

Sophia

NEW YORK TIMES BESTSELLER

BEHAVE

ชีววิทยาของมนุษย์ ยามดีที่สุด และชั่วสุดขีด

สำรวจจักรวาลประสาทชีววิทยาเบื้องหลังพฤติกรรม
ของโพรเมตที่ซับซ้อนที่สุดที่เรียกว่าคน

ROBERT M. SAPOLSKY เขียน

เขมลักขณ์ ตีประวัติ แปล

Sophia

BEHAVE

ชีววิทยาของมนุษย์
ยามดีที่สุด และชั่วสุดขีด

Robert M. Sapolsky

เขียน

เจนลิกณ์ ดีประวัติ

แปล

การอ่านคือรากฐานที่สำคัญ



BEHAVE

Sophia

ไนเคโรบรีนัทอมรินทร์ คอร์ปอเรชั่นส์ จำกัด (มหาชน)

378 ถนนชัยพฤกษ์ (บรมราชชนนี) เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170

โทรศัพท์ 0-2422-9999 ต่อ 4964, 4969 E-mail: info@amarin.co.th

www.amarinbooks.com    @amarinbooks  Sophia Publishing

Copyright © 2017 by Robert M. Sapolsky.

Published by arrangement with Brockman, Inc.

ALL RIGHTS RESERVED.

สื่อดิจิทัลนี้ให้บริการดาวน์โหลดสำหรับผู้รับบริการตามเงื่อนไขที่กำหนดเท่านั้น
การทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ ไม่ได้รับอนุญาตนอกเหนือจากเงื่อนไขที่กำหนด
ถือเป็นความผิดอาญาตาม พรบ.ลิขสิทธิ์ และ พรบ.ว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

เลขมาตรฐานสากลประจำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 978-616-18-7882-5

เจ้าของ ผู้พิมพ์/ผู้โฆษณา บริษัทอมรินทร์ คอร์ปอเรชั่นส์ จำกัด (มหาชน)
กรรมการผู้อำนวยการใหญ่ ศิริ บุญพิทักษ์เกศ • กรรมการผู้จัดการ อุษณีย์ วิรัตพันธ์
รองกรรมการผู้จัดการ ศศกร วัฒนาสุทธิวงศ์ • ที่ปรึกษา อองอาจ จิระอร
บรรณาธิการ ชมพูนุท ดีประวัติ • ผู้จัดการฝ่ายการผลิต อมราลักษณ์ เขยกลั่น
ศิลปกรรมปก วณิชชา สนิทชน • ออกแบบรูปเล่ม สุนิดา กวาททรัพย์
พิสูจน์อักษร สุภาวดี สุขสมัย, วรรณพร อาสันนิตยา, กมลวรรณ สมรูป

คำนำสำนักพิมพ์

สมมติว่ามีนรก มีสวรรค์ และมีโลกมนุษย์ ซึ่งหมายถึงเทวดาและสัตว์นรก มีจริง เหมือนที่ “คน” อย่างพวกเรามีอยู่จริง คุณว่าการเกิดเป็น “คน” ของพวกเราน่าสนใจตรงไหน ไม่ต้องกังวล หนังสือเล่มนี้ไม่ได้จะสอนให้ใครทำดีและละเว้นทำชั่วด้วยการเอานรกสวรรค์มาหลอกล่อ (แม้ผลวิจัยจะบอกว่ามันได้ผลดีทีเดียว) หนังสือเล่มนี้พูดถึงพฤติกรรม “ดีสุดชั่วและชั่วสุดดี” ของเรา ซึ่งถ้าพิจารณาให้ดี นี่แหละคือความน่าสนใจที่สุดของคน เพราะมีแต่ “คน” เท่านั้นที่ทำได้

จากความเข้าใจสากล เทวดาทำตัวอย่างเดียว สัตว์นรกทำชั่วอย่างเดียว แต่คนเดินดินหนึ่งคนอาจดีประเสริฐระดับที่เทวดายังกราบไหว้และด้วยบริบทแวดล้อมอันเหมาะสม คนเดียวกันนั้นก็อาจชั่วช้าสามัญอย่างที่สัตว์นรกต้องอับอาย

มันเป็นไปได้ยังไงกัน นี่แหละภารกิจที่หนังสือหนาเกือบ 1,000 หน้า เล่มนี้จะพาคุณไปหาคำตอบ

โรเบิร์ต ซาโพลสกี ไม่ใช่หมอสอนศาสนา เขาเป็นนักชีววิทยา ก็เลยอธิบายพฤติกรรมเหล่านั้นในฐานะปรากฏการณ์ทางชีววิทยาล้วนๆ และซาโพลสกีก็เป็นสหายอดนักไพรเมตวิทยาด้วย เขาจึงศึกษา “คน” อย่างลงลึก ในฐานะไพรเมต ในฐานะสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ในฐานะสัตว์มีกระดูกสันหลังโดยรวมคือในฐานะ “สัตว์” สายพันธุ์หนึ่ง

สมมติว่าพฤติกรรมคือการยิงคนตาย ชาโพลสก็จะพาเราย้อนดู นับแต่เลี้ยววินาทีก่อนจะเหินвяโก คุณจะเข้าสู่เขตแดนแห่งประสาทวิทยาศาสตร์ สมองส่วนไหนสิ่งกล้ำเนื้อมัดไหน อะไรบ้างมีอิทธิพลกับมัน เพราะสมองคือเส้นทางร่วมเส้นสุดท้ายที่เชื่อมโยงอิทธิพลจากปัจจัยทั้งหมดที่เหลือในชีวิตเราให้ปรากฏออกมาเป็นพฤติกรรม จากนั้นเขาจะพาเราย้อนไปหลายนาทีก่อนเหินвяโก สมองหาใช่เกาะอันโดดเดี่ยว มันคือกลไกที่ทำงานผ่านประสาทสัมผัสและสิ่งเร้ามหาศาลในทุกวินาที สิ่งเร้าแต่ละอย่างทำงานกับสมองเราแต่ละคนไม่เหมือนกัน จากนั้นย้อนไปหลายเดือนก่อน เข้าสู่เขตแดนแห่งฮอว์โมน ทำลายความเชื่อเก่าแก่ว่าด้วยเทสโทสเทอโรนกับความก้าวร้าว ออกซิโทซินกับความรักไคร่ปรองดอง แล้วคุณจะได้รู้ว่ากลไกในร่างกายเราไม่อาจสรุปได้เรียบง่ายขนาดนั้น มีตัวแปรอีกมหาศาลที่เราไม่ล่วงรู้ และทั้งหมดล้วนส่งอิทธิพลกับความคิดและการกระทำ

คุณเลือกกรรมมารดาไม่ได้ คุณเลือกสมองที่อยู่ระหว่างสองหูของคุณไม่ได้ คุณเลือกชีวิตวัยเด็กไม่ได้ และเหตุการณ์นับแต่ปฏิสนธิจนถึงวัยรุ่น (ซึ่งคุณเลือกอะไรแทบไม่ได้นั่น) ก็มีอิทธิพลกับชะตากรรมคุณแทบทั้งชีวิต เช่นนี้เอง ชาโพลสก็จึงพาเราไปทำความเข้าใจปรากฏการณ์ทางวัฒนธรรมการแบ่งพวกเรา/พวกเขา กลไกสมองเราทำงานอย่างไร มันทำให้เรารู้สึกผิดปรองดอง มันทำให้เรารู้สึกอบอุ่นมีพวกพ้อง ทำให้ชาติเรารุ่งเรือง ขณะเดียวกันก็ทำให้เราก่อสงครามและฆ่าล้างมนุษยบางเชื้อชาติจนแทบหมดจากโลก

บทท้าย ๆ ในเล่มนี้ เรบอกเลยว่า คุณจะปวดร้าวไปถึงกระดูกกับหลายตัวอย่างอันสุดขั้ว การฆ่าล้างเผ่าพันธุ์ในรวันดาไม่ได้เกี่ยวข้องกับบรรทัด ไม่มีค่ายกักกัน ไม่มีสารพิษไซโคลอนบี บีนั้นก็ไม่ได้มีมากมาย สิ่งที่เกิดขึ้นคือ ชาวฮูตูทุกระดับตั้งแต่ชาวนาจนถึงคนประกอบอาชีพหฺูในเมืองใหญ่ ลุกขึ้นมากระหีบเพื่อนบ้านตนเอง มิตรสหายตนเอง คู่สมรสตนเอง ผู้ป่วย ครู นักเรียน ฯลฯ พุดง่าย ๆ คือฆ่าทุกคนที่เป็นชาวทุตซี ทั้งที่สองเผ่าพันธุ์นี้ร่วมชาติกันมานานจนแยกรูปลักษณะหน้าตาแทบไม่ออกแล้ว

ด้วยซ้ำ พลเมืองชาวพุทธที่ถูกฆ่าด้วยการทุบตีด้วยของแข็ง ลับด้วยมีดพร้า หลังจากถูกรุมโหมและกระทำทารุณทางเพศ โดยเฉลี่ยวันละประมาณ 10,000 คน เป็นเวลาราว 100 วันติดต่อกัน เมื่อเทียบสัดส่วนผู้เสียชีวิตโดยคร่าวแล้ว นับเป็นห้าเท่าของอัตราการฆ่าล้างเผ่าพันธุ์โดยนาซี

ซาโพลสกีตั้งคำถามว่า เกิดอะไรขึ้นในสมองของชาวฮูตู อะไรทำให้อินซูลาร์คอร์เทกซ์ของพวกเขาลุกโชน จนทำให้คนดี ๆ กลับไม่ลังเลที่จะใช้มีดพร้าฆ่าเพื่อนตัวเอง

ส่วนในหมู่บ้านหมีลาย ท่ามกลางความคลุ้มคลั่งของผู้บังคับบัญชาอเมริกันที่สั่งให้กองกำลังของตนสังหารพลเมืองชาวเวียดนามที่เต็มไปด้วยเด็ก สตรี และคนชรา คุณก็จะพบเรื่องราวของทหารอเมริกันอีกคนที่ยศต่ำกว่า ขับเฮลิคอปเตอร์มองลงมาเห็นเหตุการณ์ ตกตะลึงกับภาพทหารอเมริกันสังหารพลเรือนอย่างป่าเถื่อน เขาตัดสินใจนำเฮลิคอปเตอร์ลงมาขวางเพื่อปกป้องชาวเวียดนาม หันปากกระบอกปืนไปที่เพื่อนร่วมชาติตนเอง และประกาศว่าถ้าไม่หยุดเขาจะยิงแน่นอน จากนั้นก็ถูกทางการสหรัฐฯ ประณามนานับทศวรรษว่าเป็นคนทรยศชาติ

คำถามที่ซาโพลสกีสนใจคือ เกิดอะไรขึ้นในสมองของเขา ทำไมเขาจึงพลิกหัว “พวกเรา/พวกเขา” อย่างรวดเร็วโดยแทบไม่ผ่านการไตร่ตรอง เช่นเดียวกับคนที่กระโดดลงไปช่วยคนแปลกหน้าที่กำลังจมน้ำ พวกเขา มักพูดภายหลังว่า “ไม่รู้สิ ตอนนั้นไม่ได้คิดอะไรเลย”

และคำถามสุดท้ายที่ซาโพลสกีทำให้เราทุกคนสนใจคือ ถ้าเราไม่ได้เกิดมาประเสริฐขนาดนี้และก็ไม่ได้ชั่วช้านขนาดนั้น คนค่ากลาง ๆ อย่างเรา ๆ ท่าน ๆ จะมีสารัตถะควรคำนึงบ้างไหม จะว่าไปนี่คือคำถามที่ยิ่งใหญ่ที่สุด เพราะประชากรโลกส่วนใหญ่อยู่ในค่ากลางนี้ เราไม่มีวีรกรรมยิ่งใหญ่ให้สรรเสริญ ถ้าคนจมน้ำเราคงหันซ้ายหันขวาหาคนอื่นช่วย ก็เรว่ายน้ำไม่แข็ง ลักหน้อย เราเลี้ยงลูกเลี้ยงหลานไปตามกำลัง แอบเอาสินค้าสิบเอ็ดชิ้นไปจ่ายในช่องแคชเชียร์สำหรับของไม่เกินสิบชิ้นบ้างบางครั้ง ประคองชีวิต

กันไป และก็สงสัยในส่วนลึกว่าชีวิตเรานี้มีคุณค่าอันใด...
คุณจะได้คำตอบ ว่าน้อยนิดนั้นสำคัญนัก

Sophia

คำตอบ

สารบัญ

บทนำ		1
หนึ่ง	พหุติกรรม	17
สอง	หนึ่งวินาทีก่อน	25
สาม	หลายวินาทีหรือหลายนาทีก่อน	104
สี่	หลายชั่วโมงหรือหลายวันก่อน	128
ห้า	หลายวันหรือหลายเดือนก่อน	178
หก	ว่าด้วยวัยรุ่น “เฮ้ยเพื่อน คอรัเทกซ์ก็สืบน้าฉันหายไปไหน”	201
เจ็ด	ย้อนสู่เปเล่ ย้อนสู่ครรภ์	226
แปด	ย้อนกลับไปที่ตอนเราเป็นเพียงไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิ	292
เก้า	ศตวรรษหรือสหัสวรรษก่อนหน้านี้	349
สิบ	วิวัฒนาการของพหุติกรรม	426
สิบเอ็ด	พวกเรา vs พวกเขา	503
สิบสอง	ระบบลำดับสูงต่ำ การเชื่อฟัง และการต่อต้าน	555

ลิปสาม	ศีลธรรมและการทำสิ่งที่ถูกต้อง ถ้าคุณคิดออกนะว่ามันคืออะไร	623
ลิปสี่	รู้สึกถึงความเจ็บปวดของคนอื่น เข้าใจความเจ็บปวด ของคนอื่น บรรเทาความเจ็บปวดให้คนอื่น	678
ลิปห้า	อุปมาที่เราใช้ในการฆ่า	719
ลิปหก	ชีววิทยา กระบวนการยุติธรรมทางอาญา และ (ทำไมจะพูดไม่ได้ล่ะ) เจตจำนงเสรี	752
ลิปเจ็ด	สงครามและสันติภาพ	795
ปัจฉิมบท		867
กิตติกรรมประกาศ		873
ภาคผนวก 1		877
ภาคผนวก 2		911
ภาคผนวก 3		916

บทนำ

ภาพในจินตนาการผมดำเนินไปแบบนี้ครับ ทีมของเราฝ่าฟันเข้าไปจนถึง บังเกอร์ลับของเขา โอเค ไหน ๆ ก็จะมีโนแล้ว จัดเต็มเลยละกัน ผม ปลดอาวุธเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยชั้นสูงของเขาด้วยมือเพียงข้างเดียว จากนั้นก็บุกเข้าไปในบังเกอร์ของเขาพร้อมปืนกลบราวนิ่งในมือ เขาพุ่งตัวไปหยิบปืนพกลูเกอร์ แต่ผมกระแทกมันหลุดจากมือเขา เขาพุ่งไปหยิบ ยาไฮยาไนด์ที่เก็บไว้สำหรับฆ่าตัวตายแทนที่จะถูกจับกุม ผมกระแทกมัน หลุดจากมือเขาเช่นกัน เขาคำรามอย่างโกรธแค้น โจมตีผมด้วยเรียวแรง เหนือมนุษย์ เราปลูกปล้ำห้าห้าห้า ผมดันรนจนมาอยู่ในจุดได้เปรียบ ผมกด เขาลงกับพื้นแล้วใส่กุญแจมือ “อดอล์ฟ ฮิตเลอร์” ผมประกาศ “คุณถูก จับกุมแล้วในข้อหาอาชญากรรมต่อมนุษยชาติ”

นี่คือจุดที่ภาพฝันเวอร์ชันเหรียญล้ำหาญสิ้นสุดลงและเริ่มปรากฏ เป็นภาพมั่ว ๆ เบลอ ๆ ผมจะอย่างไรกับฮิตเลอร์ดีละ ต้องไล่เริ่มปั้นปูน จนผมต้องเปลี่ยนรูปประโยคในใจเป็นแบบกรรมวาจาเพื่อสร้างระยะห่าง ฮิตเลอร์ควรถูกกระทำอย่างไรดี เมื่อผมอนุญาตตัวเองให้จินตนาการ ก็ทำได้ไม่ยากเลย ตัดไขสันหลังของเขาที่คอ ปลอ่ยให้นอนเป็นอัมพาต โดยยังมีความรู้สึก เอาเครื่องมือทื่อ ๆ คั่วกลูกตาออกมา เสียบแก้วหูให้ทะลุ ตัดลิ้น แต่ยังให้มีชีวิตอยู่ด้วยเครื่องช่วยหายใจและรับอาหารผ่านสายยาง เมื่อขยับตัวไม่ได้ พูดไม่ได้ มองไม่เห็น ไม่ได้ยินอะไร แคร่รู้สึกได้เพียง อย่างเดียว จากนั้นก็ติดอะไรสักอย่างเข้าไปในตัวเขาเพื่อให้เกิดก้อนมะเร็ง

ขึ้นในทุกซอกมุมของร่างกาย ปล่อยให้มันโตขึ้น โตขึ้น จนทุกเซลล์ของเขา ต้องกรี๊ดร้องด้วยความเจ็บปวด จนทุกชั่วขณะรู้สึกเหมือนชั่วโมงรันดร์ ในเพลิงนรก นั่นคือการกระทำที่ฮิตเลอร์สมควรได้รับ นั่นคือสิ่งที่ผมอยากให้ฮิตเลอร์โดน นั่นคือสิ่งที่ผมอยากทำกับฮิตเลอร์

ผมมีภาพจินตนาการแบบนี้ตั้งแต่ผมยังเป็นเด็ก ทุกวันนี้ก็ยังมีอยู่บ้าง เวลาที่ผมปล่อยให้ตัวเองดื่มด่ำกับมัน หัวใจผมจะเต้นรัว หน้าแดง กำหมัดแน่น แผนการทั้งหมดนี้มีไว้สำหรับฮิตเลอร์ บุคคลชั่วช้าที่สุดในประวัติศาสตร์ วิญญาณที่สมควรได้รับการลงทัณฑ์มากที่สุด

แต่มันมีปัญหาใหญ่อยู่อย่างหนึ่งครับ คือผมไม่เชื่อเรื่องวิญญาณ หรือความชั่วร้าย ผมคิดว่าคำว่า “ร้ายกาจ” ฟังดูเกี่ยวข้องกับพวกละครเพลง มากกว่า และไม่ปักใจหนักว่าการลงโทษควรเชื่อมโยงกับระบบยุติธรรมคดีอาญา แต่คิดแบบนี้ก็เป็นปัญหาเหมือนกัน เพราะในทางกลับกัน ผมก็รู้สึกอยู่แล้วว่าบางคนสมควรถูกประหาร กระนั้นผมก็ต่อต้านโทษประหาร ผมรู้สึกบันทึงกับหนังเกรดต่ำที่เต็มไปด้วยความรุนแรงมากมายหลายเรื่อง ทั้งที่สนับสนุนการควบคุมอาวุธปืนอย่างเคร่งครัด และแม้จะขัดกับหลักการหลายอย่างที่ยังไม่เป็นรูปเป็นร่างชัดเจนในใจตนเอง ผมก็สนุกสนานเสมอเวลาไปงานปาร์ตี้วันเกิดของเด็กๆ ผมเล่นเลเซอร์แท็ก ชุ่มยิงคนแปลกหน้าจากที่ซ่อน (สนุกแน่นอน จนกระทั่งมีเจ้าเด็กสืบลีวเห่มาyingผมรัวๆ แบบว่าเป็นล้านครั้งนะ แล้วก็ย่นจมูกเยาะเย้ย ซึ่งทำให้ผมรู้สึกไม่ปลอดภัยและไม่แมนเอาซะเลย) กระนั้นผมก็รู้จักเนื้อเพลงส่วนใหญ่ของ *Down by the Riverside* (“จะไม่เรียนเรื่องสงครามอีกแล้ว”) และรู้ด้วยว่าต้องปรบมือตอนไหน

กล่าวอีกอย่างได้ว่า ผมมีความรู้สึกและทัศนคติอันสับสนเกี่ยวกับ ความรุนแรง ความก้าวร้าว และการแข่งขัน เช่นเดียวกับมนุษย์ส่วนใหญ่

ถ้าจะเทศนาแบบสุนทรพจน์ดาดๆ ละก็ สายพันธุ์เรามีปัญหาเรื่อง ความรุนแรงครับ เราวิธีสร้างสรรค์ระเบิดนิวเคลียร์นับพันลูก เราวางยาพิษ ใส่หัวฝักบัวและระบบหมุนเวียนอากาศของรถไฟใต้ดิน จดหมายก็เคย

ปนเปื้อนเชื้อแอนแทรกซ์ เครื่องบินโดยสารเคยถูกใช้เป็นอาวุธ การ
ชมชื่นหมู่สตรีเคยถูกใช้เป็นกลยุทธ์ทางการทหาร เหตุระเบิดเกิดขึ้นใน
ตลาด มีนักเรียนถือปืนไปกราดยิงนักเรียนคนอื่น ๆ ผู้คนในหลายย่าน
อยู่อาศัย ไม่ว่าจะเป็นคนส่งพิซซ่าหรือเจ้าหน้าที่ดับเพลิง ล้วนหวาดกลัว
ความปลอดภัยของตน นอกจากนี้ยังมีความรุนแรงที่แนบเนียนกว่านั้น
เช่น วัยเด็กที่เติบโตมาพร้อมการถูกทำร้าย หรือผลกระทบที่เกิดกับ
ชนกลุ่มน้อยเมื่อผู้นำของชนหมู่มากประกาศตัวเป็นจอมบงการและคุกคาม
ชมชู่เราอยู่ในเงามืดของความกลัวที่จะถูกคนอื่นทำร้ายเสมอ

หาสิ่งต่าง ๆ เป็นเช่นนั้นเพียงแง่เดียว ความรุนแรงคงเป็นปัญหา
ง่าย ๆ ที่สามารถจัดการได้ด้วยสติปัญญา โรคเอดส์ (ซึ่งเป็นเรื่องร้ายอย่าง
ชัดเจน) เวกซ์จัดให้หมดไปเสีย โรคอัลไซเมอร์ โรคจิตเภท การขาดอาหาร
แบคทีเรียกินเนื้อคน ภาวะโลกร้อน ดาวเคราะห์พุ่งชนโลก เรื่องอะไรก็
แก้ได้ไม่ต่างกัน

แต่ปัญหาคือ ความรุนแรงไม่ได้รวมอยู่ในรายการนั้นครับ บางครั้ง
เราไม่มีปัญหากับมันเลยสักนิด

นี่ละคือประเด็นหลักของหนังสือเล่มนี้ เราไม่เกลียดความรุนแรง
ครับ เราเกลียดและหวาดกลัวความรุนแรงผิดประเภท ความรุนแรงที่อยู่ใน
ในบริบทที่ผิด เพราะความรุนแรงในบริบทที่ถูกต้องนั้นไม่เหมือนกัน เรา
ยอมจ่ายแพงเพื่อไปดูความรุนแรงในสนามกีฬา เราสอนลูก ๆ ให้สู้กลับ
เมื่อถูกแกล้ง เราภูมิใจเมื่อถึงวัยกลางคนแล้วยังสามารถใช้สะโพกกระแทก
ฝ่ายตรงข้ามในการแข่งขันบาสเกตบอลสุดสัปดาห์ได้ บทสนทนาของเรา
เต็มไปด้วยสำนวนเปรียบเทียบของทหาร เช่น เราระดมเสียงสนับสนุน
เมื่อโอเคเดียวของเราถูกยิงร่วง ชื่อทีมกีฬาของเราที่เฉลิมฉลองความรุนแรง
เช่นกัน ยอดนักรบ โคตรไวกิ้ง สิงโตผงาด พยัคฆ์ร้าย หรือหมีโหด
กระทั่งเกมที่ใช้สมออย่างหมากรุกเรายังคิดเช่นนี้ได้ “คาสพารอฟกดดัน
อย่างต่อเนื่องเพื่อหาจังหวะเล่นงานให้ถึงตาย ท้ายที่สุดคาสพารอฟต้องสู้
กับการชมชู่แข่งกับราวด้วยความก้าวร้าวที่มากขึ้น”¹ เราสร้างทฤษฎีสารพัด
เกี่ยวกับความรุนแรง เราเลือกผู้นำที่เก่งกาจเรื่องนี้ และในกรณีผู้หญิง

จำนวนมาก พวกเธอก็เลือกจับคู่กับบรรดายอดนักสู้ เมื่อเป็นความก้าวร้าวที่ “ถูก” ประเภท เรากลับรักมันเสียอย่างนั้น

นี่คือความคลุมเครือของความรุนแรง เราสามารถเห็นยวโกป็นในฐานะการกระทำที่โหดเหี้ยมหรือการเสียสละสูงส่งก็ได้ นี่ละครับเป็นเรื่องที่ทำหยาบมาก ผลก็คือความรุนแรงจะเป็นส่วนหนึ่งของประสบการณ์ชีวิตมนุษย์เสมอในระดับที่ลึกล้ำยากจะเข้าใจ

หนังสือเล่มนี้สำรวจชีววิทยาของความรุนแรง ความก้าวร้าว และการแข่งขัน รวมถึงพฤติกรรมและแรงกระตุ้นต่างๆ ที่อยู่เบื้องหลังสิ่งเหล่านั้น การกระทำของปัจเจกบุคคล กลุ่มบุคคล และรัฐ ศึกษาว่าตอนไหนความรุนแรงจึงนับเป็นเรื่องดี และตอนไหนจัดเป็นสิ่งเลวร้าย มันเป็นหนังสือเกี่ยวกับวิธีที่มนุษย์ทำร้ายกันและกัน แต่ก็ยังเป็นหนังสือเกี่ยวกับการทำสิ่งที่ดีตรงกันข้ามด้วย ชีววิทยาสอนอะไรเราบ้างในเรื่องความร่วมมือ การคิดดี การปรองดอง ความเข้าอกเข้าใจผู้อื่น และการเสียสละ

ที่มาของหนังสือเล่มนี้เป็นเรื่องส่วนตัวอยู่เหมือนกันครับ อย่างแรกก็คือ ผมโชคดีที่ชีวิตมีโอกาสน้อยในการสัมผัสถึงความรุนแรง ประสบการณ์นั้นทำผมกลัวแทบขาดใจ ผมคิดตามประสาพวกนักวิชาการว่า ถ้าผมเขียนเกี่ยวกับหัวข้อน่าหว่นกลัวสักสองสามย่อหน้า หรือออกไปบรรยายเรื่องนี้ให้มากพอ ความรุนแรงจะยอมแพ้และจากไปเงียบๆ และถ้าทุกคนได้เรียนรู้ชีววิทยาความรุนแรงมากพอ ตั้งใจศึกษาเรื่องนี้อย่างหนักสักวันเราก็จะสามารถวางใจสบายๆ อยู่ระหว่างสัญญาตญาณสิ่งที่ถูกต้อง ระวังตัวของเรากับสัญญาตญาณลูกแกะของเรา แต่เหล่านี้คืออาการหลงผิดของศาสตราจารย์คนหนึ่งนั่นแหละครับ

เรื่องส่วนตัวซึ่งเป็นที่มาของหนังสือเล่มนี้อีกอย่างคือ โดยธรรมชาติผมเป็นคนมองโลกแง่ร้ายเป็นหลัก ลองให้หัวข้ออะไรผมมาสักอย่าง ผมจะหาวิธีที่มันจะพังทลายได้เสมอ หรือบางเรื่องอาจลงเอยอย่างดี แต่ผมก็จะคิดว่าเพราะอย่างนี้ล่ะมันจึงเจ็บปวดและแสนเศร้านัก เป็นนิสัยที่รบกวนจิตใจสุดๆ ครับ โดยเฉพาะกับผู้คนที่อยู่ใกล้ชิดผม พอผมมีลูก ผมก็

ตระหนักว่าตนเองจำเป็นต้องควบคุมแนวโน้มแสร้งร้ายนี้อย่างจริงจังแล้ว ผมจึงมองหาหลักฐานที่สนับสนุนว่าที่จริงแล้วสิ่งต่าง ๆ ไม่ได้เลวร้ายขนาดนั้น ผมเริ่มต้นทีละน้อยแล้วค่อย ๆ ผึกฝน เช่น *ไม่ต้องร้องไห้ นะ เจ้าที่เรีกซ์ มันไม่มากนักลูกหрок* หรือ *แน่นอน ปะป้าของนี่ไม่จะต้องหาเขาเจออยู่แล้ว* และเมื่อผมเรียนรู้มากขึ้นเกี่ยวกับหัวข้อของหนังสือเล่มนี้ ผมก็เกิดการตระหนักรู้แบบไม่คาดคิดมาก่อน เขตแดนของการทำร้ายกันและกันระหว่างมนุษย์ไม่ใช่เรื่องสากลที่เหมือนกันทุกหนทุกแห่ง และก็ทำให้จะหลีกเลี่ยงไม่ได้ ตอนนี้เราเริ่มมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีหลีกเลี่ยงมันครับ ตัวตนที่ซอบบมองโลกแสร้งร้ายของผมไม่ค่อยอยากจะยอมรับเรื่องนี้หรอก แต่เริ่มที่ทางสำหรับการมองโลกในแง่ดีจริง ๆ ซะด้วย

แนวทางของหนังสือเล่มนี้

ผมทำอาชีพผสมผสานระหว่างนักประสาทวิทยา ผู้ศึกษาสมองและนักทวนร-วิทยา ผู้ศึกษาลิงและเอป ดังนั้นหนังสือเล่มนี้จึงมีรากฐานอยู่ในวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งชีววิทยา และเช่นนั้นเองผมจึงมีสามประเด็นหลักที่ต้องสื่อสาร ประเด็นที่หนึ่ง ถ้าปราศจากชีววิทยาคุณจะไม่อาจเข้าใจหลายเรื่องเลยครับ เช่น ความก้าวร้าว การแข่งขัน ความร่วมมือ และความเข้าใจ-เข้าใจผู้อื่น ผมกล่าวเช่นนั้นเพราะนักวิทยาศาสตร์สังคมสาขาหนึ่งมักมองว่าชีววิทยานั้นไม่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมเชิงสังคมของมนุษย์ และออกจะเป็นศาสตร์ที่น่าระแวงในเชิงอุดมการณ์ ประเด็นที่สอง ซึ่งสำคัญพอกันคือ คุณก็จะติดแหงกอยู่ในทางตันเช่นกันถ้าคุณพึ่งพาชีววิทยาเพียงอย่างเดียว ผมกล่าวเช่นนั้นสำหรับนักมูลฐานนิยมโมเลกุลบางคน ที่เชื่อว่าวิทยาการด้านสังคมศาสตร์ต้องถูกวิทยาศาสตร์ “แท้” กลืนกินสักวันอย่างแน่นอน และประเด็นที่สามก็คือ เมื่อคุณอ่านหนังสือเล่มนี้จบแล้ว คุณจะเห็นว่ามันไม่มีประโยชน์เลยที่จะแยกแยะแ่งมุมพฤติกรรมที่เป็น “ชีววิทยา” กับแ่งมุมที่ถูกบรรยายว่าเป็นเชิง “จิตวิทยา” หรือเป็นเชิง “วัฒนธรรม” ทั้งหมดนี้เกี่ยวข้องกับสอตประสานกัน

