่ออาหารที่เกิดขึ้น มันไม่ได้เบื่ออาหารทุกชนิดเท่า ๆ กัน เพราะแม้ว่าเราจะรู้สึกเบื่ออาหารก็ตาม แต่ก็ยังมีอาหาร บางอย่างที่เราพอจะทานได้ เช่น อาหารเบา ๆ อย่างเช่น ข้าวต้ม ใส ๆ ผลไม้ ขนมปัง แต่อาหารหนัก ๆ อย่างสเต็ก หมูสะเต๊ะ ก๋วยเตี๋ยวน้ำตก ซึ่งเคยเป็นของชอบจะกลายเป็นอาหารที่ ใต้กลืนแล้วอาจจะรู้สึกพะอืดพะอม คำถามที่น่าสนใจคืออาหาร ที่เราเรียกว่าอาหารเบา ๆ กับอาหารที่เราเบื่่อมันต่างกันตรงไหน? ทำไมร่างกายเราเลือกที่จะเบื่ออาหารสองประเภทนี้ไม่เท่ากัน?

ถ้าเราศึกษากว้างออกไปอีก คือศึกษาสัตว์อื่น ๆ ในธรรม- ชาติ เราจะพบว่าไม่ได้มีเพียงแต่เราเท่านั้นที่มีอาการเช่นนี้ หลายท่านคงคุ้นเคยดีว่าสัตว์กินเนื้ออย่างหมาหรือแมวเมื่อมัน ป่วย มันจะไม่ยอมกินอาหารที่มันกินในภาวะปกติแต่มันจะ เปลี่ยนไปกินหญ้า นอกจากหมาและแมวแล้ว สัตว์อื่น ๆ ก็มี พฤติกรรมที่คล้ายกับการเบื่ออาหารเมื่อมันป่วย เช่น กิ้งก่า กบ หรือปลา นั้นแสดงให้เห็นว่าระบบที่ทำให้เราเบื่ออาหาร น่าจะเป็นระบบโบราณที่มีประโยชน์ มันจึงตกทอดสืบทอดสาย วิวัฒนาการมาตั้งแต่ปลา สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และมาถึง เราสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม คำถามคือประโยชน์นั้นคืออะไร?

.....