ความเข้าใจด้านชีววิทยาของพฤติกรรมดังกล่าวของมนุษย์มีความสำคัญอย่างเห็นได้ชัด แต่น่าเสียดายที่มันซับซ้อนจนยากแก่การค้นพบ² ถ้าคุณสนใจแง่มุมชีววิทยาของปรากฏการณ์อย่างเช่น นกอพยพใช้อะไรนำทาง การตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้านการผสมพันธุ์ของหนูแฮมสเตอร์ตัวเมียที่ไข่มุก เรื่องแบบนี้หวานหู แต่นั่นไม่ใช่สิ่งที่เราสนใจ เราสนใจพฤติกรรมมนุษย์ พฤติกรรมเชิงสังคมของมนุษย์ และในหลายกรณีก็คือพฤติกรรมเชิงสังคมที่ไม่ปกติ มันเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและเหวี่ยงโดยแท้ที่เดียว เป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับทั้งสารเคมีในสมอง ฮอร์โมน สัญญาณทางประสาทสัมผัส สิ่งแวดล้อม ในขณะที่อยู่ในท้องแม่ ประสบการณ์วัยแรกเริ่ม พันธุกรรม วิวัฒนาการ ด้านชีววิทยาและสังคม แรงกดดันเชิงนิเวศ และอื่นๆ

เราจะทำให้ปัจจัยมากมายเหล่านี้สอดคล้องสมเหตุสมผลได้อย่างไร เมื่อพิจารณาในเชิงพฤติกรรม เรามักใช้กลยุทธ์เชิงความรู้คิดจัดการกับปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนหลากหลายแง่มุม โดยแยกแต่ละแง่มุมออกเป็นหมวดต่าง ๆ จับมันใส่ตะกร้าคำอธิบายแต่ละประเภท สมมติว่ามีไก่ตัวผู้ยืนอยู่ข้างคุณ และมีไก่ตัวเมียอยู่อีกฝั่งหนึ่งของถนน ไก่ตัวผู้ส่งสัญญาณทางเพศที่ดูเชือกที่สุด ๆ ตามมาตรฐานไก่ แล้วหล่อนก็รีบวิ่งเข้าหา มาผสมพันธุ์กับเขาทันที (ผมไม่รู้จะเรียกว่าเรื่องจริงเป็นอย่างไร แต่ก็สมมติแบบนี้ไปก่อน) เราจึงเกิดคำถามหลักทางชีววิทยาพฤติกรรมว่าทำไมเจ้าไก่ตัวเมียจึงข้ามถนนมา ถ้าคุณเป็นผู้เชี่ยวชาญต่อมไร้ท่อประสาทวิทยาเชิงจิตเวช คำตอบของคุณคือ “เพราะระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนที่หมุนเวียนอยู่ในไก่อ้วนนั้นกระตุ้นสมองบางส่วนให้ตอบสนองต่อการส่งสัญญาณของตัวผู้” และถ้าคุณเป็นวิศวกรชีวเวช คำตอบของคุณคือ “เพราะกระดูกขาที่ยาวของไก่ตัวเมียทำให้เกิดจุดรองน้ำหนักสำหรับเชิงกราน (หรืออะไรทำนองนั้น) เอื้อให้มันเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้อย่างรวดเร็ว” และถ้าคุณเป็นนักชีววิทยาวิวัฒนาการ คุณจะบอกว่า “เพราะตลอดหลายล้านปีที่ผ่านมา ไก่ตัวเมียที่ตอบสนองต่อท่าที่เช่นนั้นตอนที่มันพร้อมจะสืบพันธุ์สามารถรักษาสืบทอดชุดยีนของพวกมันได้มากขึ้น ปัจจุบันมันจึงกลายเป็นพฤติกรรมที่ปลูกฝังอยู่ในไก่อตั้งแต่กำเนิด” แล้วก็เป็นอย่างนี้ต่อไปเรื่อย ๆ

เราคิดเห็นตามหมวดหมู่ แยกไปตามคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ

เป้าหมายของหนังสือเล่มนี้คือหลักเชิงวิธีคิดแยกหมวดหมู่เช่นนั้นครับ การเอาข้อเท็จจริงไปแยกใส่ตะกร้าคำอธิบายที่แบ่งขอบเขตชัดเจนสะอาดตาเช่นนั้นก็มีประโยชน์อยู่หรอก เช่น ช่วยให้อำนาจข้อเท็จจริงได้ง่ายขึ้น แต่มันจะสร้างความปั่นป่วนเมื่อคุณต้องการคิดใคร่ครวญเกี่ยวกับข้อเท็จจริงเหล่านั้น เพราะเส้นแบ่งเขตของหมวดหมู่ต่าง ๆ บ่อยครั้งเกิดขึ้นแบบไร้หลักการแน่ชัด และเมื่อเส้นแบ่งเขตตามอำเภอใจนี้ดำรงอยู่ เราก็จะลืมนว่ามันถูกกำหนดขึ้นแบบตามอำเภอใจและมักเพเลอหลงไหลในความสำคัญของมัน เช่น สเปกตรัมของการมองเห็นคือลำดับต่อเนื่องของความยาวคลื่นที่ไล่จากม่วงไปถึงแดง เส้นแบ่งเขตว่าตรงไหนเป็นสีอะไรเป็นสิ่งที่เรากำหนดกันเอง (เช่นเวลาเราเห็นการเปลี่ยนแปลงจาก “ฟ้า” เป็น “เขียว”) หลักฐานของเรื่องนี้คือ ภาษาที่แตกต่างกันแบ่งสเปกตรัมการมองเห็นนี้ตามอำเภอใจในจุดที่แตกต่างกันเพื่อกำหนดถ้อยคำสำหรับระบุสีต่าง ๆ ลองเอาสองสีที่มองเผิน ๆ คล้ายกันไปแสดงให้ใครสักคนดู หากเส้นแบ่งสี/ชื่อในภาษาของคนคนนั้นเกิดบังเอิญอยู่ระหว่างสองสีดังกล่าว เขาก็จะยิ่งรู้สึกถึงความต่างของสองสีนั้นมากเกินความเป็นจริง แต่หากสีเหล่านั้นบังเอิญอยู่ในหมวดเดียวกัน สิ่งที่เกิดขึ้นก็จะตรงกันข้าม กล่าวอีกอย่างได้ว่า เวลาที่คุณคิดแบบเป็นหมวดหมู่ คุณจะประสบปัญหาในการมองเห็นว่าสองสิ่งนั้นมีจุดเหมือนหรือต่างกันอย่างไร ถ้าคุณให้ความใส่ใจกับเส้นแบ่งเขตมาก คุณก็จะไม่ค่อยได้ใส่ใจภาพรวมของมัน

ดังนั้นเป้าหมายทางปัญญาของหนังสือเล่มนี้คือหลักเชิงการใช้ตะกร้าหมวดหมู่ในการคิดเกี่ยวกับชีววิทยาของพฤติกรรมซับซ้อนที่สุดของมนุษย์ ซึ่งซับซ้อนยุ่งยากกว่าเจ้าไก่เดินข้ามถนนแน่ ๆ

แล้วจะเอาอะไรมาใช้แทนล่ะ

พฤติกรรมหนึ่งเกิดขึ้น ทำไมมันถึงเกิด คำอธิบายหมวดแรกของคุณเป็นเรื่องทางประสาทวิทยา อะไรเกิดขึ้นในสมองของคนคนนั้นในวินาทีก่อนที่จะทำพฤติกรรมดังกล่าว นี่ก็ถอยมาสู่ภาพกว้างขึ้น ซึ่งก็คือคำอธิบาย

หมวดต่อไป เกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนหน้านั้นเล็กน้อย มีภาพ เสียง หรือ กลิ่นอะไรในหลายวินาทีหรือหลายนาทีก่อนหน้านั้นที่กระตุ้นระบบประสาท ให้ผลิตพฤติกรรมเช่นนั้น แล้วก็มาถึงคำอธิบายหมวดหมู่ต่อมา ในหลาย ชั่วโมงหรือหลายวันก่อนหน้านั้นฮอร์โมนอะไรเปลี่ยนแปลงระดับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าทางประสาทสัมผัสของเขา ซึ่งกระตุ้นให้ระบบประสาท สร้างพฤติกรรมนั้น มาถึงตรงนี้คุณก็ได้ขยายสาขาในวิสัยทัศน์ตัวเองมาสู่ การคิดเชิงชีววิทยาประสาทกับโลกแห่งประสาทสัมผัสในสิ่งแวดล้อม และ วิทยาการต่อมไร้ท่อระยะสั้น เพื่อจะอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้น

แล้วคุณก็จะขยายสาขาความคิดต่อไปเรื่อย ๆ เช่นนั้น ลักษณะใด ในสิ่งแวดล้อมสัปดาห์ก่อน ๆ หรือปีก่อน ๆ เปลี่ยนแปลงโครงสร้างและ การทำงานของสมองคนคนนั้น และเปลี่ยนแปลงวิธีที่สมองตอบสนองต่อ ฮอร์โมนและสิ่งเร้าในสิ่งแวดล้อม จากนั้นคุณก็คิดย้อนไปไกลถึงวัยเด็ก ของบุคคลนั้น จนถึงสิ่งแวดล้อมสมัยเขายังอยู่ในครรภ์มารดา ตามด้วย องค์ประกอบทางพันธุกรรมที่ประกอบขึ้นเป็นเขา แล้วคุณก็จะขยายมุมมอง ให้ครอบคลุมปัจจัยต่าง ๆ ที่ใหญ่กว่าตัวตนของบุคคล วัฒนธรรมส่งผล อย่างไรต่อพฤติกรรมของผู้คนในกลุ่มเดียวกันกับคนคนนั้น ปัจจัยเชิง นิเวศได้ส่งผลต่อวัฒนธรรมนั้น แล้วก็ขยายและขยายขอบเขตออกไป จนกระทั่งครอบคลุมเหตุการณ์เมื่อหลายพันปีก่อนและวิวัฒนาการของ พฤติกรรมดังกล่าว

โอเค เอาเป็นว่ามันแสดงถึงพัฒนาการที่ดีขึ้นก็แล้วกัน แทนที่จะ พยายามอธิบายพฤติกรรมทั้งหมดด้วยศาสตร์เพียงสาขาเดียว [เช่น “ทุกอย่างล้วนอธิบายได้ด้วยความรู้เกี่ยวกับ (เลือกเอาเลยครับ) ฮอร์โมน/ ยีน/เหตุการณ์วัยเด็ก”] เราจะลองมาคิดในมุมมองของศาสตร์หลายสาขา แต่เราจะทำสิ่งที่ละเอียดอ่อนกว่านั้นอีก ซึ่งเป็นแนวคิดที่สำคัญที่สุดของ หนังสือเล่มนี้ กล่าวคือ เมื่อคุณอธิบายพฤติกรรมหนึ่งด้วยศาสตร์สาขาหนึ่ง เท่ากับคุณเอยถึงศาสตร์อื่นๆ โดยทางอ้อมไปด้วย คำอธิบายประเภทใด ก็ตามเป็นผลลัพธ์จากอิทธิพลอื่นๆ ที่เกิดขึ้นก่อนหน้านั้น เราจำเป็นต้อง มองแบบนี้ครับ ถ้าคุณพูดว่า “พฤติกรรมนี้เกิดขึ้นเพราะเคมีประสาท Y

ถูกปล่อยออกมาในสมอง” ก็เท่ากับคุณพูดว่า “พฤติกรรมนี้เกิดขึ้นเพราะการหลั่งฮอร์โมน X ปริมาณมากในตอนเช้านี้เพิ่มปริมาณเคมีประสาท Y” และยังเท่ากับบอกว่า “พฤติกรรมนี้เกิดขึ้นเพราะสิ่งแวดล้อมที่บุคคลนั้นถูกเลี้ยงดู ทำให้สมองเคมีแวนโน้มนำที่ปล่อยเคมีประสาท Y เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าบางประเภท” และก็เท่ากับพูดว่า “...เนื่องจากยีนที่เข้ารหัสสำหรับเคมีประสาท Y เวอร์ชันเฉพาะนี้” และถ้าหากคุณเอ่ยคำว่า “ยีน” ออกมา แม้เพียงกระซิบ ก็เท่ากับคุณกำลังพูดว่า “...และเนื่องด้วยปัจจัยนับร้อยพันที่ส่งผลต่อวิวัฒนาการของยีนตัวนั้นโดยเฉพาะ” และต่อไปได้เรื่อย ๆ

มันไม่ใช่ตะกร้าความรู้แต่ละศาสตร์ที่แตกต่างกัน ความจริงแล้วแต่ละตะกร้าเป็นผลลัพธ์มาจากอิทธิพลเชิงชีววิทยาทั้งหมดที่เกิดขึ้นก่อนหน้านี้ และจะส่งผลกระทบต่อปัจจัยทั้งหมดที่ตามมา ดังนั้นแล้วจึงเป็นไปได้ที่จะสรุปว่าพฤติกรรมหนึ่งเกิดจากยีนเดียว ฮอร์โมนเดียว หรือบาดแผลทางใจวัยเด็กเพียงเหตุการณ์เดียว เพราะทันทีที่คุณเอ่ยถึงคำอธิบายประเภทหนึ่งขึ้นมา ก็เท่ากับคุณเอ่ยถึงทั้งหมดโดยปริยาย ไม่มีตะกร้าหรรษาครับ คำอธิบาย “เชิงประสาทชีววิทยา” หรือ “เชิงพันธุศาสตร์” หรือ “เชิงการพัฒนา” สำหรับพฤติกรรมหนึ่งก็เป็นแค่คำเรียกให้ง่ายเท่านั้น เป็นความสะดวกชั่วคราวในการทำความเข้าใจส่วนบิดโค้งที่เกิดจากหลายเหตุปัจจัย โดยใช้มุมมองเฉพาะแบบใดแบบหนึ่ง

น่าประทับใจใช่ไหมล่ะ อันที่จริงอาจจะไม่ครับ บางทีผมอาจแค่แสร้งพูดให้ดูดีว่า “คุณต้องคิดอย่างซับซ้อนในเรื่องที่มันซับซ้อน” แฮม ไม่บอกไม่รู้จะเนี่ย! บางทีสิ่งที่ผมกำลังแอบสร้างอยู่ก็คือหุ่นจำลองที่เต็มไปด้วยอัตตาตนเอง “โอ้ เรากำลังจะคิดอย่างลึกซึ้งละเอียดอ่อนละนะ เราต้องไม่ถูกหลอกด้วยคำตอบที่ง่ายดาย ไม่เหมือนพวกนักเคมีประสาทที่อธิบายไปไขว่ถามถนนพวกนั้นหรอก หรือไม่เหมือนพวกนักชีววิทยาวิวัฒนาการไก่หรือพวกนักจิตวิเคราะห์ที่ไถ่ทั้งหลาย ทุกคนหมกมุ่นอยู่แต่ในตะกร้าความรู้หมวดหมู่ของตัวเองที่มีขีดจำกัดกันทั้งนั้น”

ชัดเจนว่านักวิทยาศาสตร์ไม่ได้เป็นอย่างนั้นหรอกครับ พวกเขาฉลาด พวกเขารู้ว่าจำเป็นต้องพิจารณาหลายมุมมอง งานวิจัยของพวกเขาอาจ

จำเป็นต้องมุ่งเน้นหัวข้อแคบ ๆ เพราะคนเรามีขีดจำกัดในความหลงใหล
หมกมุ่น แต่แน่นอน พวกเขารู้ดีว่าความรู้ในตะกร้าหมวดหมูของตนไม่ได้
อธิบายเรื่องราวทั้งหมด

หรือพวกเขาอาจไม่รู้ ลองพิจารณาคำพูดต่อไปนี้ของนักวิทยาศาสตร์
ผู้มีใบปริญญา คำกล่าวแรกบอกว่า

ลองเอาทารกสุขภาพดีมาให้ผมสักโหลหนึ่ง และให้ผมมีโลก
แบบเฉพาะเจาะจงสักใบที่จะเลี้ยงดูพวกเขา ผมรับประกัน
ได้เลยว่าผมสามารถสุมเอาเด็กคนไหนก็ได้มาฝึกฝนให้
เป็นผู้เชี่ยวชาญประเภทใดก็ได้ที่ผมเลือก ไม่ว่าจะแพทย์
นักกฎหมาย ศิลปิน พ่อค้าเจ้าของกิจการ และใช้เลย
แม้แต่ฝึกเป็นขอลานห่าวขโมยก็ได้ ไม่ว่าเขาจะมีพรสวรรค์
อะไร ชื่นชอบอะไร มีแนวโน้มถนัดอะไร มีความสามารถ
อะไร เป้าหมายชีวิตแบบไหน รวมถึงเชื้อชาติบรรพบุรุษ
ของพวกเขา คืออะไรก็ไม่สำคัญ³

นี่คือคำกล่าวของจอห์น วัตสัน ผู้ก่อตั้งแนวคิดพฤติกรรมนิยม
เขียนไว้ในราวปี 1925 แนวคิดพฤติกรรมนิยมเชื่อว่า พฤติกรรมคือสิ่งที่
ถูกหล่อหลอมขึ้นทั้งหมด เช่นนั้นเองจึงสามารถปรับเปลี่ยนให้เป็นอะไร
ก็ได้หากอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม แนวคิดพฤติกรรมนิยมเข้าครอบงำ
ศาสตร์ด้านจิตวิทยาในอเมริกาในช่วงกลางศตวรรษที่ยี่สิบ เราจะย้อนกลับ
ไปที่แนวคิดพฤติกรรมนิยมและพิจารณาถึงข้อจำกัดของมันในภายหลัง
นะครับ ประเด็นก็คือ วัตสันมีความคิดติดแข็งกอยู่ในตะกร้าที่เกี่ยวข้อง
กับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมที่มีต่อพัฒนาการ “ผมรับประกันได้เลย...
ฝึกฝนให้เป็นผู้เชี่ยวชาญประเภทใด” แต่เราทุกคนไม่ได้เกิดมาเหมือนกัน
หรอก ไม่ได้มีศักยภาพแบบเดียวกัน ไม่ว่าจะถูกฝึกฝนอย่างไรก็ตาม^{*4}

* ไม่นานหลังประกาศเรื่องนี้ วัตสันก็หลบหนีจากสถาบันการศึกษาด้วยปัญหาอันฉาว
ทางเพศ และปรากฏตัวอีกครั้งเป็นรองประธานบริษัทโฆษณา เราอาจไม่สามารถหล่อหลอมให้คน
เป็นอะไรก็ได้ตามที่ต้องการ แต่อย่างน้อยเราก็มักปล่อยให้เขาซื้อของบ้าง บอ ๆ ไร่ประโยชน์ได้

ข้อความถัดมา

สภาพจิตใจที่เป็นปกติขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการทำงานของไฮแนปส์ในสมอง อาการผิดปกติทางจิตดูจะเป็นผลมาจากความยุ่งเหยิงของไฮแนปส์...เราจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงการปรับตัวของไฮแนปส์เหล่านี้ และเปลี่ยนเส้นทางที่เลือกจากแรงกระตุ้นเร้าต่าง ๆ ในเส้นทางประจำของมัน เพื่อจะได้ปรับเปลี่ยนแก้ไขความคิดที่สอດคล້ອံง และบังคับความคิดนั้นให้มุ่งสู่ช่องทางที่แตกต่างไป⁵

การปรับเปลี่ยนไฮแนปส์ฟังดูเป็นเรื่องละเอียดอ่อนใช้ไหมครับ ซึ่งก็ถูกต้องแล้ว ถ้อยคำเหล่านี้เป็นของนักประสาทวิทยาชาวโปรตุเกสนามว่า เอ็กส์ โมนิช ในช่วงที่เขาได้รับรางวัลโนเบลปี 1949 สำหรับการพัฒนาการผ่าตัดสมองส่วนหน้า (frontal leukotomies) นี่คือนุคูลที่มีความคิดติดแหง็กอยู่ในตะกร้าว่าด้วยระบบประสาทในรูปแบบที่ยังไม่พัฒนาดีนกแคบิंदอเจ้าไฮแนปส์จี้ว ๆ พวกนี้ด้วยที่เจาะน้ำแข็งอันโตของเร (ซึ่งเราเคยทำกันอย่างนั้นจริง ๆ นะครับเมื่อการผ่าตัดสมองส่วนหน้ากลายมาเป็นปฏิบัติการบนสายพานประกอบชิ้นส่วน ซึ่งต่อมาเราเรียกกันใหม่ว่า frontal lobotomies)

และข้อความสุดท้าย

อัตราการลืบทันธุ์สูงลิ่วในบรรดาคนด้อยศีลธรรมเป็นสิ่งที่เรารู้กันมานานแล้ว...ปัจจัยในการสร้างมนุษย์ผู้ด้อยต่ำทางสังคมถูกเปิดใช้งาน...เพื่อเจาะทะลวงและในที่สุดก็ทำลายล้างประเทศชาติที่เข้มแข็ง การคัดเลือกความแข็งแกร่ง ความกล้าหาญ และความเป็นประโยชน์ต่อสังคม...จักต้องบรรลู่ให้สำเร็จโดยสถาบันของมนุษย์ หากไม่ต้องการให้มนุษยชาติซึ่งไร้ปัจจัยการคัดเลือกเบื้องต้นต้องล่มจมโดยความเลื่อมทรมเพราะถูกทำให้เชื่องเยี่ยงสัตว์เลี้ยง แนวคิดเกี่ยวกับเชื้อชาติในฐานะรากฐานแห่งรัฐสร้างผลสำเร็จลุล่วงไม่น้อย

แล้วในแง่นี้ เราจำเป็นต้องและสมควรต้องพึ่งพาความรู้สึกดีงาม
ของคนที่ยอดเยี่ยมที่สุดของพวกเรา และมอบอำนาจแก่
พวกเขา...ในการกำจัดองค์ประกอบของประชากรกากเดน
ไว้ค่า⁶

นี่คือคำกล่าวของคอนราด ลอเรนซ์ นักศึกษาพฤติกรรมสัตว์ผู้ได้รับ
รางวัลโนเบลและผู้ร่วมก่อตั้งพฤติกรรมวิทยา (เดี๋ยวจะเล่าให้ฟังทีหลังครับ)
และได้รับเชิญไปออกรายการโทรทัศน์เป็นประจำ⁷ คอนราดมีบุคลิกคล้าย
คุณปู่ สวมกางเกงขาสั้นและสายเอี๊ยมประสาชาวออสเตรีย มีลูกหลานที่เขา
สร้างภาพจำให้มันคอยเดินตามเขาไปทุกที่ เขาเป็นนักโฆษณาชวนเชื่อให้
ลัทธินาซีอย่างบ้าคลั่ง ลอเรนซ์เข้าร่วมพรรคนาซีทันทีที่ชาวออสเตรียได้รับ
สิทธิให้ทำได้ เขาเข้าไปร่วมงานกับสำนักนโยบายด้านเชื้อชาติของพรรค
ทำงานเชิงจิตวิทยาเพื่อคัดกรองชาวโปแลนด์ที่เป็นลูกผสมระหว่างโปแลนด์
และเยอรมัน โดยตัดสินว่าใครมีความเป็นเยอรมันมากเพียงพอที่จะไม่ต้อง
ถูกฆ่า นี่คือชายผู้มีความคิดติดหล่มอยู่ในตะกร้าจินตนาการที่ตีความหน้าที่
ของยีนผิดพลาดอย่างร้ายแรง

คนเหล่านี้ไม่ใช่ นักวิทยาศาสตร์ไร้ชื่อเสียงที่สร้างผลงานเกรดต่ำ ๆ
อยู่ในมหาวิทยาลัยบ้านนอกนะครับ พวกเขาจัดอยู่ในกลุ่มนักวิทยาศาสตร์
ที่มีอิทธิพลสูงสุดของศตวรรษที่ยี่สิบ พวกเขามีอิทธิพลต่อความคิดว่า
เราควรให้การศึกษาแก่ใครและอย่างไร รวมถึงมุมมองของเราในการ
แยกแยะว่าความป่วยไข้ของสังคมเรื่องใดแก้ไขได้ และเรื่องใดเราไม่ควร
ต้องไปเสียเวลา พวกเขาอนุญาตให้มีการทำลายสมองของผู้คนโดยที่
เจ้าของสมองไม่ยินยอม และยังช่วยหาหนทางออกสุดท้ายสำหรับปัญหา
ที่ไม่ได้มีอยู่จริงแต่แรก มันอาจกลายเป็นเรื่องใหญ่โตกว่างานวิชาการ
มากทีเดียวเมื่อนักวิทยาศาสตร์คิดว่าพฤติกรรมมนุษย์ทั้งหมดสามารถ
อธิบายได้ผ่านทักษะเดียวเท่านั้น

ชีวิตเราในฐานะสัตว์ และความสามารถรอบตัวของมนุษย์ ในการแสดงความก้าวร้าว

เออละ เราเจอความท้าทายทางสติปัญญาอย่างแรกไปแล้ว คือการคิดแบบผสมหลากหลายสาขาวิชา ความท้าทายอย่างที่สองคือการทำทำความเข้าใจมนุษย์ในฐานะสิ่งไม่มีหาง ไพรเมต และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ใช่ครับ เราก็เป็นสัตว์ชนิดหนึ่ง และมันจะทำนายเมื่อต้องค้นหว่าเราเหมือนกับสัตว์อื่น ๆ ตอนไหน และเราแตกต่างกันอย่างไรกับตอนไหน

ในบางครั้งคนเราก็เหมือนกับสัตว์อื่นทุกอย่าง เวลาที่เรากลัว เราจะมีฮอร์โมนเดียวกับปลาเล็กที่กำลังร่อนรนเพราะถูกรังควาน ชีวิตพยายามเรียนรู้ของเราเกี่ยวข้องกับสารเคมีตัวเดียวกับที่อยู่ในสมองของคาปิบาบา เซลล์ประสาทในมนุษย์และกิ้งก่าก็ทำงานแบบเดียวกัน ถ้าเราจับหนูตัวเมียสองตัวมาอยู่ด้วยกัน ในเวลาไม่กี่สัปดาห์พวกมันจะปรับวงจรการสืบพันธุ์เพื่อให้สามารถตกไข่ได้ภายในเวลาห่างกันแค่ไม่กี่ชั่วโมง ถ้าเราลองทำแบบเดียวกันกับมนุษย์เพศหญิงสองคน (ตามที่กล่าวไว้ในงานวิจัยบางงานนะครับ ไม่ใช่ทั้งหมด) เหตุการณ์คล้ายกันก็จะเกิดขึ้น เรียกว่า “ผลกระทบเวลล์สลีย์” ซึ่งปรากฏครั้งแรกระหว่างเพื่อนร่วมหอในวิทยาลัยหญิงล้วนเวลล์สลีย์⁸ เมื่อมาถึงเรื่องความรุนแรง เราก็สามารถเป็นเหมือนสิ่งไม่มีหางชนิดอื่นๆ เป๊ะเลย เราชกต่อย ใช้กระบองตีกัน ขว้างปาหิน และฆ่ากันด้วยมือเปล่า

ดังนั้นบางครั้งความท้าทายด้านสติปัญญาจึงเป็นการนำมาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อดูว่าเราสามารถเป็นเหมือนสัตว์สายพันธุ์อื่นได้มากเพียงใด และในกรณีอื่นๆ ความท้าทายคือการมองเห็นคุณค่าที่ว่าแม้สรีรศาสตร์ของเราคล้ายสัตว์อื่น แต่เราก็ใช้มันในแบบใหม่ เช่น เรากระตุ้นกลไกสรีระดั้งเดิมในด้านการระงับภัยเมื่อเราดูภาพยนตร์สยองขวัญ เรากระตุ้นการตอบสนองต่อความเครียดเวลาครุ่นคิดเรื่องความตาย เราหลั่งฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงดูและการผูกสัมพันธ์ทางสังคม แต่เราทำเวลาที่เห็นลูกหมีแพนด้าแสนน่ารัก แน่نونว่าเราเป็นแบบนี้กับความก้าวร้าวด้วย เราใช้กลัมนื้อ

แบบเดียวกับที่ลิ่งซิมแปนซีใช้ในการโจมตีคู่แข่งทางเพศของมัน แต่เราใช้ทำร้ายผู้อื่นเพราะอุดมการณ์ของพวกเขาต่างจากเรา

ท้ายที่สุดแล้ว บางครั้งวิธีเดียวที่จะทำความเข้าใจความเป็นมนุษย์ของเราจึงเป็นการพิจารณาแต่มนุษย์เพียงอย่างเดียว เพราะสิ่งที่เราทำนั้นไม่เหมือนใครเลย สัตว์ไม่กี่ชนิดมีเชือกขี้อยู่ไม่ได้เห็นการสืบทอด แต่เราเป็นสายพันธุ์เดียวที่พูดคุยถึงเชือกที่เกิดขึ้นด้วยว่ามันเป็นอย่างไร เราปลูกสร้างวัฒนธรรมบนความเชื่อเกี่ยวกับธรรมชาติของชีวิต และเราสามารถถ่ายทอดความเชื่อนั้นต่อไปให้คนอื่นหลายรุ่น หรือแม้แต่ระหว่างบุคคลที่อยู่ห่างกันเป็นพันปี ลองนึกถึงหนังสือที่ขายดีตลอดกาลอย่างไบเบิลสิครับ และสิ่งที่สอดคล้องกันคือเราสามารถทำร้ายผู้อื่นได้อย่างที่ไม่มีใครทำมาก่อน และไม่ต้องอาศัยกำลังกายมากเลยด้วย อย่างการเหนียวไกเป็นการพยักหน้าเห็นชอบ หรือการมองไปทางอื่น เราสามารถก้าวร้าวแบบอ้อม ๆ เช่น กล่าวชื่นชมแบบไม่จริงใจ เชือดเฉือนด้วยคำหิมนแคลน ด้อยค่าด้วยท่าทีใส่ใจแบบผู้มีบุญคุณ สัตว์ทุกสายพันธุ์ล้วนแตกต่างกัน แต่เราแตกต่างในแบบที่เป็นเอกลักษณ์มากที่สุดทีเดียว

ต่อไปนี่คือสองตัวอย่างที่แสดงให้เห็นว่ามนุษย์นั้นประหลาดและแตกต่างขนาดไหนเวลาทำร้ายกันและเวลาห่วงใยกัน ตัวอย่างแรกนั้นเกี่ยวกับ...เอ่อ...ภรรยาผมเองครับ เรากำลังอยู่ในรถมินิแวน ลูก ๆ นั่งอยู่เบาะหลัง ภรรยาเป็นคนขับ ชายนิสสัยช่วยคนหนึ่งขับปาดหน้าเราจนเกือบจะเกิดอุบัติเหตุ และทำในแบบที่เห็นชัดเจนว่าไม่ใช่เพราะเหม่อลอย แต่เพราะความเห็นแก่ตัวล้วน ๆ ภรรยาผมบีบแตรไล่ เขายกนิ้วกลางให้เรา เราโกรธจนหน้าเขียว เตือดปุด ๆ เลยละ คำว่าตำราจเม่งหายไปไหนเวลาต้องการความช่วยเหลือ และอื่น ๆ ทำนองนั้น ทันใดนั้นภรรยาของผมก็ประกาศว่าเราจะขับตามมันไป แกล้งทำให้มันรู้สึกเสียใจซะหน่อย ผมก็ยังโมโหอยู่ แต่รู้สึกว่าการทำเช่นนั้นไม่ค่อยรอบคอบเลยแฮะ แต่ไม่ว่าจะอย่างไรภรรยาของผมก็เริ่มขับตามรถคันนั้นแบบจี้ท้ายติด ๆ

สองสามนาที่ผ่านไป ชายคนนั้นพยายามขับรถหลบหลีก แต่ภรรยาของผมก็ยังจ้อยู่ ในที่สุดรถทั้งสองคันก็ติดไฟแดงอยู่ที่แยกหนึ่ง ซึ่งเรารู้ว่า

มักจะใช้เวลาหลายนาที่ ทันใดนั้นภรรยาของผมนั่งข้างหลังรถออกมาจากช่องข้างเบาะ เปิดประตู แล้วพูดว่า “ที่นี่ละ มันจะต้องเสียใจ!” ผมพยายามกระตุ้นตัวเองเล็กน้อย “เออ ที่รัก คุณคิดดีแล้วจริงๆ เหนอ...” แต่เธอออกจากรถไปแล้ว ไปเคาะหน้าต่างรถคันนั้นปังๆ ผมรีบตามไปและทันได้ยินภรรยาพูดด้วยเสียงร้ายกาจราวกับงูพิษ “ถ้าคุณทำตัวร้ายกาจกับคนอื่นได้ขนาดนี้นะ คุณคงต้องการไอ้นี่!” จากนั้นเธอก็โยนมันเข้าไปในหน้าต่างรถของเขา แล้วกลับไปที่รถของตัวเอง เปล่งประกายราวกับผู้ชนะ

“คุณโยนอะไรเข้าไปนะ!”