# 17

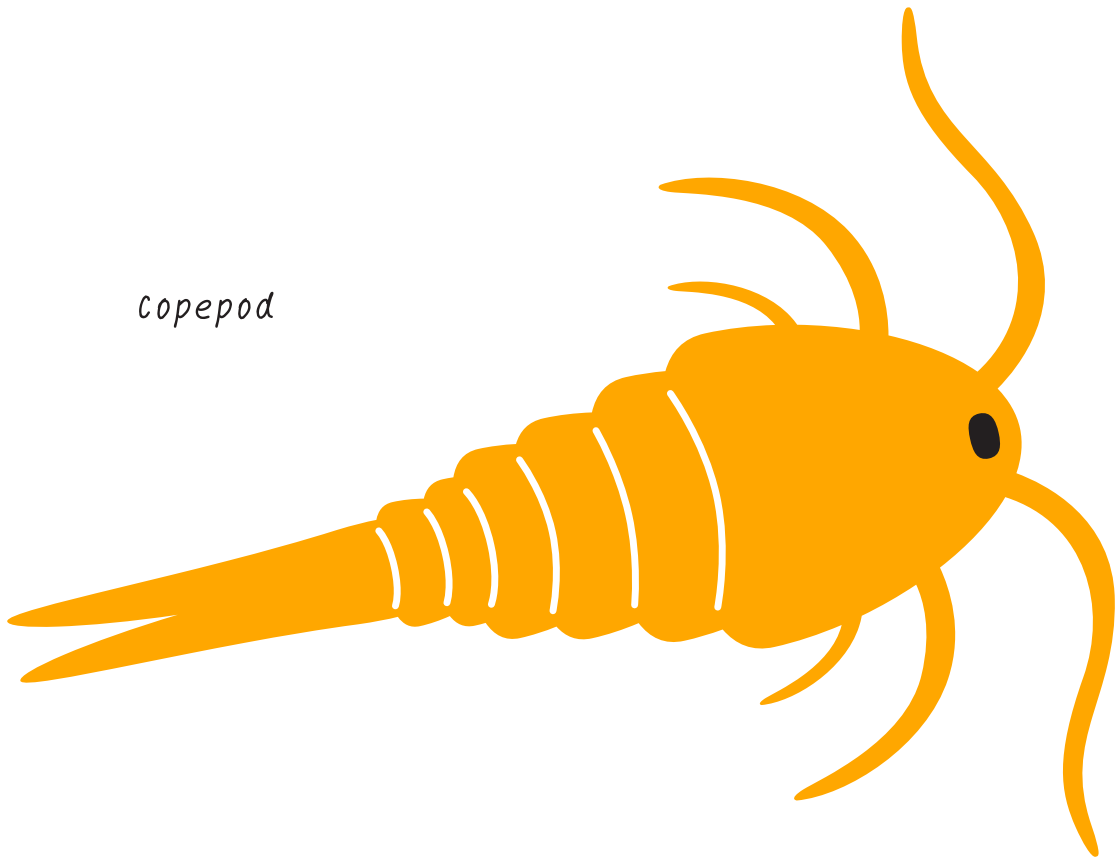
## เมื่อปรสิตควบคุมคน

เมื่อพูดถึงอาการป่วยด้วยภาวะติดเชื้อ ถ้าเราไม่ได้สนใจตั้งคำถามอย่างจริงจัง เราก็จะเห็นว่ามันเป็นความผิดปกติของร่างกายที่เกิดขึ้นจากปรสิต เช่น หนองพยาธิ ไวรุส แบคทีเรียมาทำอันตรายต่อร่างกายเรา แต่ถ้าเราเข้าใจเรื่องการทำงานของ “กระบวนการวิวัฒนาการมาร่วมกัน” เราอาจจะมองออกว่าอาการเจ็บป่วยหลายอย่างเกิดขึ้นเพราะร่างกายเราพยายามที่จะสู้กลับหรือไม่ก็ปกป้องตัวเอง แต่เชื่อว่าน้อยคนนักที่จะมองไปจนเห็นว่าการเจ็บป่วยนั้นเป็นเหมือนแผนซ้อนแผน คือปรสิตสามารถเข้าควบคุมกลไกป้องกันของร่างกายเราและใช้งานร่างกายเราเพื่อประโยชน์ต่อตัวของมัน...

เป็นพัน ๆ ปีมาแล้วที่มนุษย์เรารู้จักพยาธิชนิดหนึ่ง ซึ่งมีชื่อว่า *Dracunculus medinensis* หรือเป็นที่รู้จักในชื่อทั่วไปว่า Guinea worm หรือพยาธิกินี (คำว่า Guinea เป็นชื่อเรียก

ดินแดนทางตะวันตกของทวีปแอฟริกาที่สมัยก่อนชาวยุโรปชอบไปลักลอบจับคนผิวดำใส่เรือแล้วส่งไปขายเป็นทาส) พยาธิชนิดนี้จะพบมากในดินแดนที่แห้งแล้งของทวีปแอฟริกา มันจะมีวงจรชีวิตเหมือนพยาธิทั่วไป คือมันต้องย้ายบ้านไปเรื่อยๆ ระหว่างที่มันกำลังเติบโต โดยเริ่มแรกมันจะไปใช้ชีวิตอยู่ในสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมากจนแทบจะมองไม่เห็นที่เรียกว่า copepod (อ่านว่า โค-พี-พอด มันคือสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ที่เรามักจะเรียกมันรวมๆ ไปด้วยว่าไรน้ำ) เมื่อคนตึมน้ำเข้าไปก็จะตึมน้ำที่มีตัวอ่อนพยาธิเข้าไปโดยไม่รู้ตัว

copepod



เมื่อ copepod เข้าไปถึงกระเพาะอาหารมันจะโดนกรดในกระเพาะย่อยสลาย กรดสามารถทำลาย copepod ได้แต่ไม่สามารถทำลายตัวพยาธิกินี้ได้ ดังนั้นตัวอ่อนของพยาธิจึงเป็นอิสระ จากนั้นมันจะเดินทางไปที่ลำไส้และจะไชทะลุผนังลำไส้