เธอยังคงไม่พูด ไฟเขียวแล้ว แต่ไม่มีรถอื่นอยู่ข้างหลังเรา เราจึงยังนั่งอยู่ตรงนั้น รถของเจ้าชายร้ายเริ่มเปิดไฟเลี้ยวอย่างสมเหตุสมผลแล้วเลี้ยวซ้ายๆ มุ่งหน้าไปตามข้างขอบถนนด้วยความเร็วแบบห้าไมล์ต่อชั่วโมง ถ้าหากรถยนต์คันหนึ่งจะแสดงความรู้สึกอับอายได้ รถคันนี้กำลังทำแบบนั้นล่ะครับ

“ที่รัก คุณโยนอะไรเข้าไปนะ บอกหน่อย”

เธอเริ่มยิ้มเจ้าเล่ห์

“อมยิ้มรสอู่น” ผมรู้สึกทั้งกับความก้าวร้าวเคลือบน้ำตาลของเธอ “คุณเป็นมนุษย์ที่ใจร้ายและแสบมากขนาดนี้ วัยเด็กคุณคงต้องมีปัญหาแน่ๆ อมยิ้มอันนี้อาจพอช่วยได้บ้าง” นายคนนั้นคงต้องคิดใหม่จริงๆ ถ้าจะมาตอบแก่เราอีก หัวใจผมพองโตด้วยความภูมิใจและความรัก

ตัวอย่างที่สองก็คือ ช่วงกลางทศวรรษ 1960 กองกำลังทหารฝ่ายขวาโค่นล้มรัฐบาลของอินโดนีเซีย แล้วก่อตั้งยุคสมัยเผด็จการซูฮาร์โตที่ยาวนานถึงสามสิบปี เรียกกันว่า “ระเบียบใหม่” (New Order) หลังรัฐประหารครั้งนั้น ฝ่ายรัฐบาลกวาดล้างคอมมิวนิสต์ ฝ่ายซ้าย ปัญญาชน กลุ่มสหภาพ และกลุ่มชาติพันธุ์จีน ทำให้มีคนตายถึงครึ่งล้าน⁵ มีทั้งการประหารชีวิตหมู่ การทรมาน การเผาหมู่บ้านทั้งๆ ที่ยังมีคนติดอยู่ข้างใน วี.เอส. ไนพอล บรรยายไว้ในหนังสือ *Among the Believers: An Islamic Journey* เขาได้ยืนยันว่าเวลาของกำลังกึ่งทหารจะเข้ามา

ฆ่าทุกคนในหมู่บ้าน จะเอาวन्दนตรีมโหรีมาด้วย ทั้งที่ไม่เกี่ยวข้องกันเลย ในที่สุดโนฟอล์กก็ได้พบทหารที่เคยสังหารหมู่และยังคงไม่สำนึกผิดคนหนึ่ง เขาจึงถามเกี่ยวกับข่าวลือนั้น ไข่แล้ว มันคือความจริง เราเอานักดนตรี นักร้อง ปี ฆ้อง และวงมโหรีทั้งหมดไปด้วย ทำไมละ พวกคุณทำอย่างนั้นไปเพื่ออะไร ชายคนนั้นทำหน้างั้น แล้วก็ตอบราวกับเรื่องนี้ไม่เห็นจะเข้าใจ ยากตรงไหน

“อ้าว ก็ให้มันสวยงามยิ่งขึ้นนะสิ”

ขลุ่ยไม้ไผ่ หมู่บ้านที่ลูกเป็นไฟ ชีปนาวุธอมยิ้มที่มาจากความรัก ประสาแม่ ๆ...เราเจองานหินแน่นอนครับในการทำความเข้าใจความสามารถ พิเศษของมนุษย์ที่ทำร้ายกันหรือห่วงใยกัน และพยายามทำความเข้าใจว่า ชีวิตวิทยาของทั้งสองอย่างนั้นเกี่ยวพันกันอย่างลึกซึ้งเพียงใด

1

พฤติกรรม

ตอนนี้เรามีกลยุทธ์พร้อมแล้ว พฤติกรรมหนึ่งเกิดขึ้น อาจเป็นพฤติกรรมที่น่ารังเกียจหรือแสนดีงาม หรือล่องลอยง ๆ อยู่ระหว่างสองอย่างนั้นก็ได้ อะไรคือสิ่งที่เกิดขึ้นในวินาทีก่อนซึ่งกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมนั้น นั่นคือ อาณาเขตของระบบประสาทครับ อะไรเกิดขึ้นในหลายวินาทีหรือหลายนาทีก่อนที่กระตุ้นให้ระบบประสาทสร้างพฤติกรรมดังกล่าว คุณกำลังเข้าสู่โลกของสิ่งเร้าทางประสาทสัมผัสครับ ซึ่งส่วนใหญ่เราสัมผัสโดยไม่รู้ตัว แล้วอะไรเกิดขึ้นในหลายชั่วโมงหรือหลายวันก่อนที่จะเปลี่ยนแปลงความไวของระบบประสาทสัมผัสที่มีต่อสิ่งเร้านั้นละ คำตอบคือการทำงานแบบจับปล้นของฮอร์โมนยังงัยละ แล้วมันก็ต่อเนื่องกันไปแบบนี้ จนสลับย้อนไปถึงแรงกดดันทางวิวัฒนาการที่มีบทบาทในช่วงเวลาหลายล้านปีก่อน ซึ่งทำให้ทุกสิ่งทุกอย่างเริ่มต้นขึ้น

โอเค เราเตรียมพร้อมแล้วนะครับ เหลืออย่างเดียวคือ ก่อนที่เราจะมุ่งศึกษาเข้าหาหัวข้อที่กว้างใหญ่ ซับซ้อน และยุ่งเหยิงขนาดนี้ เป็นหน้าที่ที่เราจะต้องให้คำจำกัดความคำศัพท์กันเสียก่อน ซึ่งดูท่าจะเป็นภารกิจไม่น่าพึงประสงค์เท่าไร

ต่อไปนี่คือรายการคำศัพท์ที่มีความสำคัญยิ่งในหนังสือเล่มนี้: ความก้าวร้าว ความรุนแรง ความเมตตา ความเข้าใจผู้อื่น ความเห็นใจผู้อื่น การแข่งขัน ความร่วมมือ การเสียสละ ความริษยา ความสะใจ เจตนาร้าย การให้อภัย การปรองดอง การแก้แค้น การโต้กลับ และ (ทำไมจะไม่ละ)

ความรัก เหล่านี้มักพาเราติดหล่มแห่งการนิยาม

ทำไมต้องยากลำบากขนาดนี้นะเธอครับ ตามที่ผมได้เน้นไว้ในบทนำ เหตุผลหนึ่งคือคำเหล่านี้จำนวนมากกลายเป็นประเด็นในสงครามแห่งอุดมการณ์ ซึ่งทะเลาะกันเรื่องความเหมาะสมและการบิดเบือนความหมาย*¹ ถ้อยคำนั้นเต็มเปี่ยมด้วยพลัง และคำจำกัดความเหล่านี้ก็อาบลิ้นด้วยค่านิยม ซึ่งบ่อยครั้งก็พิลึกกึกกือเอามากๆ นี่คือตัวอย่างครับ เราคิดถึงคำว่า “การแข่งขัน” แบบไหนบ้าง (ก) “การแข่งขัน” คือทีมงานห้องแล็บของคุณแข่งกับทีมของเคมบริดจ์ว่าใครจะค้นพบคำตอบได้ก่อน (ตื่นเต้นสุด ๆ แต่เงินที่จะยอมรับ) (ข) “การแข่งขัน” คือการแข่งขันฟุตบอลกระชับมิตร (โอเคเลย ตราบที่ผู้เล่นที่เก่งที่สุดย้ายช่วงเวลาคะแนนเริ่มเตะเอียงไปข้างหนึ่ง) (ค) “การแข่งขัน” คือเมื่อครูของลูกประกาศรางวัลคนวาดเก่งสำหรับผู้ลอกแบบโป่งวงวันขอบคุณพระเจ้าได้เหมือนที่สุด (ออกจะเง่และน่าเป็นห่วงนะครับ ถ้าเกิดบ่อย ๆ ควรแจ้งผู้อำนวยการโรงเรียน) (ง) “การแข่งขัน” คือคำถามที่ว่าพระเจ้าของใครคู่ควรที่เราจะฆ่าแกงกันเพื่อพระองค์มากที่สุด (โปรดหลีกเลี่ยงนะครับ)

แต่เหตุผลที่ใหญ่ที่สุดที่เราต้องเผชิญความท้าทายในการให้นิยามผมเน้นเอาไว้ในบทนำเรียบร้อยแล้ว คือคำเหล่านี้มีความหมายแตกต่างกันสำหรับนักวิทยาศาสตร์ในสาขาความรู้แตกต่างกัน คำว่า “ก้าวร้าว” หมายถึง

* เมื่อไม่นานมานี้ผมค้นพบคำจำกัดความแบบไม่เป็นทางการที่น่าตกใจ เกี่ยวข้องกับเมนาเชม บีกิน หนึ่งในสถาปนิกผู้สร้าง Camp David Peace Accords อันน่าประหลาดใจในปี 1978 ในฐานะนายกรัฐมนตรีแห่งอิสราเอล ในช่วงกลางทศวรรษ 1940 เขาเป็นหัวหน้ากลุ่ม Irgun กองพลกึ่งทหารของกลุ่มไซออนิสต์ที่ต้องการขับไล่อังกฤษออกจากปาเลสไตน์เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับการก่อตั้งชาติอิสราเอล กลุ่ม Irgun รวบรวมเงินทุนเพื่อซื้ออาวุธด้วยการขู่ว่าจะปล้น พวกเขาแขวนคอทหารอังกฤษสองคนที่จับได้แล้วระเบิดร่างพวกเขาเป็นหลุม แล้วยังก่อเหตุระเบิดอีกหลายแห่ง ที่ฉาวโฉ่ที่สุดก็คือโจมตีศูนย์บัญชาการของอังกฤษในโรงแรมคิงเดวิดในเยรูซาเลม ซึ่งไม่เพียงทำให้เจ้าหน้าที่อังกฤษเสียชีวิตหลายนายเท่านั้น แต่ยังรวมถึงพลเมืองอาหรับและอิสราเอลจำนวนมากด้วย บีกินเล่าถึงเรื่องราวเหล่านี้ว่าอย่างไร “ตามประวัติศาสตร์แล้วเราไม่ใช่ผู้ก่อการร้าย ตามความหมายที่แท้จริงแล้วเราคือ ผู้ต่อต้านการก่อการร้าย” (ผมเน้นคำเอง)

ความคิด อารมณ์ หรือว่ากลั่นเนื้อกันแน่นละ คำว่า “เสียสละ” หมายถึง สิ่งที่สามารถศึกษาเชิงคณิตศาสตร์ได้ในสัณฐานวิทยาพันธุ์ต่าง ๆ รวมถึงแบบที่เรียกว่า หรือเรากำลังพูดถึงพัฒนาการศีลธรรมในเด็ก ความเข้าใจโดยปริยายจากมุมมองที่แตกต่างในศาสตร์ต่างสาขานี้มีแนวโน้มที่ต่างกันในการเกาะกลุ่มและกระจายตัว ขณะที่นักวิทยาศาสตร์กลุ่มนี้เชื่อว่าพฤติกรรม X ประกอบด้วยหมวดย่อยสองประเภท นักวิทยาศาสตร์กลุ่มโน้นก็คิดว่ามันแบ่งเป็นรสนชาติต่าง ๆ ได้ถึงสิบเจ็ดรส (หมายถึงนักฟิสิกส์ที่แบ่งอนุภาคมูลฐานเป็น ‘flavor’ ต่าง ๆ – บรรณาธิการ)

เรามาศึกษาวิเคราะห์เรื่องนี้ด้วยการพิจารณาถึงรูปแบบต่าง ๆ ของ “ความก้าวร้าว”² นักพฤติกรรมศาสตร์แบ่งความก้าวร้าวออกเป็นสองส่วน คือแบบเชิงรุกกับแบบป้องกันตัว ซึ่งแยกแยะระหว่างผู้บุกรุกกับผู้อยู่อาศัยเดิม ชีววิทยาที่อยู่เบื้องหลังความก้าวร้าวสองแบบนี้ไม่เหมือนกัน และนักวิทยาศาสตร์ยังแยกแยะระหว่างความก้าวร้าวในกลุ่มเดียวกัน (ระหว่างสายพันธุ์เดียวกัน) กับการต่อสู้ป้องกันตัวจากนักล่า ในขณะเดียวกัน นักอาชญาวิทยาก็แยกแยะระหว่างความก้าวร้าวแบบบันดาลโทสะกับความก้าวร้าวแบบไตร่ตรองไว้ก่อน ส่วนนักมานุษยวิทยาใส่ใจเรื่องระดับความแตกต่างของความก้าวร้าวแบบมีสถาบันอยู่เบื้องหลัง โดยแยกออกมาเป็นการทำสงคราม ความอมาตระหว่างวงศ์ตระกูล และการฆาตกรรม

นอกจากนี้ยังมีศาสตร์อีกหลายสาขาที่แยกแยะระหว่างความก้าวร้าวที่เป็นการตอบสนอง (ต่อการยั่ว) กับความก้าวร้าวที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ รวมถึงแยกแยะระหว่างความก้าวร้าวแบบคนอารมณ์ร้อนกับความก้าวร้าวแบบเลือดเย็นที่เอาไว้ใช้เป็นเครื่องมือ (เช่น “ฉันต้องการสร้างรังในพื้นที่ของแก เพราะฉะนั้นจงไปซะ ไม่งั้นจะจิกให้ตาหลุด และนี่ไม่ใช่เรื่องส่วนตัวหรอกนะ”)³ แล้วก็มีการพูดว่า “นี่ไม่ใช่เรื่องส่วนตัวนะ” ในเวอร์ชันที่พุ่งเป้าโจมตีคนอื่นเพียงเพราะเขาอ่อนแอและคุณก็หงุดหงิด เครียด เจ็บปวด และอยากระบายความก้าวร้าว ความก้าวร้าวต่อบุคคลที่สามนี้พบได้ทั่วไป ถ้าคุณทำให้หนูตัวหนึ่งตกใจมาก มันก็มักแว้งกัดหนูตัวเล็กกว่าที่อยู่ใกล้ ๆ ลิงบาบูนรองจำฝูงแพ่การต่อสู้กับลิงบาบูนจำฝูง แล้วไปวิ่งไล่ลิงตัวผู้ที่อยู่

ระดับต่ำกว่ามัน* เมื่ออัตราการว่างงานสูงขึ้น ความรุนแรงในครอบครัว ก็สูงตาม เรื่องน่าเศร้าที่เราจะอธิบายในบทที่ 4 ก็คือ การถ่ายทอดความ ก้าวร้าวไปที่คนอื่นเช่นนี้สามารถลดระดับฮอริโมนความเครียดของผู้ก้าวร้าว ได้ สร้างผลให้คนอื่นอาจเป็นทางเลียงไม่ให้ตัวเองต้องเป็นแผล และ แนนอน ยังมีโลกแห่งความก้าวร้าวสุดสยองประเภทที่ไม่ได้เป็นการ ตอบสนอง ไม่ได้ใช้เป็นเครื่องมือ แต่ทำเพื่อความสุขล้วนๆ

นอกจากนี้ก็มีหมวดหมู่ย่อยของความก้าวร้าวแบบเฉพาะเจาะจง เช่น ความก้าวร้าวแบบแม่ๆ ซึ่งมักมีเรื่องทางวิทยาต่อมไร้ท่อที่โดดเด่น จากแบบอื่น และยังมีความแตกต่างระหว่างความก้าวร้าวกับการช่มชู้[†] ว่าจะ ก้าวร้าวแบบพอเป็นพิธี ตัวอย่างเช่น สัตว์ตระกูลไพรเมตหลายชนิดมีอัตรา ความก้าวร้าวจริงๆ ต่ำกว่าการช่มชู้แบบพอเป็นพิธี (เช่น การแยกเขี้ยว) ใน ทางเดียวกัน ความก้าวร้าวของปลากัดไทยส่วนใหญ่ก็แค่พอเป็นพิธีเช่นกัน[†]

* ผมสังเกตเห็นตัวอย่างที่น่าสนใจในหมู่วิทยานิพนธ์ที่แอฟริกาตะวันออก ตลอด ช่วงเวลาสามสิบกว่าปีที่ผมเฝ้าดูพวกมัน ผมเห็นเหตุการณ์จำนวนหนึ่งที่สามารถเรียกตามคำศัพท์ของ มนุษย์ได้ว่า “ช่มชู้” ลิงบาบูนตัวผู้บังคับสอดใส่เข้าไปในช่องคลอดของตัวเมียที่ไม่ได้กำลังตกไข่และ ไม่ได้มีอารมณ์ทางเพศ ซึ่งพยายามจะปกป้องตัวเองและแสดงสิ่งบ่งชี้ที่ชัดเจนว่ารู้สึกเจ็บปวดและไม่มี ความสุขในขณะที่เกิดขึ้น เหตุการณ์เช่นนี้แต่ละครั้งเป็นการกระทำของอดีตถึงจำฝูงในช่วงสองสาม ชั่วโมงหลังจากที่มันถูกแย่งชิงตำแหน่ง

† มีความก้าวร้าวพอเป็นพิธีเวอร์ชันที่ยอดเยียมของมนุษย์ เรียกว่าพิธี *ฮากา* กระทำโดย ทีมรักบี้จากนิวซีแลนด์ ก่อนที่การแข่งขันจะเริ่มขึ้น ชาวกีวีเหล่านี้เข้าแถวตรงกลางสนามและทำ การเต้นระบำสงครามแบบนีโอเมารี ครบพร้อมทั้งการกระทืบเท้าตามจังหวะ แสดงท่าทางดูร้าย ตะโกนด้วยเสียงคาราม และทำสีหน้าขมขื่นอย่างบ้าคลั่ง มันใช้เวลาดูจากที่ไกลๆ อย่างยวบยาบ (และ ดียิ่งกว่าถ้าได้ดูยวบยาบที่เป็นโรบิน วิลเลียมส์ แสดงระบำ *ฮากา* ที่รายการของซาลิ โรส ในช่อง PBS) เพราะปกติแล้วเวลาดูใกล้ๆ มันจะทำให้อีกทีมหนึ่งหวาดกลัวจนตัวแข็ง อย่างไรก็ตาม ทีมคู่ต่อสู้ บางทีก็คิดค้นวิธีการตอบสนองแบบเป็นพิธีกรรมโดยเลียนแบบวิธีการของลิงบาบูนเต็มๆ คือทำ สีหน้าแบบ *ฮากา* แล้วจ้องเขม็งใส่ บางทีมีการตอบสนองเป็นพิธีกรรมแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของ มนุษย์ คือไม่สนใจ *ฮากา* พวกนี้แล้ววอร์มอัปต่อไปแบบซิลๆ ยกโทรศัพท์ขึ้นมาถ่ายการแสดง ทำให้ การแสดงนั้นดูไร้พลังเหมือนกับมีไว้ให้นักท่องเที่ยวดูเท่านั้น แถมตอนท้ายยังปรบมือให้แบบดูถูก อย่างยิ่งอีกด้วย มีการตอบสนองครั้งหนึ่งในตอนแรกอาจดูเป็นเอกลักษณ์ของมนุษย์ แต่ไพรเมต สายพันธุ์อื่น ๆ ก็สามารถเข้าใจได้หากมีการแปลความหมาย จดหมายข่าวของทีมออสเตรเลียที่ทีมหนึ่ง ตีพิมพ์ภาพของศัตรูตัวร้ายชาวนิวซีแลนด์ของพวกเขาที่กำลังเต้น *ฮากา* โดยตัดต่อภาพกระเปาะถึง ผู้หญิงใส่ลงไปบนตัวผู้เล่นแต่ละคนด้วย

การเข้าใจคำจำกัดความของคำที่มีความหมายเป็นบวกกว่านี้ก็ไม่ใช่เรื่องง่าย เช่น ความต่างของคำว่าเข้าอกเข้าใจผู้อื่น (empathy) กับคำว่าเห็นใจผู้อื่น (sympathy) หรือคำว่าปรองดองคืนดี (reconciliation) กับ การให้อภัย (forgiveness) และระหว่างคำว่าการเสียสละ (altruism) กับ การ “เสียสละโดยใช้เหตุ” (pathological altruism)⁴ สำหรับนักจิตวิทยา คำหลังนี้อาจใช้บรรยายถึงความสัมพันธ์แบบพึ่งพากันและกัน (codependency) แล้วยอมให้คู่ครองใช้ยาเสพติดเพราะเห็นใจ สำหรับนักประสาทวิทยา อาการเสียสละโดยใช้เหตุอาจหมายถึงผลที่ตามมาจากคอร์เทกซ์กลีบหน้าถูกทำลาย ในเกมเศรษฐกิจที่มีการเปลี่ยนแปลงกลยุทธ์ไปมา บุคคลที่สมองได้รับบาดเจ็บบริเวณนั้นจะไม่สามารถเล่นเกมแบบเห็นแก่ตัวขึ้นได้ทั้งที่โดนผู้เล่นคนอื่นแทงข้างหลังซ้ำแล้วซ้ำอีก และแม้จะสามารถบอกได้ว่าคนอื่นกำลังใช้กลยุทธ์อะไร

เมื่อมาถึงเรื่องพฤติกรรมด้านบวก ปัญหาที่แพร่หลายที่สุดนั้นไปไกลยิ่งกว่าเรื่องเชิงอรรถศาสตร์ อาทิ การเสียสละแท้จริงมีอยู่จริงหรือไม่ เราสามารถแยกแยะได้ไหมระหว่างการทำความดีกับการคาดหวังจะได้รับสิ่งดีตอบแทน ได้รับชื่อเสียงจากสังคม ความรู้สึกเคารพตนเอง หรือคำมั่นสัญญาว่าจะได้ไปสวรรค์

ประเด็นนี้มีตัวอย่างในชีวิตจริงที่น่าทึ่งทีเดียว ตามบทความใน *New Yorker* ปี 2009 ของลาริสซา แมคฟาเกอฮา ชื่อ *The Kindest Cut*⁵ เล่าไว้เกี่ยวกับผู้คนที่บริจาคอวัยวะให้คนแปลกหน้า ไม่ใช่คนในครอบครัวหรือเพื่อนสนิท ซึ่งเป็นการกระทำที่ดูเป็นการเสียสละโดยแท้ แต่คนใจบุญเหล่านั้นกลับทำให้อีกคนอื่นเครียด เหมือนหว่านเชื้อความหวาดระแวงและเคลือบแคลงให้กระจายไปทั่ว หล่อนคาดว่าจะได้เงินแบบลับ ๆ จากการบริจาคไตหรือเปล่า หิวแสงขนาดนั้นเลยเหรอ หล่อนจะพยายามแทรกซึมเข้าไปในชีวิตผู้รับบริจาคแล้วทำตัวโรจจิตอย่างในหนัง *Fatal Attraction* หรือเปล่า หล่อนต้องการอะไรกันแน่ งานเขียนดังกล่าวสื่อให้เห็นว่าการกระทำที่ติงามลัทธิอาจทำให้ผู้คนอยู่ไม่เป็นสุขเพราะมันมีธรรมชาติที่ห่างเหินและเย็นชา

เรื่องนี้เป็นประเด็นสำคัญในหนังสือตลอดทั้งเล่มครับ ตามที่ได้กล่าวไว้แล้ว เราแยกแยะระหว่างความรุนแรงแบบเลือดร้อนกับความรุนแรงแบบเลือดเย็น เราเข้าใจแบบแรกมากกว่า เราเห็นปัจจัยที่เป็นเรื่องเข้าใจได้ เช่น ชายผู้ตั้งแค้นและโศกเศร้าลงมือฆ่าคนร้ายที่ฆ่าลูกเขา และในทางตรงกันข้าม ความรุนแรงแบบไร้ความรู้สึกกลับดูน่าสยดสยองและไม่อาจเข้าใจได้ เช่น นักฆ่ารับจ้างโรคจิต อันนิบาล เลกเตอร์ ที่ฆ่าคนได้โดยที่หัวใจไม่เต้นเร็วขึ้นเลยแม้แต่นิดเดียว*⁶ นี่คือเหตุผลที่การฆ่าคนแบบเลือดเย็นจึงเป็นตัวบ่งบอกการถูกกดขี่ประณาม

ในทางเดียวกัน เราคาดหวังว่าการกระทำที่ติงามที่สุดและส่งเสริมสังคมที่สุดของเรานั้นจะมีลักษณะอบอุ่นหัวใจและเต็มไปด้วยผลเชิงบวก ความติงามแบบเลือดเย็นดูเป็นคำที่มีความหมายขัดแย้งกันเองและช่วงรบกวนจิตใจ ครั้งหนึ่งผมเคยไปร่วมการประชุมกับบรรดานักประสาทวิทยาและเหล่าพระสงฆ์ชื่อดังในสายวิปัสสนา คนกลุ่มแรกศึกษาว่าสมองทำงานอย่างไรขณะทำสมาธิภาวนา นักวิทยาศาสตร์ถามพระสงฆ์รูปหนึ่งว่าเคยหยุดทำสมาธิเพราะปวดหัวเข้าจากการนั่งขัดสมาธินาน ๆ หรือไม่เล่าท่านตอบว่า “บางครั้งอาตมาก็หยุดก่อนเวลาที่ตั้งใจไว้ แต่ไม่ใช่เพราะเจ็บ นั่นไม่ใช่สิ่งที่อาตมาสังเกตเห็น แต่การหยุดเป็นความเมตตาต่อหัวเข้าของอาตมาเอง” ผมคิดว่า “สุดท้ายอดเลย คนพวกนี้มาจากดาวไหนเนี่ย”

* ตัวอย่างสุดพิสดารที่น่าสนใจของเรื่องนี้ก็คือโรค Munchausen Syndrome by Proxy ซึ่งผู้หญิง (เป็นภาวะผิดปกติที่มีลักษณะของเพศหญิงอย่างมาก) ทำให้ลูกมีอาการเจ็บป่วยขึ้นมาเพราะเธอเป็นโรคโหยหาความใส่ใจ การดูแล และการแวดล้อมด้วยระบบการแพทย์ มันไม่ใช่แค่การโกหกว่าลูกของตนเป็นไข้เมื่อคืนนี้ แต่เธอยาที่ทำให้อาเจียนมาให้ลูกกิน วางยาพิษลูกเอาหมอนกดทำให้ลูกหายใจไม่ได้เพื่อให้เกิดภาวะเลือดมีออกซิเจนน้อย ซึ่งบ่อยครั้งก็นำไปสู่ความตาย ลักษณะหนึ่งของภาวะผิดปกตินี้คือผู้เป็นแม่ขาดอารมณ์ความรู้สึกอย่างมากจนน่าตกใจ เราอาจนึกถึงภาวะความบ้าคลั่งที่มีการกรีดร้องจนเสียงแหบในการกระทำนี้ แต่ว่าที่จริงแล้วมันคือความท้อแท้อย่างเย็นชา ราวกับว่าเธอแค่ออกสัปดาห์เกี่ยวกับปลาทองที่ป่วยแบบปลอม ๆ หรือโกหกพนักงานดูแลลูกคำว่่าที่บึ้งขนมปังเสีย เพื่อให้เกิดผลกระทบทางจิตวิทยาแบบเดียวกัน สำหรับรายละเอียดภาพรวมของโรค Munchausen Syndrome by Proxy โปรดดูงานของ R. Sapolsky “Nursery Crimes” ใน *Monkeyluv and Other Essays on Our Lives as Animals* (New York: Simon and Schuster/Scribner, 2005)

เยือกเย็นและสมควรได้รับคำชมครับ แต่ก็ดูหลุดโลกอยู่ดี อาชญากรรม และการทำความดีแบบเปี่ยมด้วยอารมณ์ความรู้สึกเป็นสิ่งที่พวกเราเข้าใจมากที่สุด (กระนั้นเราจะได้เห็นในบทต่อ ๆ ไปว่าความใจดีแบบไร้อารมณ์ น่าสนใจกว่าเยอะเลย)

ความเลวแบบเลือดร้อน ความดีแบบอบอุ่นหัวใจ และความ ย้อนแย้งชวนประสทกีนของความดีแบบเลือดเย็น ก่อให้เกิดประเด็นสำคัญ ที่สะท้อนได้จากคำพูดของอีไล วีเซล เจ้าของรางวัลโนเบลและผู้รอดชีวิต จากค่ายกักกัน “สิ่งที่ตรงข้ามกับความรักไม่ใช่ความเกลียด แต่เป็นความ ไม่แยแส” ชีวิตวิทยาของความรู้สึกรักแรงและเกลียดแรงนั้นคล้ายคลึงกัน ในหลายทางดังที่จะได้เห็นกันต่อไป

สิ่งนี้ย้ำเตือนว่าเราไม่ได้เกลียดความก้าวร้าวครับ แต่เราเกลียด ความก้าวร้าวผิด ๆ และเรารักมันในบริบทที่ถูกต้อง ในทางตรงข้าม เมื่อ อยู่ในบริบทที่ผิด การกระทำอันสมควรยกย่องสรรเสริญที่สุดของเราก็อ้อมไม่นำเสนอสรรเสริญเอาเสียเลยเช่นกัน ลักษณะพฤติกรรมที่ล้นไหลไปมาของเราไม่สำคัญเท่าการทำความเข้าใจความหมายเบื้องหลังการกระทำต่าง ๆ ของกลัมน้ำเรา

ประเด็นนี้ปรากฏอยู่ในงานวิจัยอันละเอียดลึกซึ้งชิ้นหนึ่ง⁷ กลุ่มผู้เข้ารับการสแกนสมองเดินเข้ามาในห้องเสมือนจริงแห่งหนึ่ง พวกเขาจะได้เจอคนกำลังบาดเจ็บหรือไม่ก็มีมนุษย์ต่างดาวที่ดูประหลาดร้าย พวกเขาสามารถเลือกที่จะพินแผลหรือยิงปั้งเจอนั้นก็ได้ การยิงปืนและการพินแผลเป็นพฤติกรรมที่ต่างกัน หากแต่เหมือนกันตรงที่ว่าการพินแผลให้ผู้บาดเจ็บ และการยิงเอเลี่ยนล้วนเป็นสิ่ง “ถูกต้อง” การไตร่ตรองใคร่ครวญถึงการกระทำสิ่งที่ถูกต้องทั้งสองแบบดังกล่าวกระตุ้นวงจรสมองที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงบริบทมากที่สุด ซึ่งก็คือคอร์เทกซ์กลีบหน้า

เช่นนั้นเอง บรรดาคำศัพท์ที่เป็นแกนหลักของหนังสือเล่มนี้จึงให้คำจำกัดความยากเย็น เพราะมันขึ้นอยู่กับบริบทอย่างลึกซึ้งทีเดียว ผมก็จะเลยจะแบ่งมันเป็นกลุ่ม ๆ ในแบบที่สะท้อนถึงเรื่องบริบทนี้ ผมจะไม่จับ

พฤติกรรมต่าง ๆ มาใส่กรอบว่าเป็นพฤติกรรมส่งเสริมสังคมหรือต่อต้านสังคมนะครับ ทำแบบนี้มันเลือดเย็นเกินไปสำหรับรสนิยมการอธิบายความของผม และคำเหล่านั้นก็จะไม่ถูกประทับใจตราว่า “ดี” หรือ “เลว” เช่นกัน มันเลือดร้อนและไร้สาระเกินไป ดังนั้นเพื่อให้สะดวกต่อความเข้าใจคอนเซปต์ที่ยากจะอธิบายสั้น ๆ จึงกล่าวได้ว่าหนังสือเล่มนี้เป็นเรื่องราวชีววิทยาเบื้องหลังพฤติกรรมที่ดีที่สุดและแย่ที่สุดของเรา

2

หนึ่งวินาทีก่อน

กล้ามเนื้อหลายส่วนเคลื่อนไหวไปแล้ว และพฤติกรรมหนึ่งเกิดขึ้นแล้ว มันอาจเป็นการกระทำที่ดี เช่น สัมผัสแขนของคนที่กำลังทุกข์ทรมานด้วยความเห็นอกเห็นใจ หรือมันอาจเป็นการกระทำเลวร้าย เช่น เหนี่ยวไกปืนเล็งไปยังผู้บริสุทธิ์คนหนึ่ง หรืออาจเป็นเรื่องดีก็ได้ถ้าเหนี่ยวไกปืนเพื่อปกป้องคนอื่น ๆ หรือมันอาจเป็นสิ่งร้ายก็ได้ เช่น คุณสัมผัสแขนของคนหนึ่งแล้วเริ่มต้นห่วงโซ่เหตุการณ์ทางเพศที่เป็นการทรยศคนที่คุณรัก ดังที่เน้นย้ำไปแล้ว เราจะนิยามการกระทำใด ๆ ได้ก็ด้วยบริบท

เราจึงตั้งคำถามที่จะเป็นจุดเริ่มต้นของบทนี้และอีกแปดบทต่อไป... ทำไมพฤติกรรมนั้นจึงเกิดขึ้น

ดังที่เล่าไปในตอนเริ่มต้นของหนังสือ เรารู้วาทศาสตร์สาขาต่าง ๆ ให้คำตอบที่ต่างกันไป เป็นเพราะฮอว์โมน เป็นเพราะวิวัฒนาการ เป็นเพราะประสบการณ์วัยเด็ก หรือยีน หรือวัฒนธรรม และข้อสนับสนุนอันเป็นหัวใจสำหรับหนังสือเล่มนี้คือคำตอบเหล่านั้นเกี่ยวประสานพันพัวอย่างที่สุด ไม่มีคำตอบใดอยู่เดี่ยว ๆ ด้วยตัวมันเอง แต่ในระดับใกล้เคียงที่สุดเราจะตั้งคำถามว่า “มีอะไรเกิดขึ้นหนึ่งวินาทีก่อนหน้าพฤติกรรมนั้น ซึ่งเป็นสาเหตุให้พฤติกรรมนั้นเกิดขึ้น” คำถามนี้้นำเราเข้าสู่เขตแดนประสาทชีววิทยา ซึ่งทำความเข้าใจสมองที่สั่งกล้ามเนื้อเหล่านั้น

บทนี้เป็นหนึ่งในหัวใจของหนังสือครับ สมองคือเส้นทางร่วมเส้นทาง

สุดท้าย เป็นท่อที่เชื่อมโยงส่งผ่านอิทธิพลจากปัจจัยต่างๆ ที่อยู่ห่างไกลกัน ซึ่งจะกล่าวถึงในบทต่อไป อะไรเกิดขึ้นหนึ่งชั่วโมงก่อน หนึ่งศตวรรษก่อน หรือหนึ่งล้านปีก่อนหน้านั้น สิ่งที่เกิดขึ้นคือปัจจัยที่ส่งผลต่อสมอง และพฤติกรรมที่สมองสร้างขึ้น

บทนี้มีความท้าทายหลักสองประการ หนึ่งคือ ความยาวชวนสะพรึงของมัน ต้องขอย้ำด้วยครับ ผมพยายามจะรวบรัดและไม่ใช้ศัพท์เทคนิคเยอะแล้ว แต่มันเป็นเนื้อหาระดับรากฐานที่จำเป็นต้องกล่าวถึง ประการที่สองคือ แม้ผมพยายามไม่ให้มันเป็นงานเขียนที่เต็มไปด้วยศัพท์เทคนิค แต่เนื้อหานี้ก็ยังอาจทำให้คนที่ไม่มีพื้นฐานด้านประสาทวิทยาศาสตร์รู้สึกท่วมท้นเกินทน เพื่อบรรเทาความหนักหนา กรุณาตะลุยก่อนภาคผนวก 1 ตอนนี้อย่าครับ

ตอนนี้เรากลับมาถึงคำถามที่ตั้งไว้ อะไรคือสิ่งสำคัญยิ่งที่เกิดขึ้นในวินาทีก่อน จะเกิดพฤติกรรมส่งเสริมสังคมหรือต่อต้านสังคม หรือเปลี่ยนให้เป็นภาษา ด้านประสาทชีววิทยาได้ว่า เกิดอะไรขึ้นบ้างกับศักยภาพการกระทำ (action potential) สารสื่อประสาท (neurotransmitter) และวงจรประสาท (neural circuit) ในพื้นที่เฉพาะส่วนของสมอง ณ วินาทีนั้น

อุปมาเปรียบเทียบสามชั้น (ที่ไม่ได้ตรงเป๊ะขนาดนั้นหรอก)

เราเริ่มต้นที่การจัดระบบระดับมหภาคของสมอง ด้วยโมเดลที่ถูกนำเสนอไว้ในช่วงทศวรรษ 1960 โดยนักประสาทวิทยา พอล แมคลิน¹ เรียกว่า โมเดล “สมองสามส่วน” ซึ่งเป็นแนวคิดที่บอกว่าสมองมีสามขอบเขตในการทำงาน

ขั้นที่ 1 - เป็นสมองส่วนที่มีมาแต่โบราณ อยู่ตรงฐาน พบในสิ่งมีชีวิตหลายสายพันธุ์ตั้งแต่มนุษย์จนถึงตุ๊กแก สมองขั้นนี้เป็นตัวกลางสื่อสารการทำงานแบบอัตโนมัติและสม่ำเสมอ ถ้าอุณหภูมิร่างกายลดลง พื้นที่ส่วนนี้

ของสมองก็จะสัมผัสได้และสั่งให้กล้ามเนื้อหด หากรดับน้ำตาลในเลือด
ต่ำลง สมองส่วนนี้ก็ทำงานเช่นกัน และจะกระตุ้นให้เราหิว หากเกิด
การบาดเจ็บ อีกหนึ่งวงจรจะกระตุ้นการตอบสนองต่อความเครียด

ขั้นที่ 2 - เป็นบริเวณของสมองที่พัฒนาการขึ้นหลังจากนั้นและ
ขยายตัวอยู่ในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แมคลินเสนอแนวคิดที่ว่าขั้นนี้
เกี่ยวข้องกับอารมณ์ ซึ่งดูเป็นสิ่งที่ประติฐ์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
โดยเฉพาะ หากคุณเห็นอะไรน่าขยะแขยงหรือน่าหวาดกลัว สมองขั้นนี้จะ
ส่งคำสั่งไปที่ชั้นโบราณ 1 ทำให้ตัวคุณสั่นเทาไปด้วยอารมณ์ หากคุณรู้สึก
ว่าไร้รักและเศร้าหมอง พื้นที่ตรงนี้ก็กระตุ้นขั้นที่ 1 ให้สร้างความโหยหา
อาหารปลอบใจ หากคุณเป็นหนูและได้กลิ่นแมว เซลล์ประสาทตรงนี้ก็
ทำให้ขั้นที่ 1 สร้างการตอบสนองต่อความเครียด

ขั้นที่ 3 - ขั้นนีโอคอร์เท็กซ์ที่เพิ่งพัฒนาขึ้นไม่นานนัก อยู่บริเวณ
ด้านบนของสมอง ในแง่สัดส่วน สัตว์ตระกูลไพรเมตทุกชนิดพื้นที่ของสมอง
ให้กับขั้นนี้มากที่สุดเมื่อเทียบกับสายพันธุ์อื่นๆ โดยขั้นนี้มีไว้เพื่อการรู้คิด
การเก็บความทรงจำ การประมวลผลประสาทสัมผัส สิ่งที่เป็นนามธรรม
ปรัชญา ความคิดหมกมุ่นเกี่ยวกับตัวเอง ฯลฯ ถ้าคุณอ่านหนังสือ
สยองขวัญ สมองขั้นที่ 3 จะส่งสัญญาณให้สมองขั้นที่ 2 ทำให้คุณรู้สึก
กลัว ซึ่งจะกระตุ้นสมองขั้นที่ 1 ให้สร้างอาการตัวสั่น ถ้าคุณดูโฆษณา
ไอรีโอแล้วอยากกิน ขั้นที่ 3 ก็จะส่งอิทธิพลไปยังขั้นที่ 2 และขั้นที่ 1 เมื่อ
คุณใคร่ครวญว่าคนที่คุณรักไม่อาจมีชีวิตอยู่ตลอดไป หรือคิดถึงเด็ก ๆ
ในค่ายผู้ลี้ภัย หรือบ้านต้นไม้ของซานาวิที่ถูกคนเลวทำลายในหนังเรื่อง
Avatar (แม้ความจริงแล้ว...เดี๋ยวก่อน มันเรื่องแต่งนี่!) สมองขั้นที่ 3 ก็จะ
ดึงขั้นที่ 2 และขั้นที่ 1 เข้ามามีส่วนร่วม แล้วคุณก็จะเศร้าหมองและมี
การตอบสนองด้วยความเครียดแบบเดียวกับเวลาวิ่งหนีสิงโต

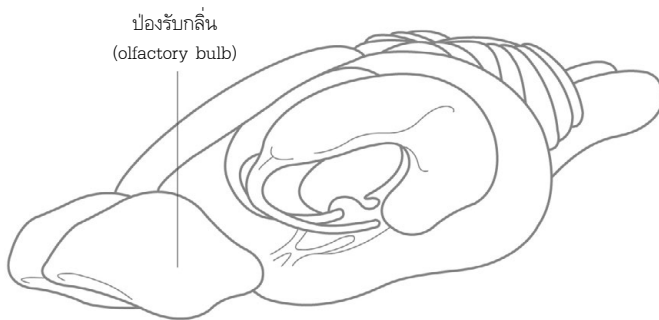
ดังนั้นเราจึงมีสมองที่แบ่งออกเป็นถึงห้าที่สามใบ โดยมีทั้งข้อดีและ
ข้อเสียของการพยายามแบ่งหมวดหมู่ให้กับลำดับขั้นที่ไล่ระดับกัน ข้อเสีย
ที่ใหญ่ที่สุดก็คือ การทำเช่นนี้คือมันง่ายเกินไปครับ เช่น

- ก. ในทางกายวิภาค สมongทั้งสามชั้นมีส่วนทับซ้อนกันไม่ใช่น้อย (เช่น คอร์เทกซ์ส่วนหนึ่งควรนับเป็นสมongชั้นที่ 2 เราจะมาคุยเรื่องนี้ต่อภายหลังครับ)
- ข. ข้อมูลและคำสั่งไม่ได้วิ่งจากบนลงล่าง (3 ไป 2 ไป 1) เสมอไป มีตัวอย่างที่ประหลาดแต่ยอดเยี่ยมอยู่ในบทที่ 15 ถ้าคนคนหนึ่งถือเครื่องตีเยนอยู่ในมือ (อุณหภูมิจึงประมวลผลในสมongชั้นที่ 1) เขามีแนวโน้มสูงที่จะตัดสินคนที่พบว่ามีบุคลิกเยนชา (ชั้นที่ 3)
- ค. แ่งมุมความเป็นอัตโนมัติของพฤติกรรม (ถ้าสรุปแบบง่ายถือเป็นขอบเขตของชั้นที่ 1) อารมณ (ชั้นที่ 2) และความคิด (ชั้นที่ 3) ไม่อาจแยกจากกันได้
- ง. การแบ่งสมongเป็นสามส่วนนำไปสู่ความคิดผิดพลาดที่ว่า ผลกระทบจากวิวัฒนาการนั้นเกิดกับสมongชั้นใหม่โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงชั้นสมongที่มีอยู่ก่อนแล้ว
- แม้จะมีข้อเสีย ซึ่งแมคลินเองก็เน้นย้ำไว้แล้ว โมเดลนี้ก็เป็นอุปมาเปรียบเทียบกับดีในการจัดระบบระเบียบสำหรับเรา

ระบบลิมบิก

เพื่อทำความเข้าใจพฤติกรรมที่ดีที่สุดและชั่วสุดขีดของเรา เราต้องพิจารณา ระบบอัตโนมัติ อารมณ และกระบวนการรู้คิดร่วมด้วย ผมขอเริ่มต้นตามอำเภอใจ ณ สมongชั้นที่ 2 และหน้าที่ซับซ้อนด้านอารมณของมัน

ในช่วงต้นศตวรรษที่ยี่สิบ นักประสาทวิทยาศาสตร์คิดว่าหน้าที่ของสมongชั้นที่ 2 นั้นเห็นกันชัดเจนอยู่แล้ว เมื่อนาสัตว์ในห้องทดลองตามมาตรฐานทั่วไป ซึ่งก็คือหนู มาพิจารณาวิเคราะห์สมongของมัน จะเห็นว่าด้านหน้ามีกลีบขนาดใหญ่มากสองกลีบ หรือที่เรียกว่า “ป่องรับกลิ่น” (olfactory bulb) สำหรับรู้จักแต่ละข้าง ซึ่งเป็นพื้นที่รับกลิ่นหลัก



นักประสาทวิทยาศาสตร์สมัยนั้นตั้งคำถามว่า ป่องรับกลิ่นขนาดใหญ่ของหนูสื่อสารกับส่วนไหนของสมอง [หรือพวกมันส่งใยประสาท (axon) ไปที่ไหน] พื้นที่ส่วนใดของสมองที่อยู่ห่างออกไปแค่ไซแนปส์เดียวจากการรับข้อมูลด้านกลิ่น และส่วนใดห่างออกไปสองไซแนปส์ สามไซแนปส์ และต่อไปจากนั้น

โครงสร้างของสมองชั้นที่ 2 นั้นเองที่รับหนังสือแถลงการณ์ครั้งแรก ทุกคนก็เลยสรุปว่า อ้อ สมองส่วนนี้ประมวลผลด้านกลิ่น มันก็เลยถูกตั้งชื่อว่าไโรเนเซฟาลอน (rhinencephalon) หรือสมองจมูก

ขณะเดียวกัน ในยุค 30s และ 40s นักประสาทวิทยาศาสตร์อย่าง ฟ็อห์นัมแมคคีน, เจมส์ ปาเปซ, พอล บิวซี, และไฮน์ริค คลือเวอร์ ก็เริ่มคิดออกว่าโครงสร้างสมองชั้นที่ 2 ทำงานยังไง ตัวอย่างเช่น ถ้าคุณทำลายโครงสร้างสมองชั้นที่ 2 ก็จะทำให้เกิด “กลุ่มอาการคลือเวอร์-บิวซี” (Klüver-Bucy Syndrome) ซึ่งแสดงความผิดปกติในการเข้าสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพฤติกรรมก้าวร้าวและพฤติกรรมทางเพศ พวกเขาสรุปว่าโครงสร้างเหล่านี้เกี่ยวข้องกับอารมณ์ ซึ่งต่อมาเรียกว่าระบบลิมบิก (เพราะอะไรก็ไม่มีใครรู้ชัด)

แล้วมันคือไโรเนเซฟาลอนหรือระบบลิมบิกกันแน่ กลิ่นหรืออารมณ์กันแน่ เกิดเป็นสงครามโต้เถียงกันต่อมาจนกระทั่งมีผู้ชี้ให้เห็นความจริง

อันโจ่งแจ้ง กล่าวคือ สำหรับหนูแล้ว กลิ่นกับอารมณ์แทบจะเป็นสิ่งเดียวกัน เนื่องจากสิ่งเร้าในสิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นให้เกิดอารมณ์ในหนูล้วนเป็นกลิ่นทั้งนั้น โช๊ะเอ่ย เรื่องมันก็แค่นี้เอง แต่ไม่ใช่หรอกครับ สำหรับหนู ข้อมูลด้านกลิ่นที่รับเข้าไปคือสิ่งที่ระบบลิมบิกพึ่งพามากที่สุดในการรับรู้อารมณ์ใดๆ จากโลกภายนอก แต่ในทางตรงข้าม ระบบลิมบิกของไพรเมตรับข่าวสารจากข้อมูลที่เป็นภาพมากกว่า

ทุกวันนี้เรามองเห็นแล้วว่าหน้าที่หลักของลิมบิกเน้นด้านอารมณ์ ซึ่งกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่สุดชั่วชั่วสุดขีดของเรา งานวิจัยชิ้นใหญ่ค้นพบหน้าที่ต่างๆ ในโครงสร้างของมัน [เช่น อมิกดาลา ฮิปโปแคมปัส เนื้อเยื่อผนังกันโพรง ฮาเบนูลา และแอมะลิลาเรียบอดี (ตัวรับความจำ)]

ที่จริงแล้วไม่มี “ศูนย์กลาง” อยู่ในสมอง “สำหรับ” พฤติกรรมเฉพาะเจาะจงแต่ละอย่างครับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับระบบลิมบิกและอารมณ์ ความจริงคือมีอนุภูมิภาคย่อยของสมองในส่วนคอร์เทกซ์ที่สั่งการเคลื่อนไหว ซึ่งอาจประมาณได้ว่าเป็น “ศูนย์กลาง” ที่ทำให้คุณงอนิ้วก็ย่ำข้างซ้ายได้ ส่วนพื้นที่อื่นๆ มีบทบาทหน้าที่เป็น “ศูนย์กลาง” ในการควบคุมการหายใจหรืออุณหภูมิของร่างกาย แต่แน่นอนว่าไม่ใช่ศูนย์กลางสำหรับความรู้สึกอย่างฉุนเฉียวหรือเกิดอารมณ์ทางเพศ หรือความรู้สึกหวานปนขมของการโหยหาอดีต หรือความรู้สึกอบอุ่นอยากปกป้องเจ็บบนหมิ่นแคลนเบาๆ หรือความรู้สึกใดๆ ที่เราเรียกกันว่ารัก ไม่น่าประหลาดใจหรอกครับที่วงจรไฟฟ้าซึ่งเชื่อมโยงโครงสร้างต่างๆ ของระบบลิมบิกจึงซับซ้อนอย่างยิ่ง

ระบบประสาทอัตโนมัติ

และพื้นที่แกนกลางสมองอันศักดิ์บาง

บริเวณต่างๆ ของระบบลิมบิกก่อตัวเป็นวงจรอันซับซ้อนของความรู้สึกตื่นเต้นและยับยั้งชั่งใจ เราจะเข้าใจเรื่องนี้ง่ายขึ้นถ้าเราทำความเข้าใจความปรารถนาที่ฝังลึกในทุกโครงสร้างของระบบลิมบิก นั่นก็คือความปรารถนาที่จะส่งอิทธิพลต่อไปยังทาลามัสครับ

ทำไมนะหรือ ก็เพราะความสำคัญของมันไงละ ไฮโปทาลามัสเป็นโครงสร้างหนึ่งของลิมบิกและเป็นอินเตอร์เฟซระหว่างสมองชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 ระหว่างส่วนควบคุมหลักกับส่วนควบคุมอารมณ์ของสมอง

ด้วยเหตุนั้น ไฮโปทาลามัสจึงได้รับข้อมูลมหาศาลจากโครงสร้างลิมบิกชั้น 2 แต่กลับส่งสัญญาณต่อไปยังพื้นที่สมอง 1 ในปริมาณที่ไม่ได้สัดส่วนกัน เหล่านี้คือสมองส่วนกลางและก้านสมองที่วิวัฒนาการมาแต่โบราณ ทำหน้าที่ควบคุมปฏิกิริยาตอบสนองอัตโนมัติทุกส่วนของร่างกายเรา

ในสัตว์เลื้อยคลาน การควบคุมโดยอัตโนมัติเป็นกระบวนการที่ตรงไปตรงมา ถ้ากล้ามเนื้อทำงานหนัก เซลล์ประสาททั่วร่างกายสัมผัสได้และส่งสัญญาณขึ้นไปทางไขสันหลังสู่บริเวณสมองชั้นที่ 1 ส่งผลให้มันส่งสัญญาณกลับลงมาทางไขสันหลังเพื่อเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิต ผลลัพธ์ก็คือเราได้รับออกซิเจนและกลูโคสมากขึ้นสำหรับกล้ามเนื้อ ถ้าเราสวาปามอาหารจำนวนมาก ผนังกระเพาะก็จะขยายออก เซลล์ประสาทที่ฝังอยู่ในนั้นก็จะสัมผัสได้และส่งข่าวไป จากนั้นไม่นานหลอดเลือดในลำไส้ของเราก็จะขยายกว้าง เพิ่มปริมาณการไหลของกระแสเลือด อำนวยความสะดวกให้กับการย่อยอาหาร แล้วถ้าคุณอ่อนเกินไปหรือ เลือดจะถูกส่งไปที่พื้นผิวของร่างกายเพื่อกระจายความร้อน

ทั้งหมดนี้เป็นระบบอัตโนมัติ (automatic) หรืออาจเรียกว่า “เป็นอิสระ” (autonomic) เช่นนั่นเอง พื้นที่สมองส่วนกลางและก้านสมอง รวมถึงสิ่งที่ส่งผ่านไขสันหลังไปยังร่างกาย จึงเรียกรวมกันว่า “ระบบประสาทอิสระ” (autonomic nervous system)*

แล้วไฮโปทาลามัสมาเกี่ยวตอนไหนละ มันคือหนทางที่ระบบลิมบิก

* บ่อยครั้งมันถูกเรียกว่า “ระบบประสาทนอกอำนาจจิตใจ” ซึ่งตรงข้ามกับ “ระบบประสาทในอำนาจจิตใจ” อย่างหลังเกี่ยวข้องกับจิตสำนึก การเคลื่อนไหวร่างกายที่บังคับได้ และเกี่ยวข้องกับเซลล์ประสาทที่อยู่ในพื้นที่สมองส่วนการเคลื่อนไหว (motor) และการส่งสัญญาณผ่านกระดูกสันหลังลงไปสู่กล้ามเนื้อลาย

ส่งอิทธิพลต่อการทำงานส่วนอัตโนมัติครับ เป็นวิธีการที่สมองชั้นที่ 2 คุยกับชั้นที่ 1 เช่น ถ้าเรามีกระเพาะปัสสาวะที่กำลังเต็มแน่นจนผนังขยายออกวงจรไฟฟ้าในสมองส่วนกลาง/ก้านสมองก็จะลงความเห็นว่าจะต้องไปปัสสาวะแล้วละ และถ้าเราเจอเรื่องน่าหวาดกลัวมากพอ โครงสร้างในลิมบิกซึ่งทำงานผ่านทางไฮโปทาลามัส ก็จะโน้มน้าวสมองส่วนกลางและก้านสมองให้ไปปัสสาวะเหมือนกัน นี่คือวิธีที่อารมณ์เปลี่ยนแปลงการทำงานของร่างกายและเป็นสาเหตุทำให้เส้นทางของลิมบิกนั้นมุ่งหน้าสู่ไฮโปทาลามัสในที่สุด*

ระบบประสาทอิสระมีสองส่วน คือซิมพาเทติกกับพาราซิมพาเทติก ซึ่งมีหน้าที่ค่อนข้างจะตรงข้ามกัน

ระบบประสาทซิมพาเทติก (SNS) เป็นสื่อกลางการตอบสนองของร่างกายต่อสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า ตัวอย่างเช่น สร้างการตอบสนองความเครียดแบบ “สู้หรือหนี” ซึ่งเรารู้จักกันดี ถ้าให้เล่าตามมุกตลกผิดสำหรับนักศึกษาแพทย์ปีหนึ่งนะครับ SNS เป็นสื่อกลางสำหรับ 4 Fs ได้แก่ Fear, Fight, Flight และ (คำที่ไม่สุภาพของ) Sex นิวเคลียสของสมองส่วนกลาง/ก้านสมองส่งสัญญาณยืดยาวไปตามกระดูกสันหลังเพื่อส่งต่อมายังจุดรับที่กระจายอยู่ทั่วร่างกาย ซึ่งเป็นบริเวณที่ส่วนปลายแยกซอนหลังสารสื่อประสาทนอร์เอพิเนเฟริน มีเพียงข้อยกเว้นเดียวที่เป็นเหตุให้เราคุ้นเคยกับ SNS เป็นพิเศษ นั่นคือในต่อมหมวกไต แทนที่จะมีการหลั่งนอร์เอพิเนเฟริน (หรือนอร์อะดรีนาลีน) มันกลับหลั่งเอพิเนเฟรินแทน (หรืออะดรีนาลีนผู้โด่งดังนั่นเอง)†

* ตามที่ได้เตือนไว้แล้วว่าจะมีเรื่องซับซ้อนรออยู่ ไฮโปทาลามัสประกอบด้วยนิวเคลียสต่าง ๆ มากมาย แต่ละอย่างก็ได้รับข้อมูลมาเข้าจากลิมบิกที่ได้รับการจัดประสานอย่างมีเอกลักษณ์ และมีข้อมูลจากอันโดดเดนพอกันซึ่งส่งไปสู่พื้นที่สมองส่วนกลาง/ก้านสมอง และถึงแม้นิวเคลียสของไฮโปทาลามัสแต่ละอันจะมีกลุ่มหน้าที่แตกต่างกันไป แต่พวกมันทั้งหมดก็อยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ทั่วไปของการควบคุมด้วยระบบอิสระ

† เพื่อทำให้เรื่องมันซับซ้อนขึ้นไปอีกโดยไม่จำเป็น ซึ่งเป็นคำอธิบายว่าทำไมถึงอยู่ในเชิงอรรถ ยังมีอีกหนึ่งไฮเมกซ์ที่แทรกอยู่ระหว่างเซลล์ประสาทส่งสัญญาณขนาดยาวที่ใช้สันหลังของ SNS และเซลล์ประสาท SNS ที่พุ่งเป้าหมายไปยังเซลล์ นี่คือเซลล์ประสาทที่ส่งบนเส้นทางสองขั้นตอนที่ปล่อยนอร์เอพิเนเฟริน เซลล์ประสาทแรกในแต่ละเส้นทางปล่อยแอสิติลโคลีน

ขณะเดียวกัน ระบบพาราซิมพาเทติก (PNS) เกิดจากนิวเคลียสอื่นของสมองส่วนกลาง/ก้านสมอง ที่ส่งผ่านกระดูกลึกลงไปสู่ร่างกาย ทำหน้าที่ตรงข้ามกับ SNS และ 4Fs เพราะ PNS เกี่ยวข้องกับสภาวะสงบและไม่เคลื่อนไหว SNS ทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น; PNS ทำให้หัวใจเต้นช้าลง PNS สนับสนุนการย่อยอาหาร; SNS ยับยั้งการย่อยอาหาร (ซึ่งก็สมเหตุสมผลนะครับ เพราะถ้าคุณกำลังวิ่งหนีสุดชีวิตเพราะไม่อยากเป็นอาหารกลางวันของใคร ก็ไม่ควรเสียพลังงานไปกับการย่อยอาหารเข้า)[‡] และดังที่เราจะได้เห็นในบทที่ 14 หากคุณเห็นคนอื่นเจ็บปวดแล้วมันกระตุ้น SNS ให้ทำงาน คุณก็มีแนวโน้มจะเอาแต่หมกมุ่นกับความท้อแท้ท้อพู่ของตนเอง แทนที่จะช่วยเขา แต่ถ้าเราเปิด PNS ให้ทำงาน มันจะกลายเป็นตรงข้าม เพราะ SNS และ PNS ทำสิ่งที่ตรงข้ามกัน แน่นอนว่า PNS ย่อมหลั่งสารสื่อประสาทที่แตกต่างออกไปจากส่วนปลายแอกซอน ซึ่งก็คือแอซิติลโคลีน (acetylcholine)[§]