เข้าไปในช่องท้อง มันจะค่อยๆเติบโตอยู่ภายในช่องท้องจนมันพร้อมจะผสมพันธุ์ หลังจากผสมพันธุ์ตัวผู้ก็จะตายไป ส่วนตัวเมียที่มีตัวอ่อนอยู่ในท้องก็จะออกเดินทางอีกครั้ง คราวนี้มันจะมุ่งใต้ค่อยๆลัดเลาะลงไปทีชา

ในช่วงที่มันหาคู่และเดินทางไปทีชานั้นใช้เวลานานประมาณหนึ่งปี ดังนั้นในระยะนี้มันต้องทำตัวไม่ให้เป็นที่น่าสนใจเพื่อไม่ให้ภูมิคุ้มกันของร่างกายเรารู้ ไม่เช่นนั้นมันจะโดนโจมตีจากร่างกายของเรา เมื่อมันเดินทางไปถึงชามันจะเริ่มไชขึ้นมากลางใกล้ๆกับผิวหนัง ซึ่งบางครั้งจะเห็นเป็นรอยนูนยาวหรือเป็นแผลที่ผิวหนังได้ ขึ้นต่อไปที่มันต้องทำคือ หาทางส่งลูกกลับเข้าไปเติบโตในตัว copepod นั่นหมายความว่ามันต้องหาทางบังคับให้คนเอาเข้าไปจุ่มลงในแหล่งน้ำที่มี copepod ให้ได้

แรกสุดเลยพยาธิตัวแม่จะปล่อยตัวอ่อนออกมาจำนวนหนึ่งก่อน ตัวอ่อนของพยาธิชนิดแรกที่ออกมานี้จะทำตรงกันข้ามกับที่พ่อแม่มันทำ คือมันจะไม่พยายามหลบซ่อนตัวเองจากภูมิคุ้มกันของเรา แต่มันจะเรียกร้องความสนใจให้ภูมิคุ้มกันของเราเข้าไปทำร้ายมัน เมื่อภูมิคุ้มกันของร่างกายเราเข้าไปรุ่มสู้กับมัน สิ่งที่เกิดขึ้นคือภาวะที่เราเรียกว่า ภาวะอักเสบ นั่นคืออาการผิวหนังบวมแดง พุพอง ปวดแสบปวดร้อนอย่างแสนสาหัส วิธีที่ง่ายที่สุดที่คนทำกันมานานเป็นร้อยๆพันๆปี เพื่อบรรเทาอาการปวดแสบปวดร้อนนี้คือ การเอาเข้าไปจุ่มน้ำเย็นๆ และนั่นคือสิ่งที่พยาธิชนิดนี้อยู่

พยาธิชนิดนี้มันสามารถที่จะรับรู้ได้ว่าบัดนี้ขาถูกแช่ในน้ำเย็นแล้ว และเมื่อมันรับรู้ว่ามันอยู่ในน้ำพยาธิตัวแม่จะไชทะลุผิวหนังออกมา แล้วก็เริ่มปล่อยตัวอ่อนที่เหลือจำนวนมากออกไปในแหล่งน้ำนั้น เมื่อตัวอ่อนหลุดไปอยู่ในน้ำได้ มันก็จะว่ายออกไปในแหล่งน้ำนั้นอย่างอิสระแล้วรอเวลาเพื่อที่จะเข้าไปเริ่มต้นวงจรชีวิตของเผ่าพันธุ์ใน copepod อีกครั้งหนึ่ง



# เกี่ยวกับผู้เขียน

## ตอนที่ 1 เริ่มต้น

นพ.ชัชพล เกียรติขจรธาดา เกิดที่นิวยอร์ก เติบโตที่กรุงเทพฯ เรียนชั้นประถมจากโรงเรียนเซนต์คาเบรียล มัธยมต้นจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน มัธยมปลายจากโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา จบแพทยศาสตรบัณฑิตจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรียนต่อแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านรังสีรักษาและมะเร็งวิทยาที่คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นอาจารย์สอนที่โรงพยาบาลศิริราชอยู่ 1 ปี ก่อนเดินทางไปศึกษาต่อต่างประเทศ