ยังมีวิธีที่สองที่อารมณ์ใช้ส่งอิทธิพลต่อร่างกาย ซึ่งสำคัญพอๆกับวิธีแรก กล่าวคือ ไฮโปทาลามัสยังควบคุมการหลั่งฮอร์โมนหลากหลายชนิดด้วย เรื่องนี้เราจะกล่าวถึงในบทที่ 4

สรุปว่าระบบลิมบิกควบคุมการทำงานอิสระของสมองและการหลั่งฮอร์โมนโดยอ้อม แล้วเรื่องนี้มันเกี่ยวกับพฤติกรรมอย่างไรละ เยอะเลยครับ เพราะระบบอัตโนมัติและสภาวะฮอร์โมนของร่างกายจะส่งข้อมูลกลับไปให้

[‡] อีกหนึ่งตัวอย่างอันมีตรรกะเหตุผลดี สมมติว่าคุณเครียด แต่ไม่ใช่เพราะวิ่งหนีสิ่งใด แต่เพราะคุณกำลังจะขึ้นกล่าวสุนทรพจน์ ปากของคุณจะแห้ง ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกๆที่ SNS ของคุณปิดระบบย่อยอาหารจนกว่าจะถึงช่วงเวลาที่เหมาะสมกว่านี้

[§] เช่นเดียวกับ SNS PNS ทำให้สมองพุ่งเป้าไปยังอวัยวะต่างๆโดยใช้สองขั้นตอน และสิ่งที่ซับซ้อนอีกอย่างหนึ่งก็คือ กิ่งก้านสาขาของ SNS และ PNS ไม่ได้ทำงานตรงข้ามกันเสมอไป ในบางกรณีมันก็ทำงานแบบร่วมมือกันและเป็นลำดับขั้นตอน เช่น การแข็งตัวของอวัยวะเพศชายและการหลั่งอสุจิ เกี่ยวข้องกับการประสานงานกันระหว่าง SNS กับ PNS ที่สลับซับซ้อนอย่างมาก จนต้องบอกว่า การที่เราแต่ละคนปฏิบัติสมาธิได้ช่างเป็นปาฏิหาริย์จริงๆ

สมอง และส่งอิทธิพลต่อพฤติกรรม (โดยเฉพาะที่เกิดขึ้นโดยไม่รู้ตัว)*
รอดิตตามเรื่องนี้ต่อไปบทที่ 3 และ 4 นะครับ

ส่วนต่อประสานระหว่างระบบลิมบิกกับคอร์เทกซ์

ได้เวลาสนใจคอร์เทกซ์กันแล้วครับ ตามที่เคยกล่าวไว้ มันคือพื้นผิวบนสุดของสมอง (ชื่อมาจากคำภาษาละติน *Cortice* ซึ่งหมายถึง “เปลือกไม้”) และเป็นส่วนที่ใหม่ที่สุดของสมองเรา

คอร์เทกซ์เป็นเหมือนเพชรยอดมงกุฎสุดแวววาวแห่งตรรกะเหตุผลและการคิดวิเคราะห์ในสมองชั้นที่ 3 ข้อมูลด้านประสาทสัมผัสส่วนใหญ่ไหลไปที่นั่นเพื่อถอดรหัส มันเป็นที่ที่สั่งให้กล้ามเนื้อเคลื่อนไหว ที่เราทำความเข้าใจภาษาและสร้างสรรค์มัน ที่สำหรับเก็บความทรงจำ เป็นบ้านแห่งทักษะคณิตศาสตร์และทักษะเชิงพื้นที่ เป็นแหล่งกำเนิดการตัดสินใจทั้งหลายในระดับผู้บริหาร มันลอยอยู่เหนือระบบลิมบิก คอยช่วยเหลือเกลือลูกนักปรัชญามากมาย อย่างน้อยก็ตั้งแต่สมัยเดสการ์ต ผู้เน้นย้ำการแบ่งขั้วระหว่างความคิดกับอารมณ์

แน่นอนว่าผิดทั้งเพครับ ตามที่เราเห็นจากกรณีอุณหภูมิกของถ้วยที่เล่าไปในตอนที่แล้ว กระบวนการบางอย่างในไฮโปทาลามัสส่งผลกระทบกับการประเมินระดับความเย็นชาในบุคลิกภาพของบุคคล อารมณ์เข้ามาฉาบเคลือบลักษณะตามธรรมชาติและความแม่นยำของสิ่งที่เราจดจำ เมื่ออาการเส้นโลหิตในสมองแตกเฉียบพลันทำลายพื้นที่คอร์เทกซ์บางส่วนและขัดขวางความสามารถในการพูด ผู้ป่วยบางรายก็เปลี่ยนเส้นทางทักษะการพูดในสมองของตนโดยเลี้ยวเข้าไปในส่วนลิมบิกซึ่งเกี่ยวกับอารมณ์ พวกเขาจึงสามารถสื่อสารสิ่งที่อยากพูดผ่านการร้องเป็นเพลงแทน คอร์เทกซ์และระบบลิมบิกไม่ได้แยกจากกัน เพราะการส่งผ่านเอกซอนจำนวนมาก

* กล่าวอีกอย่างได้ว่า ชั้นที่ 2 และชั้นที่ 3 สามารถส่งอิทธิพลต่อระบบอัตโนมัติในชั้นที่ 1 ซึ่งเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์ทั้งหลายที่เกิดขึ้นทั่วร่างกายของเรา ซึ่งในทางกลับกันมันก็จะส่งอิทธิพลต่อทุกส่วนของสมองด้วย เหมือนกับวงกลมวงแล้วเล่า

วิ่งไปมาระหว่างทั้งสองส่วน สิ่งที่สำคัญยิ่งคือมันเป็นการวิ่งสองทิศทาง ระบบลิมบิกสนทนากับคอร์เทกซ์ ไม่ใช่แค่ถูกดึงเข้าไปเท่านั้น ความคิดกับความรู้สึกไม่ได้แบ่งเป็นสองขั้วจริง ๆ และเรื่องนี้ก็ถูกนำเสนออยู่ในงานเขียนคลาสสิก *Descartes' Error* โดยนักประสาทวิทยา อันโตนิโอ ดามาสซิโอ แห่งมหาวิทยาลัยเซาเทิร์นแคลิฟอร์เนีย เดียวเราจะอภิปรายผลงานเขาในภายหลัง²

ขณะที่ไฮโปทาลามัสอาศัยอยู่ ณ จุดเชื่อมประสานระหว่างชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 คอร์เทกซ์กลีบหน้าซึ่งน่าสนใจสุด ๆ นี้เองที่อยู่ ณ จุดเชื่อมประสานระหว่างชั้นที่ 2 และชั้นที่ 3

เราเริ่มมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคอร์เทกซ์กลีบหน้าในช่วงทศวรรษ 1960 โดยยักษ์ใหญ่แห่งวงการประสาทวิทยาศาสตร์ วัลเลนาวทา แห่งสถาบัน MIT^{†3} เขาศึกษาว่าพื้นที่สมองส่วนไหนส่งเอกซอนไปที่คอร์เทกซ์กลีบหน้า และส่วนไหนรับเอกซอนจากตรงนั้น และการที่คอร์เทกซ์กลีบหน้าพัวพันอยู่กับระบบลิมบิกในสองทิศทางก็ทำให้เขาเสนอว่าคอร์เทกซ์กลีบหน้าอาจเป็นประหนึ่งสมาชิกของระบบลิมบิก ซึ่งแน่นอนทุกคนมองว่าเขาเพี้ยนไปซะแล้ว เพราะคอร์เทกซ์กลีบหน้าเป็นสมองส่วนที่เพิ่งวิวัฒนาการใหม่ล่าสุดในวงศ์วานคอร์เทกซ์ผู้สูงศักดิ์ เหตุผลเดียวที่คอร์เทกซ์กลีบหน้าจะยอมลดตัวลงไปหาระบบลิมบิก ก็คงเหมือนพวกผู้ดีไปเทศนาเด็กข้างถนนเรื่องการใช้แรงงานอย่างซื่อสัตย์และการยับยั้งชั่งใจเยี่ยงชาวคริสต์ อะไรวะประมาณนั้นนะครับ

[†] Nauta ไม่ใช่แค่เป็นนักวิทยาศาสตร์ผู้ทรงอิทธิพลเท่านั้น แต่ยังเป็นพลังแห่งความสุจริตงาม เป็นอาจารย์ผู้โด่งดังที่ทำให้วิชาประสาทกายวิภาคที่สอนตอนค่าสามชั่วโมงนั้นสนุกสนานได้อย่างล่อแหลม สมัยมหาวิทยาลัยผมทำวิจัยอยู่ในห้องแล็บข้าง ๆ เขา ผมรู้สึกทั้งในชายผู้นี้จนถึงกับยอมหาข้ออ้างไปห้องน้ำทุกครั้งเวลาที่เห็นเขาเดินไปทางนั้น เพียงเพื่อจะได้พักทักทายเขา ตอนเย็นปีสภาวะ ความรู้สึกทั้งของผมยิ่งเพิ่มพูนขึ้นอีกเมื่อได้รู้ว่าเขาให้ที่พักพิงแก่คนยิวซ่อนตัวจากพวกนาซีในประเทศสวิตเซอร์แลนด์ช่วงสงครามโลกครั้งที่สอง และได้รับการกล่าวถึงในพิพิธภัณฑ์ Holocaust ที่วอชิงตัน ดี.ซี.

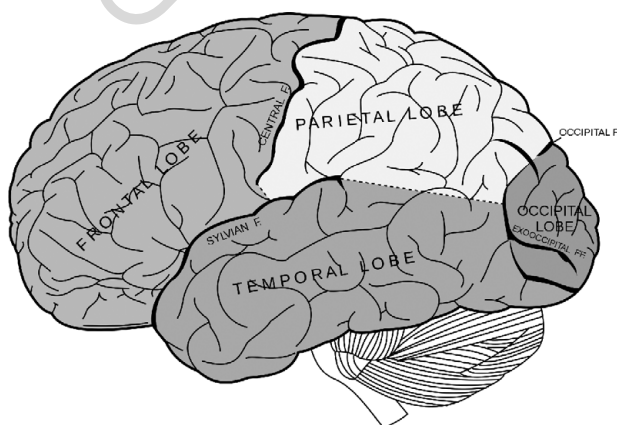
แน่นอนอยู่แล้วว่าแนวคิดถูก ในสถานการณ์แวดล้อมที่แตกต่างกัน คอร์เทกซ์กลีบหน้าและระบบลิมบิกกระตุ้นกันและขัดขวางกัน บางครั้งก็ร่วมมือและประสานงาน บางครั้งก็จิกกัดและทำงานโดยมีจุดประสงค์ ขัดกัน แต่มันเป็นสมาชิกผู้ทรงเกียรติของระบบลิมบิกจริงๆ ครับ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอร์เทกซ์กลีบหน้ากับโครงสร้างลิมบิก (อื่น ๆ) ก็คือ เนื้อหาส่วนใหญ่ของหนังสือเล่มนี้

มีรายละเอียดอีกสองอย่างที่ควรรู้ อย่างแรกคือ คอร์เทกซ์ไม่ใช่พื้นผิวราบเรียบ มันพับซ้อนกันเป็นขด ๆ และขดเหล่านี้ก็ก่อตัวเป็น อภิโครงสร้างที่เป็นสลับแยกกัน ได้แก่ กลีบขมับ กลีบข้าง กลีบท้ายทอย และกลีบหน้า แต่ละกลีบก็มีหน้าที่แตกต่างกันไป

อย่างที่สอง เห็นได้ชัดว่าสมองแบ่งเป็นด้านซ้ายและด้านขวา หรือที่เราเรียกว่า “ซีก” ซึ่งโดยคร่าวๆแล้วก็เป็นกระจกสะท้อนกันและกัน

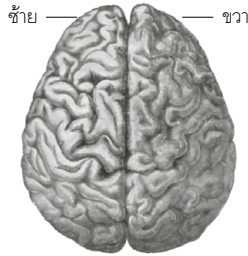
ดังนั้นถ้าไม่นับโครงสร้างตรงเส้นกลางสองสามประการ พื้นที่สมองส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นคู่ (อมิกดาลา ฮิปโปแคมปัส สมองกลีบขมับ และอื่น ๆ ล้วนแบ่งเป็นซีกซ้ายและขวา) หน้าที่ที่มักจะมีลักษณะเป็นซีกซ้าย

คอร์เทกซ์



กระบวนการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา

- การคิดเชิงวิเคราะห์
- การรับรู้ที่มีรายละเอียด
- การจัดเรียงตามลำดับ
- ความคิดเป็นเหตุเป็นผล
- วัจนภาษา
- ความระแวดระวัง
- การวางแผน
- คณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์
- ตรรกศาสตร์
- การมองเห็นซีกขวา
- ทักษะการเคลื่อนไหวซีกขวา



- ความคิดโดยสัญชาตญาณ
- การรับรู้ในองค์รวม
- การจัดเรียงแบบสุ่ม
- ความคิดเชิงอารมณ์
- อวัจนภาษา
- ช่างผจญภัย
- แรงกระตุ้น
- การเขียนเชิงสร้างสรรค์/ศิลปะ
- จินตนาการ
- การมองเห็นซีกซ้าย
- ทักษะการเคลื่อนไหวซีกซ้าย

ซีกขวา เช่น ฮิปโปแคมปัสซ้ายและขวามีหน้าที่ที่แตกต่างกันแต่ก็เชื่อมโยงกัน การแบ่งซีกที่สำคัญที่สุดอยู่ในส่วนคอร์เทกซ์ โดยซีกซ้ายใช้ในการวิเคราะห์ ส่วนซีกขวาเกี่ยวข้องกับการหยั่งรู้และความคิดสร้างสรรค์ ความแตกต่างโดดเด่นเช่นนี้ทำให้สาธารณชนจินตนาการไปกันใหญ่ หลายคนเอาเรื่องการแบ่งซีกของคอร์เทกซ์ไปพูดจนเกินจริงถึงระดับไร้สาระ ประมาณว่า “ความซีกซ้าย” มักสื่อถึงพวกบ้าระเบียบวินัย ชอบคำนวณทุกเม็ดละเอียดพิถีพิถัน ส่วน “ความซีกขวา” หมายถึงพวกที่ชอบสร้างงานศิลปะสื่อจิตวิญญาณหรือร้องเพลงกับว้าฟ อะไรแบบนั้น ที่จริงความต่างของหน้าที่สมองสองซีกนี้เป็นเรื่องค่อนข้างละเอียดอ่อน และส่วนใหญ่ผมก็ไม่ได้ให้ความสนใจกับการแบ่งซีกนัก

ตอนนี้เราก็พร้อมแล้วที่จะศึกษาวิเคราะห์พื้นที่สมองที่เป็นหลักใหญ่ใจความสำหรับหนังสือเล่มนี้ ซึ่งได้แก่ อมิกดาลา คอร์เทกซ์กลีบหน้า และเมโสลิมบิก/ระบบโดพามีนในบริเวณเมโสคอร์ติคัล (เนื้อหาเกี่ยวกับพื้นที่ส่วนอื่น ๆ ที่มีบทบาทรองลงมาถูกจัดรวมอยู่ในสามหัวข้อนี้) เราจะเริ่มต้นกับส่วนที่อาจถกเถียงกันได้ว่าสำคัญที่สุดต่อพฤติกรรมชั่วสุดขีดของเรา

อมิกดาลา

อมิกดาลา* เป็นต้นแบบโครงสร้างของลิมบิก อยู่ใต้เยื่อหุ้มสมองในกลีบขมับ และมีความสำคัญต่อการแสดงความรู้สึกก้าวร้าว รวมถึงพฤติกรรมอื่นๆ ที่บอกเราได้มากมายเกี่ยวกับความก้าวร้าว

ว่าโดยคร่าวเกี่ยวกับอมิกดาลาและความก้าวร้าว

หลักฐานที่พิสูจน์ถึงบทบาทของอมิกดาลาต่อความก้าวร้าวนั้นมีอยู่มากมายกว้างขวาง โดยวางอยู่บนรากฐานแนวทางการวิจัยที่ต่อมากลายเป็นที่คุ้นเคย

อย่างแรกคือแนวทาง “การบันทึก” เชิงสหสัมพันธ์ (correlative recording) ถ้าคุณแปลอิเล็กทรอนิกส์โทรดบันทึกลงบนอมิกดาลาทั้งสอง[†] ของสัตว์สายพันธุ์ต่างๆ และดูว่าเมื่อใดเซลล์สมองมีศักยภาพที่จะทำงาน คุณจะพบว่ามันคือตอนที่สัตว์แสดงความรู้สึกก้าวร้าว[‡] และอีกวิธีที่เกี่ยวข้องกันคือดูว่าพื้นที่สมองส่วนไหนใช้ออกซิเจนหรือกลูโคสมากเป็นพิเศษ หรือสังเคราะห์โปรตีนบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรมระหว่างเกิดอาการก้าวร้าว ซึ่งอมิกดาลาก็มาเป็นอันดับหนึ่งครับ

เมื่อเราทดลองไปไกลกว่าเรื่องสหสัมพันธ์ โดยทำให้เกิดบาดแผลขึ้นในอมิกดาลาของสัตว์ พบว่าอัตราความก้าวร้าวก็ลดลง สิ่งเดียวกันนี้อาจเกิดขึ้นแบบชั่วคราวถ้าคุณทำให้อมิกดาลาสงบลงด้วยการฉีดยาระงับความ

* คำนี้มาจากภาษากรีก *ἀμυγδαλή* (ขอขอบคุณวิกิพีเดีย) มีความหมายว่า “อัลมอนด์” ซึ่งรูปทรงคร่าวๆ ของอมิกดาลาก็คล้ายอยู่ นำประหลาดมากที่คำนี้ยังมีความหมายว่า “ต่อมทอนซิล” ด้วย ต้องส่งผลให้เกิดการทุจริตต่อหน้าที่ครั้งสำคัญเวลาที่ชาวกรีกโบราณไปผ่าตัดต่อมทอนซิลแน่ๆ

[†] อมิกดาลาเป็นหนึ่งในโครงสร้างที่ “มีสองด้าน” ซึ่งหมายความว่ามันมีสองอัน แต่ละอันอยู่ในแต่ละซีกสมอง คอยสะท้อนกันและกัน

[‡] หมายเหตุเรื่องความเฉพาะเจาะจง การจะมั่นใจได้ว่าอมิกดาลาเป็นเรื่องของความก้าวร้าวโดยเฉพาะเจาะจง คุณจำเป็นต้องแสดงให้เห็นว่ามันทำงานมากกว่า “พื้นที่อื่น” ของสมอง และไม่คอยทำงานมากนักเวลาที่พฤติกรรมอื่น ๆ เกิดขึ้นผสมผสานกัน

รู้สึก ในทางตรงข้าม ถ้าเราฝังขั้วไฟฟ้าที่กระตุ้นเซลล์สมองบริเวณนั้น หรือฉีดสารสื่อประสาทที่กระตุ้นความตื่นตัว (โปรดติดตามตอนต่อไป) ก็จะกระตุ้นให้เกิดความก้าวร้าวขึ้น⁴

ถ้าเราเอารูปภาพที่กระตุ้นความโกรธมาให้มนุษย์ดู อมิกดาลาจะทำงาน (ตามที่เราเห็นในภาพประสาท) ถ้าเราเอาอิเล็กโทรดแปะที่อมิกดาลาของบุคคลหนึ่งและกระตุ้น (แบบที่ทำกันในศัลยกรรมประสาทบางประเภท) ก็จะก่อให้เกิดความโกรธอย่างเดือดดาล

ข้อมูลที่ทำให้เชื่อได้มากที่สุดมาจากกลุ่มคนจำนวนน้อยที่สมองได้รับความเสียหายเฉพาะส่วนอมิกดาลา เนื่องจากโรคไข้สมองอักเสบชนิดหนึ่ง หรือความพิการแต่กำเนิดที่เรียกว่าโรค Urbach-Wiethe หรือในกรณีที่มีการทำลายอมิกดาลาโดยเจตนาด้วยการผ่าตัดเพื่อควบคุมอาการลมชักที่รุนแรงและดื้อยาซึ่งมีต้นกำเนิดจากบริเวณดังกล่าว⁵ บุคคลเหล่านั้นไม่สามารถรับรู้ถึงสีหน้าที่เป็นความโกรธ (แต่ยังสามารถรับรู้อารมณ์อื่นๆ ได้ดี)

แล้วความเสียหายของอมิกดาลาส่งผลอย่างไรต่อพฤติกรรมก้าวร้าว เรื่องนี้มีการศึกษาในมนุษย์ที่ถูกผ่าตัดเอาอมิกดาลาออกเพื่อควบคุมความก้าวร้าว ไม่ใช่ควบคุมอาการลมชัก ศัลยกรรมเชิงจิตเวชเช่นนี้ก่อให้เกิดการโต้เถียงอย่างรุนแรงในทศวรรษ 1970 ผมไม่ได้หมายถึงแค่นักวิทยาศาสตร์บางคนไม่ยอมหักทลายกันในงานประชุมนะครับ แต่หมายถึงการสาธตพายุโคลนใส่กันในที่สาธารณะเลยทีเดียว

ประเด็นนี้เป็นเหมือนสายล่อฟ้าด้านชีวจริยธรรม อะไรคือสิ่งที่เรียกว่าอาการก้าวร้าวผิดปกติ ใครเป็นคนตัดสิน บุคคลที่มีพฤติกรรมก้าวร้าวรุนแรงควรไปขึ้นขังมากกว่าคนอื่นหรือไม่ และอะไรถือเป็นการรักษาที่หายขาด⁶

กรณีเหล่านี้ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับโรคลมชักหายากชนิดหนึ่ง ซึ่งอาการชักขั้นต้นเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมก้าวร้าวอย่างควบคุมไม่ได้ และเป้าหมายการทดลองก็เพื่อควบคุมพฤติกรรมนั้น (งานวิจัยเหล่านี้มักมีข้อ

ทำนองว่า “ผลกระทบทางคลินิกและกายภาพของการผ่าตัดร่วมพิกัตของ อมิกดาลาทั้งสองด้านเพื่อให้เกิดความก้าวร้าวที่คุณได้”) ทว่าพายุการ สาดโคลนนั้นเกี่ยวข้องกับการผ่าตัดเอาอมิกดาลาออกโดยปราศจากการ ยินยอม ในผู้ที่ไม่มีประวัติเป็นลมชักแต่มีอาการก้าวร้าวรุนแรง ที่จริงแล้ว การทำเช่นนั้นมิประโยชน์อย่างยิ่งนะครับ (หรือไม่ก็เป็นแบบในนิยาย รัฐเผด็จการของจอร์จ ออร์เวลล์) มันเป็นเรื่องราวอันดำมืดและยาวนาน ที่ผมขอเก็บไว้เล่าทีหลัง

การทำลายอมิกดาลาในมนุษย์ทำให้ความก้าวร้าวลดลงจริงหรือ ก็ ออกจะชัดเจนอยู่ว่าใช่ครับ แต่เฉพาะกรณีที่ความรุนแรงนั้นเป็นปฏิกิริยา อัตโนมัติก่อนจะเกิดอาการลมชัก แต่สำหรับการผ่าตัดเพื่อควบคุม พฤติกรรมเพียงอย่างเดียว เอ่อ...คำตอบก็คือ “ไม่อาจสรุปได้ครับ” ความ แตกต่างของผู้ป่วยและแนวทางการผ่าตัด การขาดวิธีสร้างภาพระบบ ประสาทแบบทันสมัยเพื่อระบุอย่างชัดเจนว่าส่วนใดของอมิกดาลาถูกทำลาย และข้อมูลพฤติกรรมที่ขาดความชัดเจนแม่นยำ (งานวิจัยรายงานอัตรา “ความสำเร็จ” ตั้งแต่ 33 - 100 เปอร์เซ็นต์) ทำให้เราไม่อาจสรุปได้เลย ต่อมาวิธีนี้ก็แทบไม่มีใครใช้อีกแล้ว

ความเชื่อมโยงระหว่างอมิกดาลากับความก้าวร้าวปรากฏอยู่ในสอง เหตุการณ์รุนแรงอันเป็นที่เลื่องลือ กรณีแรกเกี่ยวข้องกับอูลริเก ไมน์ฮอฟ ผู้ก่อตั้งหน่วยย่อยของกองทัพแดงในปี 1968 (แก๊งบาเวอเรีย-ไมน์ฮอฟ) ซึ่งเป็นกลุ่มก่อการร้ายที่ก่อเหตุระเบิดและปล้นธนาคารหลายครั้งในเยอรมนี ตะวันตก ไมน์ฮอฟเคยมีช่วงชีวิตแบบคนทั่วไป เธอเคยเป็นนักศึกษา ก่อน จะมาเป็นพวกหัวรุนแรงอย่างสุดโต่ง ระหว่างการดำเนินคดีเธอในข้อหา ฆาตกรรมในปี 1976 เธอแขวนคอตายอยู่ในห้องขังตนเอง (ฆ่าตัวตาย หรือฆาตกรรมไม่มีใครรู้แน่ชัด) ในปี 1962 ไมน์ฮอฟเคยได้รับการผ่าตัด เนื้ออกในสมอง ผลการชันสูตรปี 1976 พบว่าส่วนตักข้างของเนื้ออกและ เนื้อเยื่อที่มียอยแผลเป็นจากการผ่าตัดนั้นปรากฏอยู่บนอมิกดาลาของเธอ⁷

กรณีที่สองเกี่ยวข้องกับชาร์ลส์ วิทแมน นักชู้มยิงฉายา “เท็กซัส ทาวเวอร์” ผู้ที่หลังจากฆาตกรรมภรรยาและมารดาของตนแล้วก็ขึ้นไป

กราดยิงผู้คนบนหอแห่งหนึ่งในมหาวิทยาลัยเท็กซัส ทำให้มีผู้เสียชีวิตสิบหกคนและบาดเจ็บสามสิบสองคน เป็นหนึ่งในกรณีกราดยิงในสถานศึกษาครั้งแรกๆ วิทแมนเป็นทั้งสมาชิกลูกเสือแห่งอเมริกาและเป็นนักร้องประสานเสียงที่โบสถ์ในวัยเด็ก เขาเรียนจบเอกวิศวกรรม แต่งงานอย่างมีความสุข พร้อมทั้งมีไอคิวในเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 99 ในช่วงปีก่อนหน้านั้นเขาต้องไปพบแพทย์หลายครั้งและบ่นว่าตนเองปวดศีรษะอย่างมาก และรู้สึกมีแรงกระตุ้นเร้าให้ทำสิ่งรุนแรงฉับพลัน (เช่น กราดยิงคนจากบนหอ) เขาทั้งข้อความไว้ข้างศพแม่และภรรยา ป่าวประกาศความรักและความรู้สึกพิศวงมึนงงในการกระทำของเขาเอง “ผมไม่อาจเจาะจงอย่างมีเหตุผลได้เลยว่าอะไรคือสาเหตุ (ที่ผมฆ่าเธอ) และ “ขอคุณอย่าสงสัยเลยว่าผมรักผู้หญิงคนนี้อย่างสุดหัวใจ” ในข้อความก่อนที่เขาจะฆ่าตัวตาย เขาขอให้มีการชันสูตรสมองของเขา และขอมอบเงินทั้งหมดของตนให้สถาบันจิตเวช ผลการชันสูตรพบว่า สิ่งที่เขาสังสรรค์เป็นความจริง วิทแมนมีเนื้องอกในสมองชนิดร้ายแรงกดทับอมิกดาลาของเขา เนื้องอกของวิทแมน “ก่อให้เกิด” ความรุนแรงที่เขาทำใช้หรือไม่ คำตอบคงไม่ได้ตรงไปตรงมาแบบมีเนื้องอกที่อมิกดาลา = ฆาตกร เพราะเขามีปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับปมปัญหาด้านระบบประสาท วิทแมนเติบโตขึ้นมาโดยถูกพ่อกระทำทารุณ และต้องเห็นแม่และพี่น้องของตนถูกกระทำแบบเดียวกัน นักร้องประสานเสียงและลูกเสือแห่งอเมริกาผู้นี้เคยทำร้ายร่างกายภรรยาของตนหลายครั้ง และเคยขึ้นศาลทหารตอนเป็นทหารเรือ ข้อหาคุกคามทหารคนอื่นทางกาย* และเป็นไปได้ว่ามันสืบทอดอยู่ในครอบครัวเขา เพราะน้องชายของเขาที่ถูกฆ่าตายเมื่ออายุยี่สิบสี่ปีในเหตุวิวาทที่บาร์เหล้าแห่งหนึ่ง⁸

* เดี่ยวก่อน กองทัพเรืออยากให้คุณเป็นคนที่ถูกคามผู้อื่นทางร่างกายได้มิใช่ พวกเขาฝึกฝนให้คุณเป็นแบบนี้ไม่ใช่ นี่คือตัวอย่างอันดีเยี่ยมของแนวคิดหลักของหนังสือเล่มนี้ พฤติกรรมที่ดุที่สุดและเลวร้ายที่สุดของเราขึ้นอยู่กับบริบทแวดล้อม สิ่งที่ถูกทัพเรือฝึกคนของเขา ก็คือ ให้ถูกคามผู้อื่นทางร่างกาย...เฉพาะในบางสถานการณ์เท่านั้น

พอเชิญหน้าที่อื่น ๆ ของอมิกดาลาขึ้นสู่กลางเวที

เห็นได้ว่ามีหลักฐานจำนวนมากบ่งบอกถึงบทบาทของอมิกดาลาเรื่องความก้าวร้าว แต่ถ้าคุณถามเหล่าผู้เชี่ยวชาญด้านอมิกดาลาว่า โครงสร้างสมองส่วนที่พวกเขาโปรดปรานนี้ทำให้นักถึงพฤติกรรมใด สิ่งแรกในใจพวกเขากลับไม่ใช่ “ความก้าวร้าว” แต่เป็นความกลัวและความกังวล⁹ สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งคือ พื้นที่สมองที่เกี่ยวข้องกับความกลัวและกังวลก็เกี่ยวข้องกับการสร้างความก้าวร้าวมากที่สุดเช่นกัน

หลักฐานที่สนับสนุนความเชื่อมโยงระหว่างอมิกดาลากับความกลัวคล้ายกับหลักฐานที่สนับสนุนความเชื่อมโยงระหว่างอมิกดาลากับความก้าวร้าว¹⁰ ในกรณีสัตว์ทดลอง มีการทำให้เกิดบาดแผลที่โครงสร้างดังกล่าว แล้วตรวจสอบการทำงานของเซลล์ประสาทด้วย “อิเล็กโทรดบันทึกข้อมูล” กระตุ้นด้วยไฟฟ้า หรือเปลี่ยนแปลงยีนในนั้น ทั้งหมดนี้สื่อให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของอมิกดาลาในการรับรู้สิ่งเร้าที่กระตุ้นความกลัวและการแสดงออกถึงความกลัว นอกจากนี้ความกลัวยังกระตุ้นการทำงานของอมิกดาลาในมนุษย์ได้ด้วย ยิ่งมีการกระตุ้นมากก็ยิ่งคาดการณ์ได้มากถึงสัญญาณความกลัวในทางพฤติกรรมเช่นกัน

ในการทดลองครั้งหนึ่ง กลุ่มผู้เข้าร่วมการทดลองถูกสแกนสมองขณะเล่นวิดีโอเกม Ms.Pac-Man From Hell ซึ่งพวกเขาถูกดอตไล่ล่าไปตามเขาวงกต ถ้ามันจับได้พวกเขาจะถูกช็อกไฟฟ้า¹¹ ตอนที่ผู้คนหลบหลีกดอตได้ อมิกดาลาก็เงียบสงบดี แต่การทำงานของมันจะเพิ่มขึ้นทันทีที่เจ้าดอตนี้ใกล้เข้ามา ยิ่งพวกเขาถูกช็อกแรง อมิกดาลาก็ยิ่งถูกกระตุ้นจากตำแหน่งที่ไกลขึ้นจากตอนแรกมากขึ้น อมิกดาลาทำงานหนักขึ้น และผู้คนเหล่านี้จะบอกว่าพวกเขาตื่นตระหนกมากขึ้น

ในอีกการทดลองหนึ่ง กลุ่มผู้เข้าร่วมต้องรอคอยโดยไม่รู้อีกว่านานเท่าใดก่อนที่จะถูกช็อกไฟฟ้า¹² การคาดเดาไม่ได้และความไม่แน่นอนที่พวกเขาเกลียดเหลือทน จนบางคนเลือกที่จะถูกช็อกทันทีด้วยกระแสไฟที่แรงกว่า ส่วนคนอื่น ๆ นั้น ความน่าสะพรึงกลัวที่คาดว่าจะเจอกระตุ้น

อภิมิตดาลาของพวกเราให้ทำงานมากกว่าเดิม

ดังนั้นอภิมิตดาลาของมนุษย์จึงมักตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่กระตุ้นความกลัว แม้กระทั่งสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นในช่วงสั้นมากจนไม่อาจรับรู้ได้ตอนที่มันเกิดขึ้นก็ตาม

หลักฐานทรงพลังที่สนับสนุนบทบาทของอภิมิตดาลาในกระบวนการสร้างความกลัวคือโรคเครียดหลังผ่านเหตุการณ์เลวร้าย (post-traumatic stress disorder: PTSD) อภิมิตดาลาของผู้ป่วยโรคนี้ตอบสนองรุนแรงเกินไปต่อสิ่งเร้าที่น่ากลัวเพียงเล็กน้อย และใช้เวลานานกว่าจะสงบลงหลังถูกกระตุ้นแล้ว¹³ นอกจากนี้ผู้ป่วย PTSD ระยะยาวยังมีอภิมิตดาลาที่ขยายใหญ่ขึ้นด้วย บทบาทของความเครียดที่มีต่อการขยายตัวนี้จะถูกกล่าวถึงในบทที่ 4 ครั้น

อภิมิตดาลายังเกี่ยวข้องกับการแสดงออกถึงความวิตกกังวล¹⁴ ถ้าเอาไฟมาสำหรับหนึ่ง โดยครึ่งหนึ่งเป็นสีดำ อีกครึ่งเป็นสีแดง คุณจะกลัวพินมากกว่าน้อยเพียงใดว่าเปิดมาใบแรกจะเป็นสีแดง นี่เป็นเรื่องของความเสี่ยง คราวนี้มีไฟอีกสำหรับหนึ่ง อย่างน้อยมีสีดำหนึ่งใบ และอย่างน้อยมีสีแดงหนึ่งใบ คุณจะกลัวพินมากกว่าน้อยเพียงใดว่าใบแรกจะเป็นสีแดง นี่เป็นเรื่องของความคลุมเครือ สถานการณ์ทั้งสองนี้มีความน่าจะเป็นเท่ากัน แต่ผู้คนวิตกกังวลมากกว่าในสถานการณ์ที่สอง และอภิมิตดาลาของพวกเขาก็ถูกกระตุ้นมากกว่า อภิมิตดาลานั้นไวเป็นพิเศษต่อสถานการณ์ชวนวิตกกังวลในเชิงสังคม ลิงออกตัวผู้ตัวหนึ่งที่มีตำแหน่งสูงในฝูง เป็นคู่ผสมพันธุ์ของลิงเพศเมียตัวหนึ่ง ในสถานการณ์แรกลิงเพศเมียถูกเอาไปไว้ในอีกห้องโดยลิงตัวผู้มองเห็นได้ ในสถานการณ์ที่สองเพศเมียอยู่ในอีกห้องหนึ่งพร้อมกับลิงตัวผู้ตัวอื่น ไม่น่าแปลกใจที่สถานการณ์นั้นจะกระตุ้นอภิมิตดาลาที่ว่ามันคือความก้าวร้าวหรือความวิตกกังวล ดูเหมือนจะเป็นอย่างหลังครับ ระดับการทำงานของมันไม่สอดคล้องกับระดับพฤติกรรมก้าวร้าวและเสียงที่ลิงตัวผู้เปล่งออกมา หรือปริมาณการหลั่งฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน แต่สอดคล้องกับระดับความวิตกกังวลที่มันแสดงออกมา (เช่น กัดฟันหรือเกาเนื้อตัว)

อมิกดาลาเชื่อมโยงกับความไม่แน่นอนทางสังคมในด้านอื่น ๆ ด้วย ในการศึกษาภาพถ่ายโครงสร้างประสาทครึ่งหนึ่ง ผู้เข้าร่วมการทดลองคนหนึ่งเข้าร่วมการแข่งขันโดยมีกลุ่มผู้เล่นอื่นเป็นคู่แข่ง ผลการแข่งขันถูกปรับแต่งให้ผู้เข้าร่วมการทดลองคนนั้นอยู่ตำแหน่งกลาง ๆ ของลำดับผู้ชนะ¹⁵ จากนั้นผู้จัดการทดลองก็ปรับแต่งผลการแข่งขันเพื่อให้ลำดับของผู้เล่นคนนั้นคงที่ หรือไม่ก็ขึ้น ๆ ลง ๆ อย่างรวดเร็ว ปรากฏว่าลำดับผลการแข่งขันคงที่กระตุ้นการทำงานของคอร์เทกซ์กลีบหน้า ซึ่งต่อมาเราจะพิจารณาเรื่องนี้ แต่ลำดับผลการแข่งขันที่ไม่แน่นอนกระตุ้นทั้งคอร์เทกซ์กลีบหน้าและอมิกดาลา การไม่รู้ตำแหน่งที่แน่นอนของตนเองเป็นเรื่องรบกวนจิตใจครับ

อีกงานวิจัยหนึ่งศึกษาประสาทชีววิทยาแห่งการยอมตาม¹⁶ เล่าคร่าว ๆ คือ ผู้เข้าร่วมการทดลองเข้าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม (ซึ่งคนอื่น ๆ ในกลุ่มเต็มกันมาโดยผู้เข้าร่วมการทดลองไม่รู้) จากนั้นมีการแสดงภาพ “X” ให้คนในกลุ่มดู แล้วถามว่า “คุณเห็นอะไร” ทุกคนตอบว่า “Y” ผู้เข้าร่วมการทดลองจะยอมตอบ “Y” ด้วยหรือเปล่า คำตอบคือบ่อยเลยครับ ส่วนผู้เข้าร่วมการทดลองที่ยินทรานเสี่ยงแข่งว่ามันคือ “X” เราพบว่าอมิกดาลาของเขาจะถูกกระตุ้นให้ทำงาน

ท้ายที่สุด การกระตุ้นวงจรไฟฟ้าแบบหนึ่งในอมิกดาลาของหนูทำให้ความวิตกกังวลเกิดขึ้นและหายไปได้ ส่วนการกระตุ้นวงจรไฟฟ้าแบบอื่นทำให้หนูไม่อาจแยกแยะระหว่างสถานการณ์ที่ปลอดภัยกับสถานการณ์ที่น่าวิตกกังวล^{*17}

นอกจากนี้อมิกดาลายังเป็นตัวกลางระหว่างความกลัวที่มีมาแต่กำเนิดและความกลัวที่เกิดจากการเรียนรู้¹⁸ แก่นสำคัญของความกลัวโดยกำเนิด [หรือโฟเบีย (Phobia)] คือ คุณไม่ต้องเรียนรู้จากการลงมือ

* แล้วความวิตกกังวลของหนูหน้าตาเป็นอย่างไรละ หนูไม่ชอบแสงจ้าและพื้นที่โล่ง คิดดูสิ มันเป็นสัตว์หากินกลางคืนที่เป็นอาหารของสัตว์หลายสายพันธุ์ ดังนั้นเราจึงวัดความวิตกกังวลของหนูจากการดูว่ามันยอมเข้าสู่ตรงกลางของพื้นที่โล่งที่มีแสงจ้าเพื่อไปเอาอาหารนานเพียงใด

ลองดูว่าสิ่งใดน่าเกลียดน่ากลัว ตัวอย่างเช่น หนูที่เกิดในห้องแล็บ ซึ่งตลอดชีวิตมีปฏิสัมพันธ์กับหนูด้วยกันและกับนักศึกษาบัณฑิตวิทยาลัยเท่านั้น กระนั้นมันก็ยังมีความวิตกกังวลและหลีกเลี่ยงกลิ่นแมว แม้ไฟที่ต่างกันกระตุ้นวงจรไฟฟ้าที่ต่างกันในสมอง (เช่น การกลัวหอมฟุ้งเกี่ยวข้องกับคอร์เทกซ์มากกว่ากลัว) แต่ทั้งหมดกระตุ้นอมิกดาลา

ความกลัวโดยกำเนิดเช่นนั้นแตกต่างอย่างมากกับสิ่งที่เรารู้จักที่จะกลัว เช่น เพื่อนบ้านนิสัยเสีย หรือจดหมายจากกรมสรรพากร ที่จริงแล้วสิ่งที่แบ่งแยกระหว่างความกลัวโดยกำเนิดกับความกลัวจากการเรียนรู้เป็นเส้นที่ค่อนข้างเบลอลึกลับ¹⁹ ทุกคนรู้ว่ามนุษย์มีความวิตกกังวลโดยกำเนิดที่จะกลัวและแฉะแฉะ แต่ก็มีมนุษย์บางคนเห็นพวกมันเป็นสัตว์เลี้ยงแกะตั้งชื่อให้หวานหวานน่ารัก† ดังนั้นมันจึงไม่ใช่ความกลัวแบบเลี้ยงไม่ได้เลย สิ่งที่เราแสดงออกคือ “การเรียนรู้ที่เตรียมพร้อมไว้แล้ว” กล่าวคือ เราพร้อมเรียนรู้ที่จะกลัวและแฉะแฉะได้ไวกว่าแพนด้าหรือหมาบีเกิล

สิ่งนี้เกิดขึ้นในไพรเมตชนิดอื่นเช่นกัน เช่น ลิงในห้องแล็บที่ไม่เคยเจอหรือดอกไม้ปลอมมาก่อน ก็ถูกฝึกให้กลัวอย่างแรกได้ง่ายกว่าอย่างหลัง ตามที่เราจะได้เห็นในบทต่อไป มนุษย์เราแสดงออกถึงการเรียนรู้ที่เตรียมพร้อมไว้แล้ว เช่น เรามีแนวโน้มที่จะกลัวผู้คนที่มีลักษณะหน้าตาแบบหนึ่งโดยเฉพาะ

เส้นแบ่งอันคลุมเครือระหว่างความกลัวโดยกำเนิดกับความกลัวจากการเรียนรู้ปรากฏสวยงามอยู่บนโครงสร้างของอมิกดาลาครับ อมิกดาลาส่วนกลางซึ่งมีความเก่าแก่เชิงวิวัฒนาการมีบทบาทหลักต่อความกลัวโดยกำเนิด ส่วนอมิกดาลาข้างฐาน (basolateral amygdala หรือ BLA) ซึ่งวิวัฒนาการเมื่อไม่นานมานี้ มีลักษณะค่อนข้างคล้ายคอร์เทกซ์รุ่นใหม่อื่นๆ ระดับ BLA นี้เองที่เรียนรู้ที่จะกลัว และส่งข่าวต่อไปที่อมิกดาลาส่วนกลาง

† เรามีแม้กระทั่งการละทิ้งโรคกลัวแฉะแฉะโดยสิ้นเชิง คือเด็ก ๆ เศร้าเสียใจกับความตายของเจ้าแฉะแฉะชาร์ลอตต์ในเรื่อง *Charlotte's Web*

โจเซฟ เลอดูซ์ แห่งมหาวิทยาลัยนิวยอร์ก แสดงให้เห็นว่า BLA เรียนรู้ที่จะกลัวอย่างไร^{*20} เขาทดลองให้หนูตัวหนึ่งสัมผัสกับสิ่งที่กระตุ้นความกลัวโดยกำเนิดอย่างการช็อกไฟฟ้า เมื่อ “สิ่งเร้าความกลัวอย่างไร้เงื่อนไข” เกิดขึ้น อมิกดาลาส่วนกลางถูกกระตุ้นให้ทำงาน ฮอร์โมนความเครียดหลั่งออกมา ระบบประสาทซิมพาเทติกกระตุ้นกำลังพล และผลลัพธ์สุดท้ายที่ชัดเจนก็คือหนูจะหยุดค้าง ตัวแข็งทื่อ “นั่นอะไรนะ ฉันต้องทำไง” จากนั้นเราก็สร้างเงื่อนไขบางอย่าง โดยก่อนจะช็อกไฟฟ้าแต่ละครั้ง หนูจะได้สัมผัสกับสิ่งเร้าที่ปกติไม่กระตุ้นให้กลัว เช่น โทนเสียง และเมื่อเราจับคู่ให้โทนเสียงนั้น (สิ่งเร้าที่มีเงื่อนไข) เกิดขึ้นพร้อมการช็อกไฟฟ้า (สิ่งเร้าไร้เงื่อนไข) หลายครั้งเข้า ความกลัวก็ถูกสร้างเงื่อนไขให้เกิดขึ้น แค้ได้ยินเสียงนั้นเพียงอย่างเดียวก็สามารถทำให้หนูตัวแข็งทื่อ หลังฮอร์โมนความเครียด และอื่นๆ†

เลอดูซ์และทีมแสดงให้เห็นว่า ข้อมูลจากการได้ยินโทนเสียงนั้น กระตุ้นเซลล์ประสาท BLA ตอนแรกเซลล์ประสาทเหล่านี้ถูกกระตุ้นโดยไม่เกี่ยวข้องกับอมิกดาลาส่วนกลาง (ที่ซึ่งเซลล์ประสาทถูกलिขิตไว้แล้วให้

* ประเด็นสำคัญอย่างหนึ่งตลอดหนังสือเล่มนี้ ถ้าผมพูดว่าผลงานที่ทำโดยจอห์น โดหรือโจ สมิธ อะไรก็ตาม ผมหมายถึง “ผลงานที่ทำโดยจอห์น โด และทีมวิจัยระดับดอกเตอร์ชาวเทคนิค นักศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย และผู้ให้ความร่วมมืออื่นๆ ที่จำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตลอดหลายปี” แต่ผมจะกล่าวถึงแค้โดหรือสมิธเพื่อจะได้พูดสั้นๆ แต่ไม่ได้หมายถึงเขาทำงานทั้งหมดอยู่คนเดียว วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ต้องทำงานเป็นทีมจริง ๆ ครับ นอกจากนี้ ตราบโดที่เรายัทำงานอยู่ก็มีอีกประเด็นหนึ่ง ในจุดสำคัญๆ ตลอดหนังสือเล่มนี้ผมจะรายงานผลการศึกษาวัยัย โดยพูดท่านองว่า “เมื่อคุณทำเช่นนี้กับสมองส่วนนี้/สารสื่อประสาท/ฮอร์โมน/ยีน หรืออื่นๆ X จะเกิดขึ้น” ผมหมายความว่า โดยเฉลี่ยแล้ว X จะเกิดขึ้นในอัตราที่น่าเชื่อถือได้ในทางสถิติ แต่ก็มีควมแปรปรวนอื่นๆ อีกมากมายอยู่เสมอ รวมถึงกรณีที่ไม่มื่อะไรเกิดขึ้นเลย หรือสิ่งที่เกิดขึ้นตรงข้ามกับ X

† เรียกว่า “การกำหนดเงื่อนไขของพาฟลอฟ” เพื่อให้เกียรติแก้อีวาน พาฟลอฟ เป็นกระบวนการเดียวกันกับที่สุนัขของพาฟลอฟเรียนรู้ที่จะเชื่อมโยงสิ่งเร้าที่ถูกกำหนดเงื่อนไขคือเสียงกระดิ่ง กับสิ่งเร้าที่ไม่ต้องถูกกำหนดเงื่อนไขคืออาหาร ในที่สุดเสียงกระดิ่งก็จะสามารถทำให้นุ้ขนำลายไหล และยังมีแนวทางอื่นๆ ที่น่าเชื่อถือคือ “ทฤษฎีการวางเงื่อนไข” คือการวัดระดับว่าสิ่งหนึ่งน่ากลัวเพียงใดโดยดูว่าบุคคลพยายามมากเพียงใดที่จะหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับสิ่งนั้น

ทำงานหลังจากถูกช็อก) แต่เมื่อจับคูโทนเสี่ยงกับการช็อกไฟฟ้าซ้ำกันหลายครั้ง สมอังกิซิดเขียนแผนที่การเดินทางใหม่ และเซลล์ประสาท BLA เหล่านั้นก็จะสามารถกระตุ้นอมิกดาลาล่วงกลางได้[‡]

เซลล์ประสาท BLA ที่ตอบสนองต่อโทนเสี่ยงเมื่อมีการกำหนดเงื่อนไขขึ้นแล้ว ก็จะตอบสนองแบบเดียวกันถ้าเงื่อนไขนั้นถูกกำหนดให้เป็นแสง กล่าวอีกอย่างได้ว่า เซลล์ประสาทเหล่านี้ตอบสนองต่อความหมายของสิ่งเร้า ไม่ใช่การสัมผัสสิ่งเร้านั้นโดยเฉพาะเจาะจง นอกจากนี้ ถ้าคุณกระตุ้นไฟฟ้ากับหนู ซึ่งตอบสนองต่อเงื่อนไขความกลัวอย่างง่ายดาย ก็เท่ากับคุณลดเกณฑ์ที่จะทำให้เกิดการเชื่อมโยงของสองสิ่งดังกล่าว ถ้าคุณกระตุ้นประสาทรับเสียงในเวลาเดียวกันกับการช็อกไฟฟ้า (คือไม่มีโทนเสี่ยงจริง แต่กระตุ้นเส้นทางที่ปกติให้นำข้อมูลทางเสียงไปสู่อมิกดาลา) คุณก็จะทำให้ความกลัวมีเงื่อนไขคู่กับโทนเสี่ยงนั้น เท่ากับคุณสร้างการเรียนรู้ความกลัวแบบหลอกๆ ได้สำเร็จ

ไซแนปส์ก็เกิดการเปลี่ยนแปลงด้วยเช่นกัน เมื่อสร้างเงื่อนไขความกลัวให้แก่โทนเสี่ยงแล้ว ไซแนปส์ที่อยู่คู่กับ BLA และเซลล์ประสาทนิวเคลียสส่วนกลางจะตื่นตัวมากขึ้น เราเข้าใจเรื่องนี้จากความเปลี่ยนแปลงในปริมาณตัวรับสารสื่อประสาทความตื่นตั้นในเดนไดรติกสไปนที่อยู่นิวจรไฟฟ้าเหล่านี้[§] นอกจากนั้นการสร้างเงื่อนไขก็เพิ่มระดับของ “โกริธแฟ็กเตอร์” (growth factors) ซึ่งสร้างให้เกิดเส้นทางการเชื่อมโยงใหม่ๆ ระหว่าง BLA กับเซลล์ประสาทอมิกดาลาล่วงกลาง เราสามารถระบุบางยีนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ได้ด้วยซ้ำ

‡ ตามปกติทั่วไปในวิทยาศาสตร์ สิ่งต่าง ๆ ไม่ได้ชัดเจนขนาดนั้น การเปลี่ยนแปลงแบบ “หลอก ๆ” ในระหว่างที่มีการกำหนดเงื่อนไขความกลัวก็สามารถพบได้ในอมิกดาลาล่วงกลาง

§ เพื่อให้ดูซับซ้อนยิ่งขึ้น เซลล์ประสาท BLA นำจะคุยกับอมิกดาลาล่วงกลางผ่านทางพอลิอ์ที่เรียกว่า เซลล์สอดแทรก (intercalated cells)

ตอนนี้เราเข้าใจความกลัวที่เกิดจากการเรียนรู้แล้วนะครับ*²¹ คราวนี้ลองเปลี่ยนเงื่อนไข โทนเสียงดังขึ้นเป็นครั้งคราว แต่ไม่มีการช็อกไฟฟ้าอีก การตอบสนองด้วยความกลัวที่เรากำหนดเงื่อนไขไว้ก็ค่อย ๆ จางไปอย่างช้า ๆ ความกลัวสูญพันธุ์ได้อย่างไรกัน เราเรียนรู้อย่างไรว่าคนคนนี้เอาเข้าจริงไม่ได้น่ากลัวเลยสักนิด และความแตกต่างไม่จำเป็นต้องเท่ากับความหวั่นกลัวเสมอไป จำได้ไหมว่าส่วนย่อยกลุ่มหนึ่งของเซลล์ประสาท BLA จะตอบสนองต่อโทนเสียงนั้นเฉพาะเมื่อเงื่อนไขปรากฏขึ้น แต่อีกกลุ่มหนึ่งนั้นทำตรงกันข้าม คือมันตอบสนองต่อโทนเสียงก็ต่อเมื่อโทนเสียงไม่สื่อถึงการช็อกไฟฟ้าอีก (ก็สมเหตุสมผลทีเดียวที่กลุ่มเซลล์ประสาททั้งสองทำงานยับยั้งกันและกัน) แล้วเจ้าพวกเซลล์ประสาทที่บอกว่า “โอ้ เสียงนี้ไม่น่ากลัวอีกแล้ว” มันได้ข้อมูลมาจากไหน คำตอบคือคอร์เทกซ์กลีบหน้าครับ เวลาเราหยุดกลัวบางสิ่ง มันไม่ได้เป็นเพราะเซลล์ประสาทในอมิกดาลาไม่อาจผลิตความตื่นเต้น เราไม่สามารถจะลืมไปได้เองว่าสิ่งใดน่ากลัว เราต้องตั้งใจเรียนรู้ว่ามันไม่น่ากลัวอีกแล้ว†

* ผมคงสะเพร่าถ้าไม่แตะประเด็นหนึ่งในสาขานี้ เมื่อมีการเรียนรู้ความกลัวใหม่ ความจำนั้นเก็บไว้ที่ไหน ที่อยู่ติดกับอมิกดาลาคือฮิปโปแคมปัส ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ “แบบเปิดเผย” เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่ตรงไปตรงมา (เช่นชื่อคน) ฮิปโปแคมปัสเป็นที่ที่ความรู้ระยะสั้นถูกเปลี่ยนให้เป็นความทรงจำระยะยาว ส่วนร่องรอยความทรงจำน่าจะอยู่ในคอร์เทกซ์มากกว่า ถ้าจะเปรียบเทียบกับคำที่อาจจะล้าหลังไปแล้วเมื่อหนังสือเล่มนี้ได้ออกสู่โลกกว้าง ฮิปโปแคมปัสคือคีย์บอร์ด ท่อส่ง เป็นประตูสู่ฮาร์ดไดรฟ์ส่วนนอกที่ใช้เก็บความจำ แล้วอมิกดาลาเป็นแค่คีย์บอร์ด (โดยเก็บความทรงจำเรื่องความกลัวไว้ที่อื่น) หรือตัวมันเองเป็นฮาร์ดไดรฟ์ เรื่องนี้ยังคงเป็นสิ่งที่โต้เถียงกันอยู่ตลอดในศาสตร์นี้ โดยเลอดูซ์ประกาศว่าเป็นทั้ง “คีย์บอร์ดและฮาร์ดไดรฟ์” ส่วนมุมมองว่ามันคือคีย์บอร์ดอย่างเดียวสนับสนุนโดยนักวิทยาศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จเท่า ๆ กัน คือ เจมส์ แมคโกท์ จากมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่เออร์ไวน์

† ตัวอย่างของความซับซ้อนเช่นนี้ที่เราต้องเผชิญก็คือ การสร้างเงื่อนไขความกลัวกับการหายไปของความกลัวก็เกี่ยวข้องกับการกระตุ้นเซลล์ประสาททั้ง (inhibitory neurons) อิมมมม...การใช้งานร่วมกันนี้ดูแปลก ในเมื่อผลลัพธ์มันตรงข้ามกัน ปรากฏว่าความกลัวเกี่ยวข้องกับการกระตุ้นเซลล์ประสาททั้งที่ขางการทำงานของเซลล์ประสาทความตื่นเต้น ส่วนการสร้างเงื่อนไขความกลัวก็เกี่ยวข้องกับการกระตุ้นเซลล์ประสาททั้งที่ขัดขวางเซลล์ประสาททั้งอื่น ๆ ที่ถูกส่งไปยังเซลล์ประสาทความตื่นเต้น ลบกับลบเจอกันก็เท่ากับบวกนั่นเอง

อมิกดาลายังมีบทบาทเชิงตรรกะในการตัดสินใจทางสังคมและทางอารมณ์อีกด้วย ในเกมยื่นคำขาด (Ultimatum Game) ซึ่งเป็นเกมในด้านเศรษฐศาสตร์ มีผู้เล่นสองคน คนแรกเสนอว่าจะแบ่งเงินในใดอย่างไร อีกคนหนึ่งเลือกยอมรับหรือปฏิเสธก็ได้²² ถ้าเลือกอย่างหลัง ทั้งคู่จะไม่ได้รับอะไรเลย งานวิจัยแสดงให้เห็นว่าการปฏิเสธข้อเสนอเป็นการตัดสินใจทางอารมณ์ ถูกกระตุ้นด้วยความโกรธเมื่อได้รับข้อเสนอไม่เข้าท่าและถูกกระตุ้นด้วยความปรารถนาที่จะลงโทษคนคนนั้น ยิ่งอมิกดาลาของผู้เล่นคนที่สองถูกกระตุ้นมากเท่าไรหลังจากเห็นข้อเสนอ เขาก็ยังมีแนวโน้มสูงขึ้นที่จะปฏิเสธข้อเสนอ นั้น ผู้ที่อมิกดาลาได้รับความเสียหายมักใจกว้างเป็นพิเศษในเกมนี้ อัตราการปฏิเสธของพวกเขาไม่เพิ่มขึ้นเมื่อเริ่มได้รับข้อเสนอที่ไม่ยุติธรรม

ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น คนเหล่านี้เข้าใจจิตกาติและสามารถให้คำแนะนำเชิงกลยุทธ์ที่น่าเชื่อถือแก่ผู้เล่นคนอื่นได้ ยิ่งไปกว่านั้น พวกเขาก็ยังใช้กลยุทธ์เดียวกันนี้ในฐานะผู้เข้าร่วมการทดลองกลุ่มควบคุมในการเล่นเกมนั้นแบบไม่เกี่ยวกับสังคมด้วย กล่าวคือ เมื่อเชื่อว่าผู้เล่นอีกฝั่งหนึ่งคือคอมพิวเตอร์ พวกเขาไม่ได้มีวิสัยทัศน์ยาวไกลเป็นพิเศษ ไม่ได้แค้นแค้นไม่หวั่นไหวเพราะอมิกดาลา และพวกเขาก็ไม่ได้บอกหัวใจกว้างไรเงื่อนไข เพราะมันจะกระตุ้นให้เกิดการตอบแทนกลับคืนและเป็นประโยชน์ในระยะยาวแต่อย่างใด พวกเขาคาดหวังการตอบแทนกลับคืนในระดับเดียวกับกลุ่มผู้เข้าร่วมการทดลองกลุ่มควบคุม

ผลการทดลองนี้สื่อให้เห็นว่า อมิกดาลาสรางความรู้สึกไม่ไวใจและระแคะระวังทางอ้อมในการตัดสินใจทางสังคม²³ ทั้งหมดเป็นเพราะการเรียนรู้ นั่นเอง ตามถ้อยคำของทีมนักวิจัย “ความใจกว้างของผู้เข้าร่วมการทดลองที่ BLA เสียหายอาจเข้าข่ายเสียสละโดยใช้เหตุ (pathological altruism) เนื่องจากเมื่อ BLA ของพวกเขาถูกทำลาย พฤติกรรมความเสียสละที่มีมาตั้งแต่กำเนิดจึงไม่ได้ถูกลบล้างด้วยประสบการณ์ด้านลบในสังคม” กล่าวอีกอย่างก็คือ สภาวะตั้งต้นของเราคือไว้วางใจครับ และอมิกดาลาก็ทำให้เราเรียนรู้ที่จะระวังตัวและไม่ไวใจ

โดยไม่คาดคิดนะคะ อมิกดาลาและหนึ่งในเป้าหมายของไฮโป-
ทาลามัสของมันมีบทบาทเกี่ยวกับแรงจูงใจทางเพศในผู้ชายด้วย (ส่วน
นิวเคลียสของไฮโปทาลามัสอื่น ๆ มีบทบาทสำคัญต่อความสามารถทางเพศ
ของผู้ชาย)* แต่ไม่ใช่ในเพศหญิง† เรื่องนี้มันยังงัดกันแน่ การศึกษาภาพ
ระบบประสาทชิ้นหนึ่งช่วยสร้างความกระจ่างในเรื่องนี้ เมื่อให้ “กลุ่ม
ชายหนุ่มที่ชอบเพศตรงข้าม” ดูภาพหญิงสาวที่มีเสน่ห์ดึงดูด (เปรียบเทียบกับ
การดูรูปภาพผู้ชายที่มีเสน่ห์) พบว่าการได้ดูรูปเหล่านั้นโดยไม่ต้อง
ทำอะไรเลยกระตุ้นวงจรไฟฟ้าของความรู้สึกได้รางวัล ในทางตรงข้าม การ
ลงมือกระทำบางอย่างเพื่อจะได้ดูรูปเหล่านั้น เช่น กดปุ่มซ้ำ ๆ ก็กระตุ้น
อมิกดาลาด้วยเช่นกัน ในทางเดียวกัน งานวิจัยอื่น ๆ ก็แสดงให้เห็นว่า
อมิกดาลาตอบสนองมากกว่าต่อสิ่งเร้าทางบวกที่มูลค่าของรางวัลตอบแทน
เปลี่ยนแปลงไป ยิ่งกว่านั้น เซลล์ประสาท BLA ที่ตอบสนองในสถานการณ์
ดังกล่าวก็ตอบสนองเช่นกันเมื่อระดับความรุนแรงของบางสิ่งที่น่ารังเกียจ
เปลี่ยนแปลง เซลล์ประสาทเหล่านี้ให้ความสนใจกับการเปลี่ยนแปลง
โดยไม่ขึ้นกับทิศทาง สำหรับพวกมันแล้ว “ปริมาณรางวัลตอบแทนกำลัง
เปลี่ยนแปลง” กับ “ปริมาณการลงโทษกำลังเปลี่ยนแปลง” มีค่าเท่ากัน