สรุปสั้น ๆ คือ ชีวิตการศึกษาของเขาก็คคล้าย ๆ เด็กไทยทั่วไป คือเรียนหนังสือแบบท่องจำเพื่อนำความรู้ไปสอบ ความหวังคือสามารถเข้าเรียนมหาวิทยาลัย จบมาจะได้มีอาชีพที่มั่นคงและรายได้ดี

## ตอนที่ 2 หันเห

ตลาดหนังสือในอเมริกามีหนังสือความรู้สำหรับคนทั่วไปหลากหลายประเภทให้เลือกอ่าน เมื่อได้อ่านหนังสือหลากหลายมากขึ้น เขาก็ค้นพบว่าวิชาการสาขาต่างๆ ถ้านำเสนอให้ดีต่างก็มีความน่าสนใจได้แทบทั้งสิ้น ยิ่งอ่านมากขึ้นยิ่งรู้มากขึ้น แต่กลับรู้สึกของตัวเองรู้น้อยลงเรื่อยๆ เมื่อเรียนรู้กว้างขึ้นก็เห็นความเชื่อมโยงของวิชาการสาขาต่างๆ ที่ไม่เคยคิดว่าจะเกี่ยวข้องกันได้ วิชาการที่เคยรู้สึกว่ายาก น่าเบื่อ ต้องท่องจำ ก็กลับกลายเป็นเรื่องราวที่มีชีวิตชีวา มีเลือดเนื้อ มีเหตุผลที่น่าสนใจให้ค้นหา

## ตอนที่ 3 ความฝันครั้งใหม่

หลังกลับมาอยู่ประเทศไทยก็ผันตัวเองมาทำงานด้านการเขียนเป็นหลัก มีความฝันว่าอยากจะเขียนหนังสือเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และการแพทย์ อยากเขียนหนังสือความรู้วิชาการที่ไม่ได้มีไว้แค่นำไปสอบ หนังสือความรู้ที่สามารถอ่านเล่นยามว่างได้ และอยากให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบที่ไม่ใช่การท่องจำนั้นน่าสนใจเพียงใด ปัจจุบันเขียนหนังสือออกมาแล้ว 5 เล่มด้วยกัน



[www.facebook.com/chatchapolbook](http://www.facebook.com/chatchapolbook)

# ผลงานผู้เขียน



เรื่องเล่าจากร่างกาย เล่ม 1 - 2  
เข้าใจร่างกาย พฤติกรรมและธรรมชาติ  
ผ่านกระบวนการวิวัฒนาการ

.....

รางวัลชนะเลิศ ประเภทสารคดี (ทั่วไป)  
เซเว่นบุ๊คอวอร์ด ครั้งที่ 9 ประจำปี 2555  
ได้รับเลือกเป็นหนังสือดีเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชน  
(อายุ 12-18) ปี 2555  
หนังสือ Best seller ร้านนายอินทร์  
ซีเ็ด B2S และ Kinokuniya

ผู้เขียนพาผู้อ่านเดินทางย้อนเวลากลับไปในอดีตนับล้านปี เพื่อไปทำความเข้าใจกำเนิดและความเป็นมาของมนุษย์ การไปดูต้นตอจะทำให้เราเข้าใจว่าทำไมมนุษย์จึงมีลักษณะที่แปลกหลายอย่าง เช่น ทำไมมนุษย์คลอดลูกเองไม่ได้ ทำไมมนุษย์กินอาหารดิบๆ เช่นสัตว์อื่นไม่ได้ ทำไมคนจึงเดินสองขา ทำไมมนุษย์จึงฉลาดกว่าสัตว์อื่น ๆ ทำไมผู้ชายต้องจีบและผู้หญิงต้องอุ่มท้อม ทำไมอวัยวะมนุษย์ใหญ่กว่าอวัยวะลิงกอริลลา เป็นต้น เมื่อเข้าใจความเป็นมาของมนุษย์แล้ว ผู้เขียนก็จะแสดงให้เห็นว่าความรู้เหล่านี้จะทำให้เข้าใจเกี่ยวกับความไม่เข้ากันของร่างกายมนุษย์ในสิ่งแวดล้อมปัจจุบันได้อย่างไร โดยจะอธิบายผ่านคำถามที่น่าสนใจ เช่น ความเครียดทำให้อ้วนและป่วยได้อย่างไร ทำไมอาการอกหักถึงเจ็บปวดมาก



เหตุผลของธรรมชาติ  
เรียนรู้กลไกของร่างกายและเข้าใจเหตุผลของธรรมชาติ  
ผ่านกระบวนการวิวัฒนาการ

.....

หนังสือ Best seller ร้านนายอินทร์ ซีเ็ด B2S  
และ Kinokuniya

เคยสงสัยไหมครับว่า ทำไมเราจึงมีไขเวลาป่วย อาการแพ้ท้องมีประโยชน์  
อย่างไร ทำไมเราต้องกินอาหารสามมื้อ แต่สัตว์บางชนิดสามารถกินแค่  
เดือนละมื้อ ทำไมอวัยวะมนุษย์ต้องห้อยอยู่นอกร่างกาย ฯลฯ หนังสือเล่มนี้  
จะอธิบายเกี่ยวกับร่างกายของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ผ่านปัจจัยทางด้าน  
ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา ผู้อ่านจะได้เห็นว่าขนาดของร่างกายมีผลต่อลักษณะ  
ต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตอย่างไรบ้าง





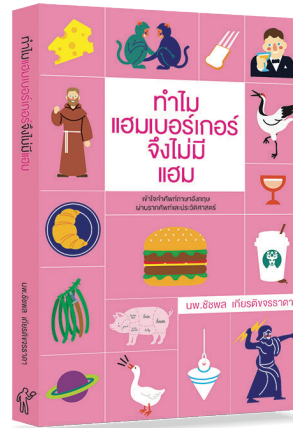
## 500 ล้านปีของความรัก เล่ม 1-2

### วิทยาศาสตร์ของอารมณ์ ความรัก และความเกลียดชัง



### รางวัลหนังสือแนะนำ ประเภทสารคดี (ทั่วไป) เซเวนบุ๊คอวอร์ด ครั้งที่ 12 ประจำปี 2558

หนังสือที่อธิบายเกี่ยวกับความรักในแง่วิทยาศาสตร์ ผู้เขียนพาผู้อ่านเดินทางย้อนอดีตกลับไปดูจุดตั้งต้นของสิ่งที่ปัจจุบันเราเรียกกันว่า อารมณ์ ความรัก และความเกลียดชัง ผู้อ่านจะได้เรียนรู้ว่าทำไมความรักจึงมีช่วงโปรโมชัน รักแรกพบเกิดขึ้นได้อย่างไร ทำไมเราจึงจูบ ทำไมมนุษย์จึงชอบละครน้ำเน่า การนินทาและการแก้แค้นมีประโยชน์อย่างไร ฯลฯ และเมื่อการเดินทางย้อนเวลาทั้งหมดสิ้นสุดลง ผู้เขียนจะแสดงให้เห็นว่าสิ่งที่เรียกว่าความรัก ความผูกพัน และความเชื่อใจกันที่วิวัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องเป็นเวลากว่า 500 ล้านปีนั้น เป็นปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้มนุษย์ก้าวผ่านจากความเป็นสัตว์ป่ามาเป็นสัตว์ที่มีอารยธรรม มีความเจริญก้าวหน้าทางวัตถุและจิตใจเหนือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่เคยเกิดขึ้นมาบนโลกใบนี้ได้ได้อย่างไร



ทำไมเราเลี้ยง PIG แต่กิน PORK  
 และทำไมแฮมเบอร์เกอร์จึงไม่มีแฮม  
 เข้าใจคำศัพท์ภาษาอังกฤษผ่านรากศัพท์และประวัติศาสตร์



หนังสือ Best-seller ร้านนายอินทร์ ซีเ็ด B2S  
 และ Kinokuniya

เคยสงสัยกับความแปลกหลายๆอย่างของภาษาอังกฤษกันไหมครับ เช่น ในภาษาไทย เราเลี้ยงหมู เราก็กินเนื้อหมู เราเลี้ยงวัว เราก็กินเนื้อวัว แต่ทำไมในภาษาอังกฤษ เมื่อเราเลี้ยงหมูเราต้องใช้คำว่า pig แต่เมื่อกินเนื้อหมู เราต้องใช้คำว่า pork ทำไมเราเลี้ยงวัวเราใช้คำว่า cow แต่กินเนื้อวัวเราต้องใช้คำว่า beef คำในภาษาอังกฤษหลายคำมีการสะกดที่เหมือนกันทุกประการ แต่มีความหมายที่ไม่ได้ใกล้เคียงกันเลย เช่น magazine ที่แปลว่านิตยสาร แต่ก็ยังแปลว่าซองกระสุนปืนได้อีกด้วย คำว่า general ที่แปลว่านายพล แต่ก็ยังมีความหมายว่าทั่วไปได้เช่นกัน