งานวิจัยเหล่านี้ช่วยให้ความกระจ่างชัดว่าอมิกดาลาไม่ได้เป็นเรื่อง
ของความสุขเพราะมีประสบการณ์ความสุข แต่มันเกี่ยวข้องกับความ
ไม่แน่นอน ความโหยหาความสุขอย่างกระสับกระส่าย ความวิตกกังวล
ความกลัว และความโกรธ ที่รางวัลตอบแทนนั้นอาจเล็กน้อยกว่าที่คาดไว้
หรืออาจไม่มีเลย มันคือความจริงที่ว่า ความสุขและการแสวงหาความสุข
อันมากมายของเราได้รับการหล่อเลี้ยงและกระตุ้นด้วยเส้นเลือดแห่งความ
ว้าวุ่นใจ^{‡24}

* คุณจะแยกแยะแรงขับทางเพศกับความสามารถทางเพศในหนูตัวผู้ได้อย่างไร อย่างหลัง
ดูง่ายมาก เจ้าตัวผู้มีความถี่และเวลาแฝงนานเท่าใดเวลาอยู่กับตัวเมียที่ตอบสนองทางเพศ แต่
แรงจูงใจทางเพศละ มันสามารถวัดได้โดยตัวผู้ยอมกดคันโยกบ่อยแค่ไหนเพื่อจะได้เข้าถึงตัวเมีย

† ผมอดไม่ได้ที่จะต้องพูดถึงงานหนึ่งเกี่ยวกับผู้หญิงที่เป็นโรคลมชักซึ่งเกิดในอมิกดาลา
ก่อนอาการจะกำเริบ เธอจะหลอนคิดว่าตัวเองเป็นผู้ชาย รวมถึงความรู้สึกว่าตัวเองมีเสียงทุ้มต่ำและ
มีขนแขนดกด้วย

อภિકดาลาในฐานะส่วนหนึ่งของเครือข่ายในสมอง

ตอนนี้เรารู้จักส่วนย่อยของอภિકดาลาแล้ว ถือเป็นเรื่องน่าสนใจหากเราจะพิจารณาการเชื่อมโยงภายนอกด้วย กล่าวคือ สมองส่วนใดส่งข้อมูลให้มัน และมันส่งข้อมูลให้สมองส่วนใด²⁵

ข้อมูลที่เข้าสู่อภિકดาลา

ข้อมูลประสาทสัมผัส สำหรับจุดเริ่มต้น อภિકดาลา (โดยเฉพาะ BLA) ได้รับข้อมูลจากระบบประสาทสัมผัสทั้งหมด²⁶ ไม่อย่างนั้นคุณจะถูกหวาดหวั่นพรึ่บพรึงเวลาได้ยินเพลงประกอบหนังเรื่อง *Jaws* ได้ยังไหมล่ะ ปกติแล้วข้อมูลประสาทสัมผัสจากผัสสะต่าง ๆ (ตา หู ผิวหนัง...) จะเดินทางเข้าสู่สมองโดยตรงไปยังบริเวณเปลือกนอกสมองที่เหมาะสมเพื่อประมวลผล (คอร์เทกซ์การมองเห็น คอร์เทกซ์การฟัง คอร์เทกซ์การสัมผัส) ตัวอย่างเช่น คอร์เทกซ์การมองเห็นจะต้องใช้เซลล์ประสาทชั้นแล้วชั้นเล่าเพื่อเปลี่ยนพิกเซลของสิ่งที่เรามองเห็นให้กลายเป็นภาพที่จดจำได้ ก่อนที่มันจะกรีดร้องบอกสมองว่า “นั่นเป็น!” สิ่งสำคัญคือข้อมูลประสาทสัมผัสบางส่วนเข้าสู่สมองโดยใช้เส้นทางลัดข้ามคอร์เทกซ์และตรงสู่อภિકดาลาเลย ดังนั้นอภિકดาลาจึงได้ข้อมูลล่วงหน้าก่อนที่คอร์เทกซ์จะรู้เรื่อง ยิ่งไปกว่านั้นเนื่องจากเส้นทางดังกล่าวตื่นตัวง่ายเหลือเกิน อภિકดาลาจึงสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นเพียงวูบเดียวหรืออาจเกินกว่าที่คอร์เทกซ์จะรับรู้ นอกจากนี้การส่งข้อมูลทางลัดยังก่อตัวเป็นไซแนปส์ที่แข็งแกร่งและตื่นตัวง่ายกว่าเดิมใน BLA เมื่อเทียบกับไซแนปส์ที่ก่อตัวโดยคอร์เทกซ์ประสาทสัมผัส พูดได้ว่าการกระตุ้นเร้าทางอารมณ์เสริมส่งความกลัวที่ถูกตั้งเงื่อนไขไว้บนเส้นทางประสาทนี้ พลังของทางลัดดังกล่าวแสดงให้เห็นในกรณีชายคนหนึ่งที่มีภาวะเส้นโลหิตในสมองแตกและมันทำลายคอร์เทกซ์การมองเห็น ก่อให้เกิดภาวะ “บอดเหตุสมอง” (cortical blindness) แม้

‡ สิ่งที่ตรงข้ามกับภาพของอารมณ์ทางเพศที่เพิ่มขึ้นและไม่แน่นอนก็คือ อภિકดาลาจะลดระดับการทำงานในขณะที่ชายและหญิงไปถึงจุดสุดยอดของอารมณ์ทางเพศ

เขาไม่สามารถประมวลภาพข้อมูลภาพส่วนใหญ่ได้ เขาก็ยังจดจำได้ถึงการแสดงอารมณ์ผ่านสีหน้าโดยใช้เส้นทางลัดนั้น*

ที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ขณะที่ข้อมูลด้านประสาทสัมผัสเดินทางไปถึงอมิกดาลาอย่างรวดเร็วด้วยทางลัดนี้ มันกลับไม่ถูกต้องแม่นยำเอาซะเลย (เพราะความถูกต้องแม่นยำเป็นหน้าที่ของคอร์เทกซ์โกละ) ดังที่เราจะได้เห็นในบทต่อไป เรื่องนี้อาจก่อให้เกิดโคกนาฏกรรม เช่นเมื่ออมิกดาลาพบว่ามันเห็นปืนพก ก่อนที่คอร์เทกซ์การมองเห็นจะรายงานว่าจริง ๆ มันคือโทรศัพท์มือถือ

ข้อมูลเกี่ยวกับความเจ็บปวด อมิกดาลาได้รับข่าวสารเกี่ยวกับสิ่งที่มันแน่ใจว่ากระตุ้นความกลัวและความก้าวร้าว เราเรียกกันว่าความเจ็บปวด²⁷ ซึ่งนำพามาโดยข้อมูลที่ส่งมาจากโครงสร้างสมองแกนกลางอันเก่าแก่ เรียกว่า เพอริอะควิดักทัลเกรย์ (periaqueductal gray หรือ PAG) การกระตุ้น PAG อาจก่อให้เกิดอาการแพนิค และในคนที่แพนิคเรื้อรัง สมองส่วนนี้จะมีขนาดใหญ่เป็นพิเศษ เมื่อพิจารณาบทบาทของอมิกดาลาด้านความระแวงระวัง ความไม่แน่ใจ ความวิตกกังวล และความกลัว เราพบว่าสิ่งที่กระตุ้นการทำงานของอมิกดาลาคือความเจ็บปวดที่ไม่อาจคาดเดา ไม่ใช่ตัวความเจ็บปวดเอง ความเจ็บปวด (และการตอบสนองของอมิกดาลา) ล้วนเป็นเรื่องของบริบท

ความขยะแขยงทุกประเภท อมิกดาลายังได้ข้อมูลน่าสนใจปริมาณมหาศาลจากอินซูลาร์คอร์เทกซ์ ซึ่งเป็นส่วนที่ทรงเกียรติของคอร์เทกซ์กลีบหน้าผาก ส่วนหน้าที่เราจะพิจารณากันยาว ๆ ในบทต่อไป²⁸ ถ้าคุณ (หรือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่น ๆ) กินอาหารที่บูดแล้วเข้าไป อินซูลาร์คอร์เทกซ์จะสว่างวาบ ทำให้คุณต้องขวันมันออกมา ล้าลัก คลื่นไส้ ทำหน้าเหยเก อินซูลาร์คอร์เทกซ์ประมวลผลความน่าขยะแขยงของอาหารเช่นเดียวกับความน่าขยะแขยงของกลิ่น

* เส้นทางลัดนี้ได้รับการสาธิตอย่างชัดเจนที่สุดในข้อมูลด้านเสียงโดยเลอดูซ์ ส่วนหลักฐานเกี่ยวกับประสาทสัมผัสอื่น ๆ ค่อนข้างเป็นเชิงอนุมานมากกว่า

ที่น่าสนใจเป็นพิเศษคือ มนุษย์กระตุ้นสมองส่วนนี้ได้เพียงแค่อคิดถึง เรื่องน่าขยะแขยงทางศีลธรรม การละเมิดแบบแผนสังคมหรือบุคคลที่มี พฤติกรรมฉาวโฉ่ในสังคม และในกรณีเช่นนั้น การกระตุ้นของมันก็ ขับเคลื่อนอมิกดาลาด้วย ถ้าใครทำนิสัยน่ารังเกียจหรือเห็นแก่ตัวใส่คุณเวลา เล่นเกม ระดับการถูกกระตุ้นของอินซูลาร์และอมิกดาลาทำให้คาดการณ์ ได้ว่าคุณจะเดือดดาลเพียงใดและจะแก้แค้นระดับไหน ทั้งหมดนี้เป็น เรื่องทางสังคม อินซูลาร์และอมิกดาลาจะไม่ถูกกระตุ้นหากผู้ทรยศคุณคือ คอมพิวเตอร์

อินซูลาร์จะทำงานเมื่อเรากินแมลงสาบหรือจินตนาการว่ากิน และ ทั้งอินซูลาร์และอมิกดาลาจะทำงานเวลาที่เราคิดว่าชนเผ่าข้างเคียงเป็น พวกแมลงสาบน่ารังเกียจ ตามที่เราจะได้เห็นต่อไป นี่คือหัวใจสำคัญต่อ การประมวลผลของสมองเรื่อง “พวกเรา-พวกเขา”

และสุดท้ายอมิกดาลาก็ได้ข้อมูลท่วมท้นจากคอร์เทกซ์ส่วนหน้า และ ยังมีที่ตามมาอีกเพียบครับ

ข้อมูลส่งออกจากอมิกดาลา

ความเชื่อมโยงสองทิศทาง ดังที่เรากำลังจะได้เห็น อมิกดาลาสื่อสาร กับสมองส่วนต่าง ๆ มากมายที่มาคุยกับมัน รวมถึงคอร์เทกซ์กลีบหน้า อินซูลาร์ เพอร์ริอะคิวลาร์ และข้อมูลประสาทสัมผัส คอยปรับลด ระดับความไวต่อสัมผัส

ตัวประสานระหว่างอมิกดาลากับฮิปโปแคมปัส โดยธรรมชาติแล้ว อมิกดาลาพูดคุยกับโครงสร้างลิมบิกอื่น ๆ รวมถึงฮิปโปแคมปัสดังที่เรา ทบทวนกันไป อมิกดาลาเรียนรู้ความกลัว ส่วนฮิปโปแคมปัสทำหน้าที่รับรู้ ข้อเท็จจริงที่เฉยชาไร้ความรู้สึก แต่ในเวลาแห่งความกลัวสุดขีด อมิกดาลา จะดึงฮิปโปแคมปัสเข้ามาเรียนรู้ความกลัวประเภทหนึ่ง²⁹

กลับไปในเรื่องของหนูที่ถูกตั้งเงื่อนไขความกลัว เมื่ออยู่ในกรง A โทณเสียงจะตามด้วยการช็อกไฟฟ้า แต่ในกรง B โทณเสียงไม่มีอะไรตามมา สิ่งนี้ก่อให้เกิดเงื่อนไขที่ขึ้นกับบริบท เสียงทำให้หนูกลัวตัวแข็งในกรง A แต่ไม่ใช่ในกรง B อมิกดาลาเรียนรู้สิ่งเร้าที่ส่งสัญญาณ ซึ่งก็คือโทณเสียงนั้น ส่วนฮิปโปแคมปัสเรียนรู้เกี่ยวกับบริบทที่ต่างกันของกรง A กับกรง B การเรียนรู้คู่กันของอมิกดาลาและฮิปโปแคมปัสมีลักษณะมุ่งเน้นเฉพาะจุดอย่างชัดเจน เราทุกคนจำภาพเครื่องบินที่พุ่งชนตึกเวิลด์เทรดเซนเตอร์ ตึกที่สองได้ แต่จำไม่ได้ว่าพื้นหลังของภาพมีเมฆหรือเปล่า ฮิปโปแคมปัสจะตัดสินว่าข้อเท็จจริงใดสมควรถูกจัดเก็บ ขึ้นกับว่าอมิกดาลาตื่นตัวเพราะข้อเท็จจริงนั้นหรือเปล่า นอกจากนี้การทำงานคู่กันก็อาจถูกจัดสรรสเกลใหม่ สมมติว่ามีคนใช้ปืนปล้นคุณในตรอกแห่งหนึ่งในพื้นที่เสื่อมโทรมของเมือง หลังจากนั้นก็จะขึ้นกับสถานการณ์แวดล้อม ปืนอาจเป็นตัวให้สัญญาณและตรอกเป็นบริบท หรือตรอกอาจเป็นตัวให้สัญญาณและย่านเสื่อมโทรมของเมืองอาจเป็นบริบทก็ได้

ข้อมูลส่งออกด้านการเคลื่อนไหว มีเส้นทางลัดที่สองสำหรับอมิกดาลา โดยเฉพาะเวลาที่มันคุยกับเซลล์ประสาทสั่งการที่ควบคุมการเคลื่อนไหว³⁰ ตามตรรกะแล้ว เมื่ออมิกดาลาต้องการให้เกิดพฤติกรรมบางอย่าง เช่น วิ่งหนี มันจะบอกคอร์เทกซ์กลีบหน้า ขออนุมัติจากฝ่ายบริหาร แต่ถ้ามันถูกกระตุ้นมากพอ มันจะคุยตรงกับเส้นทางสั่งการเคลื่อนไหวอัตโนมัติในบริเวณซิบคอร์ติคัล แต่ก็ยังเป็นอีกครั้งหนึ่งที่มีได้ก็ต้องมีเสีย ได้ความเร็วเพิ่มขึ้นจากการไม่ผ่านคอร์เทกซ์ แต่ความถูกต้องแม่นยำก็ลดลง ดังนั้นข้อมูลที่ใช้ทางลัดเข้ามาอาจทำให้คุณเห็นโทรศัพท์เป็นปืน และข้อมูลขาออกก็อาจทำให้คุณเห็นยาวไวก่อนที่คุณจะมีเจตนาทำเช่นนั้นจริง ๆ

สถานะตื่นตัว ในระดับสูงสุดแล้ว ข้อมูลส่งออกจากอมิกดาลาส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการส่งสัญญาณเตือนไปทั่วทั้งสมองและร่างกาย ดังที่เราเห็นมาแล้ว แก่นของอมิกดาลาก็คืออมิกดาลาส่วนกลาง³¹ ข้อมูลส่งต่อระดับแอกซอนจากบริเวณนั้นไปยังโครงสร้างคล้ายอมิกดาลาที่อยู่ใกล้กัน ซึ่งเรียกว่า bed nucleus of the stria terminalis หรือ BDST

จากนั้น BDST ก็จะส่งต่อไปยังส่วนต่างๆ ของไฮโปทาลามัส ซึ่งจะเริ่มสร้าง การตอบสนองต่อความเครียดด้วยฮอร์โมน (ดูบทที่ 4) และยังส่งไปที่สมอง ส่วนกลางและบริเวณก้านสมองที่กระตุ้นการทำงานของระบบประสาท อัตโนมิติซิมพาเทติก และยับยั้งระบบประสาทพาราซิมพาเทติก หากมี สิ่งที่เราอารมณ์เกิดขึ้น อมิกดาลาลิมบิกชั้นที่ 2 จะส่งสัญญาณให้กับชั้น ที่ 1 อัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตก็จะพุ่งสูง*

นอกจากนี้อมิกดาลายังกระตุ้นการทำงานของโครงสร้างก้านสมอง ที่เรียกว่า โลคัสคอeruleus (locus coeruleus) ซึ่งคล้ายกับระบบประสาท อัตโนมิติซิมพาเทติกของสมอง³² มันส่งสารสื่อประสาทนอร์เอพิเนฟรีนไปทั่วสมอง โดยเฉพาะบริเวณคอร์เทกซ์ ถ้าหากโลคัสคอeruleusส่งวงจรมานี้ และเจียบัง คุณก็จะเป็นเช่นนั้นด้วย ถ้าหากมันถูกกระตุ้นระดับปานกลาง คุณ ก็จะรู้สึกตื่นตัว และหากมันระดมยิงข้อมูลรบกวนกับแก๊งมาเฟีย เนื่องจากได้ ข้อมูลเข้าจากอมิกดาลาที่ถูกเร้า เซลล์ประสาททั้งหมดก็จะถูกเรียกมา ประจําการ

รูปแบบซ้ำๆ ในการส่งข้อมูลของอมิกดาลาทำให้เกิดประเด็นสำคัญ³³ เมื่อไรกันที่ระบบประสาทอัตโนมิติซิมพาเทติกทำงานแบบเต็มพิกัด คำตอบ คือ ระหว่างกลัว หิน ต่อสู้ หรือมีเซ็กซ์ หรือไม่กี่ตอนที่คุณถูกลอตเตอรี่ และกระโดดตึกๆ ไปรอบสนามฟุตบอลอย่างมีความสุข หรือไม่กี่ตอนที่ คุณเพิ่งแก้ทฤษฎีบทแคลคูลัสของแฟร์มาสำเร็จ (ถ้าคุณเป็นพวกนั้น) สิ่ง ที่สะท้อนถึงเรื่องนี้ก็คือ ประมาณหนึ่งส่วนของเซลล์ประสาทในนิวเคลียส ไฮโปทาลามัสที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมทางเพศและพฤติกรรมก้าวร้าวใน หนูตัวผู้ เมื่อถูกกระตุ้นด้วยความเข้มข้นระดับสูง

* เพื่อให้เกิดความเจาะจงมากขึ้น รูปแบบซ้ำๆ ที่กระตุ้นพื้นที่ส่วนย่อยไฮโปทาลามัสและ นิวเคลียสถ่ายทอดสัญญาณอัตโนมัติสามารถแปรเปลี่ยนไปตามประเภทของสิ่งเร้า ดังนั้นความกลัว และความก้าวร้าวที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองต่อสัตว์นักล่าจึงค่อนข้างแตกต่างจากการตอบสนอง ต่อเจ้าตัวร้ายในสายพันธุ์ของตนเอง ในทางเดียวกัน รูปแบบการตอบสนองของหนูที่มีต่อกลิ่นแมว ก็จะแตกต่างเล็กน้อยกับรูปแบบการตอบสนองที่มีต่อตัวแมวโดยตรง

เรื่องนี้มีสองนัยครับ เช็ทซ์และความก้าวร้าวกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก ดังนั้นย่อมส่งผลต่อพฤติกรรม ยกตัวอย่างเช่น ผู้คนจะมีความรู้สึกต่อสิ่งต่าง ๆ ไม่เหมือนกันในเวลาหัวใจเต้นแรงกับเวลาที่หัวใจเต้นช้า หมายความว่าแบบแผนภาวะตื่นตัวของอัตโนมัติมีส่วนกำหนดว่าคุณจะรู้สึกอะไรอย่างนั้นหรือ ก็ไม่เชิงครับ แต่ฟีดแบ็กอัตโนมัติส่งผลต่อระดับความเข้มข้นของสิ่งที่รู้สึก เราจะพูดถึงเรื่องนี้เพิ่มเติมในบทต่อไป

ผลกระทบที่ตามมาประการที่สองสะท้อนแก่นสำคัญของหนังสือเล่มนี้ โดยรวมแล้วหัวใจของคุณทำสิ่งเดียวกันเวลาที่คุณโกรธแทบฆ่าคนได้ กับเวลาที่คุณไปถึงจุดสุดยอดทางเพศ ขออย่าอีกครั้งนะครับว่า สิ่งตรงข้ามกับความรักไม่ใช่ความเกลียด แต่เป็นความเฉยชาต่างหาก

เรื่องนี้สรุปภาพรวมของอมิกดาลาได้ดี ท่ามกลางศัพท์เฉพาะยาก ๆ และความซับซ้อนทั้งหลาย แนวคิดสำคัญที่สุดก็คือสองบทบาทของอมิกดาลาเกี่ยวกับความก้าวร้าวและเหลี่ยมหน้าของความกลัวกับความกังวล ความกลัวกับความก้าวร้าวไม่จำเป็นต้องเกี่ยวพันกันเสมอไปนะครับ ใจว่าความกลัวทั้งหมดทำให้เกิดความก้าวร้าว และใจว่าความก้าวร้าวทั้งหมดมีรากฐานจากความกลัว โดยทั่วไปแล้วความกลัวจะเพิ่มระดับความก้าวร้าวเฉพาะในกลุ่มคนที่มีแนวโน้มจะเป็นเช่นนั้นอยู่แล้ว ทว่าในกลุ่มผู้สยบยอมที่ไม่มีหนทางแสดงความก้าวร้าวอย่างปลอดภัย ความกลัวจะทำให้เกิดสิ่งตรงข้าม

การแยกกันระหว่างความกลัวกับความก้าวร้าวเห็นได้ชัดเจนในไฮโคพาทที่ใช้ความรุนแรง พวกเขาเป็นด้านตรงข้ามของคำว่ากลัว ไม่ว่าจะแอสรีวิทยาหรือตัวบุคคล พวกเขาจะตอบสนองต่อความเจ็บปวดน้อยกว่าคนอื่น เทียบไปแล้วอมิกดาลาของพวกเขาไม่ตอบสนองสิ่งเร้าที่กระตุ้นความกลัวและยังมีขนาดเล็กกว่าปกติ³⁴ สิ่งนี้สอดคล้องกับภาพความรุนแรงแบบไฮโคพาท ซึ่งไม่ใช่การทำเพราะตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ยั่วยู่ใด ๆ แต่มันเป็นเครื่องมือล้วน ๆ มันคือการใช้ผู้อื่นเป็นเครื่องมือไปสู่เป้าหมายด้วย

ความเฉยชาไร้อารมณ์ ไร้ความรู้สึกผิด เช่นเดียวกับสัตว์เลื้อยคลาน

ดังนั้นความกลัวและความรุนแรงจึงไม่จำเป็นต้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กันเสมอไป แต่มีแนวโน้มจะเชื่อมโยงเมื่อความก้าวร้าวซึ่งถูกกระตุ้น มีลักษณะเป็นการตอบสนอง บ้าคลั่ง เต็มไปด้วยสงครามน้ำลาย ในโลกที่เซลล์ประสาทฮิปโปแคมปัสไม่ต้องหวาดกลัว แต่สามารถนั่งชิลอยู่ใต้เถาเถา และต้นมะเดื่อ โลกเราน่าจะเป็นสถานที่ที่มีสันติสุขมากขึ้นเยอะเลยครับ*

ตอนนี้เราก็มารถึงพื้นที่สมองส่วนที่สองจากสามส่วนแล้ว เรามาพิจารณารายละเอียดกัน

คอร์เทกซ์กลีบหน้า

ผมใช้เวลาหลายสิบปีศึกษาฮิปโปแคมปัส มันทึกับผม ผมก็เลยอยากจะติดกับมันเพื่อตอบแทน แต่ผมคิดว่าผมอาจตัดสินใจผิดไปตอนนั้น ที่จริงหลายปีที่ผ่านมาผมน่าจะศึกษาคอร์เทกซ์กลีบหน้ามากกว่า เพราะมันคือส่วนที่น่าสนใจที่สุดของสมอง

คอร์เทกซ์ทำหน้าที่อะไร รายการความเชี่ยวชาญของมันรวมถึงงานด้านความทรงจำ งานบริหาร (จัดระบบความรู้ในเชิงกลยุทธ์และริเริ่มการกระทำโดยยึดตามการตัดสินใจระดับสูงสุด) การห้ามใจไม่ทำตามความอยากในทันที การวางแผนระยะยาว การควบคุมอารมณ์ และการควบคุมความหุนหันพลันแล่น³⁵

เป็นแฟ้มผลงานที่กว้างขวางทีเดียวเชียว ผมขอจัดกลุ่มหน้าที่อันแตกต่างหลากหลายเหล่านี้ให้อยู่ภายใต้คำจำกัดความเดียว ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับทุกหน้าที่ของหนังสือเล่มนี้ นั่นคือ *คอร์เทกซ์กลีบหน้าช่วยให้เราทำสิ่งที่ยากกว่า เมื่อมันเป็นสิ่งที่ถูกต้องควรทำ*

เรามาเริ่มกันที่ลักษณะสำคัญบางประการของคอร์เทกซ์กลีบหน้า

* ขอบข่ายที่อ้างถึงมีคำที่ 4:4

มันเป็นพื้นที่สมองที่มีการวิวัฒนาการหลังส่วนอื่น ๆ โดยยังไม่สมบูรณ์พร้อมกระทั่งสัตว์ตระกูลไพรเมตถือกำเนิดขึ้นมา โดยเปอร์เซ็นต์ยีนที่พบเฉพาะในไพรเมตมากกว่ายีนอื่น ๆ มีอยู่ในคอร์เทกซ์กลีบหน้า นอกจากนี้รูปแบบการแสดงออกของยีนยังต่างกันอย่างยิ่งในแต่ละบุคคล โดยความแตกต่างหลากหลายระหว่างบุคคลสูงกว่าค่าเฉลี่ยความแตกต่างของสมองโดยรวมระหว่างคนกับชิมแปนซี

คอร์เทกซ์กลีบหน้าของมนุษย์มีวงจรไฟฟ้าซับซ้อนกว่าเอปซิดอื่น ๆ และถ้าพิจารณาตามนิยามในแง่ของขอบเขต มันยังมีขนาดใหญ่กว่าอย่างเห็นได้ชัด³⁶

คอร์เทกซ์กลีบหน้าเป็นสมองบริเวณที่เติบโตสมบูรณ์ช้าที่สุด ซึ่งส่วนย่อยของมันที่เพิ่งวิวัฒนาการเสร็จไม่นานมานี้ถือเป็นส่วนสุดท้าย นวัตกรรมที่สมองส่วนนี้จะไม่ทำงานเต็มที่จนกว่าเราจะอายุยี่สิบกลาง ๆ พนันได้เลยว่าข้อเท็จจริงนี้ต้องอยู่ในบทที่เกี่ยวกับวัยรุ่น

ประการสุดท้าย คอร์เทกซ์กลีบหน้ามีประเภทของเซลล์ที่เป็นเอกลักษณ์ โดยทั่วไปแล้วสมองของมนุษย์ไม่ได้มีเอกลักษณ์เพราะเราพัฒนาเซลล์ประสาท สารสื่อประสาท เอ็นไซม์ ฯลฯ ที่ไม่เหมือนสัตว์ใด เซลล์ประสาทของมนุษย์กับแมลงวันค่อนข้างเหมือนกันอย่างเห็นได้ชัด แต่ความเป็นเอกลักษณ์นั้นเป็นเรื่องของปริมาณครับ เรามีเซลล์ประสาทหลายล้านเซลล์ต่อเซลล์แมลงวันหนึ่งเซลล์ และจุดเชื่อมโยงอีกมากมายไม่อาจนับ³⁷

ข้อยกเว้นเพียงอย่างเดียวก็คือเซลล์ประสาทลึกลับชนิดหนึ่ง มันมีรูปทรงและรูปแบบวงจรไฟฟ้าที่โดดเด่นไม่เหมือนใคร เรียกกันว่าเซลล์ประสาทวอนเอโคโนโม (หรือเซลล์ประสาทสปินเดล) ตอนแรกเราเข้าใจว่า มีอยู่เฉพาะในมนุษย์เท่านั้น แต่ตอนนี้เราพบมันอยู่ในไพรเมตชนิดอื่นด้วย

รวมถึงวาฬ โลมา และช้าง* ซึ่งเป็นทีมรวมดาวของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีสังคมซับซ้อน

นอกจากนี้ เซลล์ประสาทฮอนเอโคโนโมสองสามเซลล์ยังพบได้เฉพาะพื้นที่ส่วนย่อยสองส่วนของคอร์เทกซ์กลีบหน้า ตามที่จอห์น ออลแมน จากสถาบันเทคโนโลยีแคลิฟอร์เนียแสดงให้เห็น เซลล์แรกเราเคยได้ยินแล้ว คืออินซูลาร์ ซึ่งมีบทบาทด้านการรับรู้และความรู้สึกขยี้แหยงทางศีลธรรม เซลล์ที่สองซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่น่าสนใจพอ ๆ กันคือ แอนทีเรียร์ซิงกูลेट (anterior cingulate) ไปไวดนหนึ่งว่ามันเป็นศูนย์กลางแห่งเอมพาธิ หรือความเข้าอกเข้าใจผู้อื่น

ดังนั้นเมื่อมองจากจุดยืนด้านวิวัฒนาการ ขนาด ความซับซ้อน การพัฒนา พันธุกรรม และประเภทของเซลล์ประสาทแล้ว คอร์เทกซ์กลีบหน้าจึงมีความโดดเด่นเป็นพิเศษ โดยเวอร์ชันที่อยู่ในมนุษย์นั้นมีเอกลักษณ์โดดเด่นที่สุด

พื้นที่ส่วนย่อยของคอร์เทกซ์กลีบหน้า

กายวิภาคศาสตร์ของเปลือกสมองส่วนหน้านั้นซับซ้อนนรกแตกมากครับ และยังมีการโต้เถียงกันด้วยว่าบางส่วนของคอร์เทกซ์กลีบหน้าของไพรเมตมีอยู่ในสายพันธุ์ที่ “เรียบง่าย” กว่านี้หรือเปล่า กระนั้นมันก็มีแนวคิดกว้าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อยู่

ตรงส่วนหน้าสุดนั่นคือ คอร์เทกซ์กลีบหน้าผากส่วนหน้า (pre-frontal cortex: PFC) ซึ่งเป็นส่วนที่ใหม่ที่สุดของคอร์เทกซ์กลีบหน้าตามที่ว่าไว้ คอร์เทกซ์กลีบหน้ามีความสำคัญกับหน้าที่การบริหาร ขอยก