ทำไมชื่อแฮมเบอร์เกอร์แต่กลับไม่มีแฮม จากคำถามนี้ก็นำไปสู่คำถามอื่นๆที่น่าสนใจอีกมากมาย เช่น คำว่า บิดา พ่อ และ father มีรากศัพท์ที่เกี่ยวข้องกันไหม ทำไม break ที่แปลว่าหยุด รวมกับ fast ที่แปลว่าเร็วแล้วได้คำว่า breakfast ที่แปลว่าอาหารเช้า

มาเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยการเข้าใจที่มาของคำศัพท์ สนุกกับประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมของยุโรปได้ในหนังสือทั้ง 2 เล่มนี้



สงครามที่ไม่มีวันชนะ  
ประวัติศาสตร์การต่อสู้ระหว่างมนุษย์กับเชื้อโรค

.....

หนังสือเบสต์เซลเลอร์  
รองชนะเลิศอันดับที่ 2 ประเภทสารคดี  
รางวัลเชว่นบุ๊คอวอร์ด ครั้งที่ 16 ประจำปี 2562

เรื่องราวที่เราจะเดินทางไปค้นพบในหนังสือเล่มนี้เป็นประวัติศาสตร์ของการแพทย์ เป็นมหากาพย์แห่งสงครามระหว่างมนุษย์กับเชื้อโรคที่ดำเนินมาแล้วนับเป็นพันๆ ปี และยังไม่มีการที่คาดว่าจะจบลงง่ายๆ เราจะเดินทางไปดูกันว่ามนุษย์ “เกือบ” เอาชนะเชื้อโรคได้อย่างไร และทำไมทุกวันนี้จึงค่อนข้างชัดเจนแล้วว่า มนุษย์ไม่มีทางชนะด้วยวิธีการแบบที่เราใช้กันมาเกือบร้อยปีอย่างแน่นอน



## เพื่อนเก่าที่หายสาบสูญ: สุขภาพดีด้วยการดูแลระบบนิเวศในร่างกาย



หนังสือดีเด่นประเภทสารคดี กลุ่มหนังสือสำหรับเด็กวัยรุ่น  
อายุ 12-18 ปี ของคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
ประจำปี 2564

การสูญพันธุ์ที่เกิดในลำไส้ของเราในตอนนี้ก็แทบไม่ต่างไปจากการสูญพันธุ์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติทั่วโลก ทุกวันนี้เราไม่รู้ว่าสัตว์อะไรที่สูญพันธุ์ไปแล้วบ้าง เราไม่รู้ว่าสัตว์อะไรบ้างที่กำลังจะสูญพันธุ์ไป แล้วผลกระทบต่อระบบนิเวศที่จะเกิดขึ้นเมื่อสัตว์เหล่านี้สูญพันธุ์ไปมีอะไรบ้าง

เช่นเดียวกับที่ทุกวันนี้เรายังไม่มีข้อมูลมากนักว่า แบคทีเรียอะไรบ้างที่สูญพันธุ์ไปจากลำไส้ของมนุษย์แล้ว แบคทีเรียอะไรบ้างที่ใกล้จะสูญพันธุ์ไป แต่เรารู้ว่าการสูญพันธุ์นี้กำลังเกิดขึ้นภายในลำไส้ของมนุษย์ทั่วโลกและจะดำเนินต่อไปเรื่อยๆ

นี่อาจเป็นโอกาสสุดท้ายที่เราจะสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับแบคทีเรียในร่างกายที่วิวัฒนาการมากับมนุษย์นับแสนนับล้านปีในสภาวะดั้งเดิมจริงๆ

เมื่อโอกาสนี้ผ่านไปแล้วก็คงไม่สามารถจะเรียกกลับมาได้อีกเลยตลอดกาล