* ขอแนะนำอย่างยิ่งว่าเซลล์ประสาทเหล่านี้วิวัฒนาการด้วยตัวของมันเองในเวลาที่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาถึงความห่างทางวิวัฒนาการระหว่างไพรเมต สัตว์ทะเลเลี้ยงลูกด้วยนม และช้าง ตัวอย่างเช่น ญาติที่ใกล้ชิดที่สุดของช้างคือตัวไฮแรกซ์และพะยูน การพัฒนาที่มาบรรจบกันของเซลล์ประสาทฮอนเอโคโนโมจากสายตระกูลที่แยกกันทั้งสามนี้เน้นความสำคัญว่าเซลล์เหล่านี้เชื่อมโยงกันอย่างใกล้ชิดในแง่ความเป็นสังคมเป็นหลัก

ตามคำพูดของจอร์จ ดับเบิลยู. บุช นะครับ ภายในคอร์เทกซ์กลีบหน้านั้น PFC คือ “ผู้ตัดสินใจ” ถ้ากล่าวโดยกว้างที่สุด PFC คือผู้ที่เลือกระหว่างสองตัวเลือกที่ขัดแย้งกัน เช่น โด๊กหรือเป๊ปซี่ จะโพล่งสิ่งที่เราคิดออกไปเลยหรือเก็บไว้ในใจก่อนดี จะเหนียวไกวป็นตอนนี้อยู่ไหม และบ่อยครั้งความขัดแย้งที่ต้องคลี่คลายก็ดำเนินอยู่ระหว่างการตัดสินใจที่ซับซ้อนโดยความนึกคิดกับโดยอารมณ์

เมื่อมันตัดสินใจแล้ว PFC จะออกคำสั่งด้วยการส่งข้อมูลไปยังส่วนที่เหลือของคอร์เทกซ์กลีบหน้าซึ่งอยู่ด้านหลังมัน จากนั้นพวกเซลล์ประสาทก็จะคุยกับ “คอร์เทกซ์สั่งการปฐม” (premotor cortex) ซึ่งอยู่ด้านหลังมันเช่นกัน แล้วจะส่งต่อไปยัง “คอร์เทกซ์สั่งการ” (motor cortex) ซึ่งจะไปคุยกับกล้ามเนื้อของคุณ จากนั้นพฤติกรรมก็เกิดขึ้นตามมา*

ก่อนจะพิจารณาว่าคอร์เทกซ์กลีบหน้ามีอิทธิพลต่อพฤติกรรมทางสังคมอย่างไร เราเริ่มกันที่ภารกิจเรียบง่ายกว่าของมัน

คอร์เทกซ์กลีบหน้าและปริชา

อะไรคือการ “ยอมทำสิ่งที่ยากกว่าเมื่อมันเป็นสิ่งถูกต้องควรทำ” คำกล่าวนี้มีหน้าตาแบบไหนในอาณาจักรของความคิด (นิยามโดยโจนาธาน โคเฮน แห่งมหาวิทยาลัยพรินซ์ตัน ว่าเป็น “ความสามารถในการจัดระบบระเบียบความคิดและการกระทำให้สอดคล้องกับเป้าหมายในใจ”)³⁸ สมมติว่าคุณค้นหาเบอร์โทรศัพท์ใครคนหนึ่งในเมืองที่คุณเคยอาศัยอยู่ คอร์เทกซ์กลีบหน้าไม่เพียงแต่จดจำมันได้นานพอที่คุณจะกดหมายเลข แต่มันยังพิจารณาเรื่องนี้ในเชิงกลยุทธ์ด้วย ก่อนที่คุณจะกด คุณจะมีสำนึกไว้ว่า มันอยู่ในเมืองเมืองนั้น และคุณก็จะเรียกความทรงจำรหัสพื้นที่ของเมือง จากนั้นคุณก็จำได้ด้วยว่าต้องกด “0” ก่อนรหัสพื้นที่

* เพื่อให้คุณรับรู้ถึงสิ่งนี้ได้เล็กน้อย ลองนึกถึงบุคคลผู้หนึ่งที่กำลังจะตัดสินใจว่ากดปุ่มดีหรือไม่ คอร์เทกซ์กลีบหน้าจะทำการตัดสินใจ ถ้าคุณรู้จักรูปแบบซ้ำ ๆ ในการยิงสัญญาณข้อมูลของมัน ก็จะสามารถคาดการณ์ใจนั้นได้อย่างถูกต้องแม่นยำถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ประมาณเจ็ดร้อย มิลลิวินาทีก่อนที่คนคนนั้นจะรับรู้ถึงการตัดสินใจของตนเอง

คอร์เทกซ์กลีบหน้ายังเกี่ยวข้องกับการมีสมาธิจดจ่อกับภารกิจ ถ้าคุณก้าวลงจากทางเท้าเพื่อจะแอบข้ามถนนในบริเวณที่ผิดกฎหมายจราจร คุณจะมองไปที่การจราจร ใส่ใจกับความเคลื่อนไหว และคำนวณว่าคุณจะข้ามได้อย่างปลอดภัยหรือไม่ แต่ถ้าคุณก้าวลงมาเพื่อเรียกแท็กซี่ คุณก็จะสังเกตว่ารถแต่ละคันมีป้ายไฟแท็กซี่อยู่ด้านบนหรือเปล่า ในงานวิจัยสุดเจ๋งชิ้นหนึ่ง ลิงถูกฝึกให้ดูหน้าจอกที่มีจุดหลายสีเคลื่อนไหวไปในทิศทางเฉพาะ ลิงต้องใส่ใจกับสีหรือไม่มีการเคลื่อนไหว ขึ้นอยู่กับการให้สัญญาณ เมื่อได้รับสัญญาณแต่ละครั้งที่บ่งบอกว่ามันต้องเปลี่ยนภารกิจ PFC ก็จะถูกระตุ้น และที่เกิดขึ้นคู่กันก็คือการระงับกระแสข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องอีกแล้ว (สีหรือการเคลื่อนไหว) นี่คือวิธีที่ PFC ช่วยให้คุณทำเรื่องยากกว่า มันจะจดจำว่ากฎเกณฑ์เปลี่ยนไปแล้ว อย่าทำตามการตอบสนองที่เคยชินจนเป็นนิสัย³⁹

นอกจากนี้คอร์เทกซ์กลีบหน้ายังทำ “หน้าที่บริหาร” โดยพิจารณารายละเอียดเล็ก ๆ น้อย ๆ มองหารูปแบบซ้ำ ๆ จากนั้นก็เลือกการกระทำเชิงกลยุทธ์⁴⁰ ลองพิจารณาการทดสอบต่อไปนี้ที่เพิ่งพาการทำงานของสมองส่วนหน้าอย่างหนัก ผู้ทดลองบอกกับอาสาสมัครว่า “ผมกำลังจะไปตลาด และกำลังจะซื้อลูกพีช คอเรนเฟลสส์ น้ำยาซักผ้า อบเชย...” ใส่เรียงรายการของสิบหกอย่าง จากนั้นก็จะถามอาสาสมัครว่าของเหล่านั้นมีอะไรบ้าง พวกเขาอาจบอกถูกสองสามอย่างแรก หรือสองสามอย่างหลัง และอาจเอ่ยถึงบางรายการเกือบถูก เช่น บอกว่าลูกจันทน์แทนอบเชย จากนั้นผู้ทดลองก็จะกล่าวรายการนั้นอีกครั้ง คราวนี้อาสาสมัครจำได้มากขึ้นอีกสองสามอย่างและไม่เรียกผิดเป็นลูกจันทน์อีก จากนั้นก็ทำเช่นนั้นซ้ำ ๆ

นี่ไม่ใช่แค่การทดสอบความจำธรรมดาเนอะครับ เมื่อมีการกล่าวซ้ำ ผู้เข้าร่วมทดลองเริ่มสังเกตเห็นว่าของสี่อย่างเป็นผลไม้ สี่อย่างเอาไว้หาความสะอาด อีกสี่อย่างเป็นเครื่องเทศ และอีกสี่อย่างเป็นคาร์โบไฮเดรต

† ย่อหน้าที่ดูค่อนข้างล้าสมัยนี้ถูกเขียนขึ้นโดยรับรู้ทั้งหมดนี้คงไม่ค่อยเกี่ยวข้องกับนักกับยุคสมัยที่มีสมาร์ทโฟนและมี “สิริ” เป็นเพื่อนรักที่ติดตัวอยู่ตลอดเวลา

มันเริ่มมาเป็นหมวดหมู่ ซึ่งทำให้พวกเขาเปลี่ยนกลยุทธ์การเข้ารหัสโดยจับเป็นกลุ่ม ๆ ตามความหมาย “พีช แอปเปิล บลูเบอร์รี...เอ๊ย ไม่ใช่หมายถึงแบล็กเบอร์รี มีผลไม่อีกอย่างหนึ่ง จำไม่ได้ว่าอะไร โอเค คอร์เนเฟลกล์ ขนบั้ง โคนัท มัฟฟิน...ขมื่น ลูกจันทน์ โช! ผิดอีกแล้ว หมายถึงอบเชย ออริกาน...” และตลอดภารกิจนี้ PFC คอยกำหนดกลยุทธ์การบริหารแบบครอบคลุมสำหรับการจำข้อเท็จจริงสิบหกอย่าง*

PFC จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการคิดแบบจำแนกประเภท การจัดระบบระเบียบ และการคิดเกี่ยวกับหน่วยข้อมูลเล็ก ๆ ที่มีชื่อเรียกแตกต่างกัน PFC จัดให้ลูกพีชกับแอปเปิลอยู่ใกล้กันในแผนที่ความคิดมากกว่าลูกพีชกับที่บี้มส้ม ในอีกงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกัน ลิงถูกฝึกให้แยกแยะระหว่างรูปหมากับรูปแมว PFC จะมีเซลล์ประสาทเฉพาะที่ตอบสนองต่อ “หมา” และเซลล์ประสาทอื่นที่ตอบสนองต่อ “แมว” คราวนี้นักวิทยาศาสตร์เอารูปทั้งสองมารวมกัน กลายเป็นสัตว์พันธุ์ผสมที่มีระดับความเป็นหมาหรือแมวแตกต่างกัน เซลล์ประสาทที่รับรู้ลักษณะ “หมา” ใน PFC จะตอบสนองต่อภาพสัตว์ผสมที่มีความเป็นหมา 80 เปอร์เซ็นต์ และเป็นแมว 20 เปอร์เซ็นต์ หรือไม่ก็ 60:40 และภาพหมา 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าเป็นหมา 40 แมว 60 เซลล์ประสาทรับรู้ลักษณะแมวจะเข้ามาทำงานแทน⁴¹

คอร์เทกซ์ก็กลับหน้าคอยประมวลผลลัพธ์เล็ก ๆ น้อย ๆ ที่ดูไม่สำคัญ เติมเชื้อเพลิงโดยความคิดที่ได้จากอิทธิพลสารพัดซึ่งเป็นส่วนที่เหลือของหนังสือเล่มนี้ ประมาณว่า *หยุดนะ นั่นไม่ใช่ลูกก็ของเธอซะหน่อย, เต็มวัยก็ตกรกรรอก, มีวินัยกับตนเองเป็นสิ่งดี, เธอจะมีความสุขนะ*

* การทดสอบนี้คล้ายกับการทดสอบที่เรียกว่า California Verbal Learning Test (CVLT) ภรรยาของผมผู้ใช้ชีวิตการทำงานวัยสาวเป็นนักประสาทจิตวิทยา จะทำการทดสอบต่าง ๆ กับผมสมัยที่เธอเรียนบัณฑิตวิทยาลัย ไม่ต้องสงสัยเลยว่า CVLT คืออันที่เลวร้ายที่สุด ผมเคยจดแทบเป็นบ้าและก็หมดสภาพก่อนที่จะจะแหวะมาหาตอนเย็น แต่ในทางตรงข้าม สิ่งนี้กลับให้ประโยชน์อย่างถึงงามเมื่อเวลาผ่านไปไม่กี่สัปดาห์ เมื่อผมสามารถเอาชนะแบบทดสอบประสาทจิตวิทยาได้อย่างสบายด้วยความเคยชิน แม้ว่าจะกำลังป่วยหนัก...ดังนั้นจึงไม่ได้รับการดูแลทางการแพทย์ที่เหมาะสม อืมมมม...ผมว่าผมอาจต้องคิดใหม่นะเรื่องนี้

ถ้าผมลง ฯลฯ ความคิดทำนองนี้ล้วนช่วยให้เซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่ยับยั้งความเคลื่อนไหวได้ยับยั้งตัวทำงาน

การเผาผลาญของสมองส่วนหน้าและความแปรปรวนที่ซ่อนเร้น

เรื่องนี้ก่อให้เกิดประเด็นสำคัญเชื่อมโยงกับหน้าที่ด้านสังคมและด้านการรู้คิดของคอร์เทกซ์กลีบหน้า⁴² คำพูดประเภท “ถ้าเป็นฉันจะไม่ทำแบบนั้นหรอก” จากคอร์เทกซ์กลีบหน้ามันช่างน่าเหนื่อยอ่อน พื้นที่สมองส่วนอื่น ๆ นั้นตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินบางอย่าง แต่คอร์เทกซ์กลีบหน้าเป็นผู้ปกครองคอยควบคุมกฎเกณฑ์ ลองจินตนาการว่าตอนอายุประมาณสามขวบคอร์เทกซ์กลีบหน้าของเราเรียนรู้กฎที่จะปฏิบัติตามไปตลอดชีวิตแล้ว เช่น “ห้ามนี้จะฉี่ตรงไหนก็ฉี่” และมันก็มีวิธีบังคับใช้กฎดังกล่าวด้วยการเพิ่มอิทธิพลตัวเองเหนือเซลล์ประสาทที่ควบคุมกระเพาะปัสสาวะ

และยังมีมนตร์สะกดของสมองส่วนหน้าที่ว่า “วินัยในตนเองเป็นสิ่งดี” มันจะทำงานทันทีเมื่อคุณก็่วก็้อมือเรียกเรา รวมถึงเวลาที่ต้องประหยัดเพื่อเพิ่มเงินเก็บสำหรับเกษียณ เซลล์ประสาทเลือกนอกส่วนหน้าเป็นนักตีความภาพรวม โดยมีแบบแผนการส่งข้อมูลแบบกว้าง ๆ ซึ่งออกแบบมาให้เพิ่มภารกิจได้อีก⁴³

ทั้งหมดนี้อาศัยพลังงาน และเมื่อมันทำงานหนัก คอร์เทกซ์กลีบหน้าจะมีอัตราการเผาผลาญอาหารสูงมาก รวมถึงอัตราการทำงานของยีนที่เชื่อมโยงกับการผลิตพลังงาน⁴⁴ เจตจำนงหรือ willpower ไม่ได้เป็นแค่คำเปรียบเทียมนะครับ การควบคุมตนเองเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีจำกัด เซลล์ประสาทสมองส่วนหน้านั้นต้นทุนราคาสูงทีเดียว และเซลล์ที่ราคาแพงก็มักเป็นเซลล์แปรปรวนอ่อนไหว สิ่งที่สุดคล้อยกับเรื่องนี้ก็คือ คอร์เทกซ์กลีบหน้าอ่อนไหวมากกว่าปกติต่อการถูกระบบกระแทกทางระบบประสาท

อีกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้คือ “ภาระทางความคิด” (cognitive load) ถ้าคอร์เทกซ์กลีบหน้าต้องทำงานหนัก เช่น ท่องจำข้อมูลยาก ๆ ควบคุมพฤติกรรมทางสังคม หรือตัดสินใจหลายเรื่องขณะขับ

หลังจากนั้นประสิทธิภาพการทำงานอื่นที่ต้องพึ่งพาสมองส่วนหน้าจะลดต่ำลงทันที⁴⁵ เช่นเดียวกับการทำงานหลายอย่างในเวลาเดียวกันที่เซลล์ประสาท PFC ต้องเข้าร่วมในหลายวงจรไฟฟ้าพร้อมกัน

สิ่งสำคัญก็คือ เมื่อเพิ่มภาระทางความคิดให้กับคอร์เทกซ์กลีบหน้า ผู้เข้าร่วมการทดลองจะมีพฤติกรรมเอื้อต่อสังคมน้อยลง* ไม่ค่อยโอบอ้อมอารีหรือช่วยเหลือผู้อื่น และมีแนวโน้มจะโกหกมากขึ้น⁴⁶ หรือถ้าเราเพิ่มภาระความคิดด้วยงานที่ต้องอาศัยการควบคุมอารมณ์ยาก ๆ ผู้เข้าร่วมการทดลองมักแอบกินอะไรที่ไม่ดีต่อสุขภาพในภายหลัง^{†47}

ดังนั้นคอร์เทกซ์กลีบหน้าจึงเต็มไปด้วยการมีวินัยในตนเองสุดเคร่งครัด เป็นซูเปอร์อีโก้ที่พร้อมทำงานหนักอยู่ตลอดเวลา⁴⁸ แต่ในฐานะผู้เข้าแข่งขันดีเด้น หลังจากเราเรียนรู้การนั่งโง่ส้วมแล้ว การทำสิ่งยาก ๆ ด้วยกล้ำเนื้อกระเพาะปัสสาวะก็กลายเป็นเรื่องอัตโนมัติ เช่นเดียวกับการอื่นที่ต้องอาศัยสมองส่วนหน้าในตอนแรก ๆ เช่น เรียนรู้การเล่นเปียโน เพลงหนึ่งที่มีช่วงสลับนิ้วที่ยากมาก ทุกครั้งที่ใกล้จะถึงตรงนั้นคุณก็จะคิดว่า “มันมาแล้ว จำไว้ ต้องหนีบข้อศอกข้างตัว ใช้นิ้วโป้งนำทางไป” เป็นงานท่องจำแบบคลาสสิก แล้วอยู่มาวันหนึ่งคุณก็ตระหนักว่าคุณเล่นผ่านช่วงนั้นมาได้ทำห้องแล้ว และก็ไปได้สวย ไม่จำเป็นต้องคิดถึงมันด้วยซ้ำ นั่นคือตอนที่การสลับนิ้วย้ายจากคอร์เทกซ์กลีบหน้าไปยังพื้นที่สมองที่เป็นปฏิกิริยาอัตโนมัติมากขึ้น (เช่น สมองน้อยหรือซีรีเบลลัม) การเปลี่ยนสู่โหมดอัตโนมัตินี้เกิดขึ้นเวลาที่คุณเล่นกีฬางานเก่งเช่นกัน พูดได้ว่าร่างกายคุณรู้ว่าจะต้องทำอะไรโดยไม่ต้องคิดอีกแล้วนั่นเอง

บทที่เกี่ยวกับศีลธรรมเราจะพิจารณาเรื่องความเป็นอัตโนมัติในมิติที่จริงจังขึ้น การผินใจไม่โกหกเป็นงานยากของคอร์เทกซ์กลีบหน้าหรือเปล่า หรือมันคือนิสัยที่ไม่ต้องใช้ความพยายามเลยกันแน่ ดังที่เราจะได้เห็นต่อไป

* มีข้อยกเว้นสำคัญในเรื่องนี้ ซึ่งจะกล่าวถึงในบทที่ 13 เรื่องศีลธรรม

† ยังคงมีความคิดเห็นขัดแย้งกันอย่างต่อเนื่องในสาขาที่ว่า “พลังจิต” หรือ “แรงจูงใจ” ลดลงเนื่องจากภาระทางปัญญา แต่สำหรับจุดประสงค์ของเรา ขอให้คิดเสียว่ามันมีความหมายเหมือนกัน

ความซื่อสัตย์เกิดขึ้นง่ายกว่า ต้องขอบคุณระบบอัตโนมัตินี้ล่ะครับ เรื่องนี้ช่วยอธิบายคำตอบที่เราทำได้ยินบ่อย ๆ หลังใครสักคนหนึ่งทำสิ่งกล้าหาญยิ่งใหญ่ “คุณคิดอะไรอยู่ตอนที่กระโดดลงแม่น้ำไปช่วยเด็กคนนั้น” คำตอบคือ “ผมไม่ได้คิดเลย รู้ตัวอีกทีผมก็โดดลงไปแล้ว” บ่อยครั้งประสาทชีววิทยาของระบบอัตโนมัติช่วยให้เราทำความเข้าใจความตึงเครียดที่ยากลำบากที่สุดขณะที่ประสาทชีววิทยาของคอร์เทกซ์กลีบหน้าช่วยให้เรายืนยันชั้นแข็งทำภาคินพันธ์เกี่ยวกับหัวข้อนี้

คอร์เทกซ์กลีบหน้าและพฤติกรรมทางสังคม

เรื่องราวที่น่าสนใจขึ้นเมื่อคอร์เทกซ์กลีบหน้าเพิ่มปัจจัยด้านสังคมเข้ามาในส่วนผสมการรู้คิดของมัน ตัวอย่างเช่น ส่วนหนึ่งใน PFC ของลิงมีเซลล์ประสาทที่ทำงานตอนลิงทำภารกิจการคิดผิดพลาด หรือเห็นลิงตัวอื่นพลาด บ้างก็ทำงานเฉพาะเวลาเห็นสัตว์ที่เฉพาะเจาะจงบางตัวทำพลาด ในการวิจัยสร้างภาพประสาทครั้งหนึ่ง มนุษย์จำเป็นต้องเลือกบางสิ่ง โดยหาสมดุลระหว่างผลลัพธ์ที่พวกเขาเคยเลือกก่อนหน้านี้กับคำแนะนำจากผู้อื่น วงจร PFC ที่ต่างกันจะคอยติดตามการพิจารณาที่ “ถูกผลักดันด้วยรางวัล” กับ “ถูกผลักดันด้วยคำแนะนำ”⁴⁹

ผลการวิจัยเหล่านี้เชื่อมโยงไปถึงบทบาทหลักของคอร์เทกซ์ในด้านพฤติกรรมทางสังคม⁵⁰ ซึ่งจะเห็นชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับสัตว์อื่น ๆ ในตระกูลไพรเมต ในบรรดาสายพันธุ์ต่าง ๆ ของไพรเมต ยิ่งกลุ่มสังคมมีขนาดใหญ่ คอร์เทกซ์กลีบหน้าก็ยิ่งมีขนาดใหญ่ตาม เรื่องนี้เป็นจริงอย่างยิ่งกับสายพันธุ์ประเภท “แยกกันบ้าง-รวมกันบ้าง” (fusion-fission species) ซึ่งหมายถึงกลุ่มย่อยที่มีการแยกตัวและทำหน้าที่แบบตัวใครตัวมันสักพักหนึ่งแล้วค่อยกลับมารวมกันใหม่ โครงสร้างทางสังคมเช่นนี้มีอะไรต้องทำมากทีเดียว จำเป็นต้องจัดลำดับพฤติกรรมที่เหมาะสมกับขนาดและองค์ประกอบของกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่ม ดังนั้นจึงสมเหตุสมผลที่ไพรเมตสายพันธุ์ “แยกกันบ้าง-รวมกันบ้าง” (ชิมแปนซี โบโนโบ อูรังอุตัง ลิงแมงมุม) จึงมีระบบควบคุมพฤติกรรมเชิงยับยั้งที่มาจากเปลือกสมอง

ส่วนหน้าสูงกว่าโพรมิตที่ไม่ได้อยู่ในกลุ่มสายพันธุ์ดังกล่าว (กอริลลา คาปูชิน ลิงกัง)

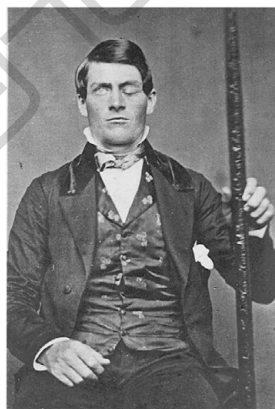
ในมนุษย์ ยิ่งบุคคลหนึ่งมีเครือข่ายทางสังคมกว้างขวางเท่าไร (วัดจากจำนวนผู้ที่เท็กซท์หากัน) พื้นที่สมองย่อยของ PFC ก็จะมีใหญ่ขึ้นเท่านั้น (เดี๋ยวจะเล่าให้ฟัง)⁵¹ ซึ่งก็เจ๋งเลย แต่เราไม่รู้ว่พื้นที่สมองใหญ่ก่อให้เกิดการเข้าสังคมหรือจริงในทางกลับกันกันแน่ (สันนิษฐานว่ามันเป็นเหตุเป็นผลกันนะครับ) งานวิจัยอีกชิ้นหนึ่งช่วยคลี่คลายเรื่องนี้ ถ้าเราเอาลิงวอกไปเข้ากลุ่มทางสังคมแบบสุ่ม สิบห้าเดือนต่อมาพบว่าลิงที่เข้ากลุ่มขนาดใหญ่กว่าก็มีขนาด PFC ใหญ่กว่า ความซับซ้อนทางสังคมมีส่วนขยายขนาดคอร์เทกซ์กลีบหน้านั่นเอง

เราใช้ประโยชน์จากคอร์เทกซ์กลีบหน้าในการทำเรื่องยาก ๆ ในบริบททางสังคม อาทิ กล่าวชื่นชมเจ้าภาพทั้งที่อาหารมีคุณค่าแทบกระเดือกไม่ลงหยุดตัวเองไม่ให้ตบหน้าเพื่อนร่วมงานที่กำลังเกรี้ยวกราด ไม่ตะแคงคนอื่น แม้จะจินตนาการไปไหนต่อไหน และไม่เรอเสียงดังระหว่างการกล่าวไว้อาลัยผู้ตาย วิธีที่ดีมากในการเห็นคุณค่าของคอร์เทกซ์กลีบหน้าคือ ลองดูว่าเกิดอะไรขึ้นถ้ามันเกิดเสียหาย

ผู้ป่วย “สมองส่วนหน้า” คนแรก หรือฟิเนียส เกจ ผู้โด่งดังเป็นที่รู้จักในปี 1848 เกจเป็นหัวหน้าคนงานก่อสร้างรางรถไฟ เขาได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุตอนที่ผงดินระเบิดพัดเอาแท่งจัดเหล็กขนาดสิบสามปอนด์ ทะลุเข้าไปทางด้านซ้ายของเขา พุ่งออกไปทางด้านบนกะโหลกศีรษะส่วนหน้า ก่อนจะตกลงพื้นห่างออกไปแปดฟุต พร้อมสมองคอร์เทกซ์กลีบหน้าด้านซ้ายจำนวนมากของเขา⁵²

น่าทึ่งมากที่เขารอดชีวิตและสุขภาพดีเหมือนเดิม แต่เกจผู้มั่นคงนำเคารถกลับกลายเป็นคนใหม่เสียแล้ว คุณหมอที่ติดตามพฤติกรรมของเขาดตลอดหลายปีกล่าวว่า

อาจกล่าวได้ว่า ดุลยภาพหรือสมดุลระหว่างความสามารถทางปัญญาของเขากับแรงขับเคลื่อนเยี่ยงสัตว์จะถูกทำลายไปแล้ว เขาปรวนแปร ไม่เคารพกฎกติกา บ่อยครั้งยอมให้ตัวเองถ้อยต่ำอย่างน่ารังเกียจที่สุด (ซึ่งแต่ก่อนเขาไม่ได้มีนิสัยเช่นนี้) เขาแทบไม่แสดงออกถึงการให้เกียรติใคร อวดรันทดไม่ได้กับข้อห้ามหรือคำแนะนำใด ๆ ที่ขัดแย้งกับความต้องการของเขา บางครั้งก็ดิ่งด้นอย่างถึงที่สุด กระนั้นก็ทำตามอำเภอใจและไม่แน่นอน เขาวางแผนมากมายสำหรับอนาคต แต่ก็ละทิ้งแผนนั้นได้ทันทีเมื่อเห็นว่าย่างอื่นน่าสนใจกว่า



ภาพอันเป็นที่รู้จักของเกจและแห่งเหล็กของเขา

เพื่อนๆ บรรยายว่าเกจ “ไม่ใช่เกจอีกแล้ว” เขาไม่สามารถกลับไปทำงานเดิมได้อีก ทำได้แค่ปรากฏตัว (พร้อมถือแห่งเหล็ก) ในงานโชว์ของแปลกพิสดารโดย พี. ที. บาร์นัม เจ็บปวดสุดๆ

นำอัศจรรย์ที่เกจดีขึ้น สองสามปีหลังจากได้รับบาดเจ็บ เขาสามารถกลับไปทำงานได้อีกครั้ง (ส่วนใหญ่เป็นคนขับรถโค้ช) และผู้คนก็พูดถึงเขาโดยรวมว่ามีพฤติกรรมที่ถูกต้องเหมาะสม เนื้อเยื่อเปลือกสมองส่วนหน้าด้านขวาของเขาที่เหลืออยู่มารับหน้าที่แทนส่วนที่เสียหายจากอาการบาดเจ็บ เราจะพูดถึงความสามารถในการปรับตัวของสมองในบทที่ 5 ครับ

อีกตัวอย่างหนึ่งเมื่อคอร์เทกซ์กลีบหน้าถูกทำลาย คือการสังเกตผู้ป่วยโรคสมองส่วนหน้าเสื่อม (frontotemporal dementia: FTD) ซึ่งเริ่มต้นจากความเสียหายที่คอร์เทกซ์กลีบหน้า น่าสนใจทีเดียวที่เซลล์ประสาทกลุ่มแรกที่ถูกทำลายคือวอนเอโคโนโมอันลิกกลับที่มีอยู่เฉพาะในไพรเมต ช้าง และสัตว์ทะเลเลี้ยงลูกด้วยนม⁵³ คนที่เป็น FTD เป็นอย่างไรนะหรือ พวกเขาขาดการยับยั้งพฤติกรรมและแสดงพฤติกรรมไม่เหมาะสมทางสังคม และยังมีบุคลิกที่ไม่ยอมริเริ่มทำบางอย่าง ซึ่งสะท้อนถึงภาวะที่ “ผู้ตัดสินใจ” ในสมองถูกทำลายไปแล้ว*

ลักษณะที่คล้ายกันพบได้ในโรคฮันติงตัน กลุ่มอาการผิดปกติของสะพานที่เกิดจากการกลายพันธุ์ที่ผิดปกติแบบสุด ๆ วงจรไฟฟ้าบริเวณซีกคอร์ติคัลซึ่งประสานการส่งสัญญาณไปยังกล้ามเนื้อถูกทำลาย และผู้ป่วยจะไร้ความสามารถมากขึ้นเรื่อย ๆ จากการเคลื่อนไหวแบบบิดเบี้ยวของร่างกายที่ควบคุมไม่ได้ ยกเว้นกรณีสมองส่วนหน้าเสียหายด้วย ซึ่งบ่อยครั้งก็เกิดขึ้นก่อนความเสียหายส่วนซีกคอร์ติคัล ประมาณครึ่งหนึ่งของผู้ป่วยเช่นนี้จะขาดความยับยั้งพฤติกรรม ทั้งขโมย ก้าวร้าว มีความต้องการทางเพศสูง อาการย้ำคิดย้ำทำรุนแรง และติดพนันโดยไม่มีเหตุผล†

* อาการเฉื่อยไ้อารมณ์แบบนี้แตกต่างอย่างชัดเจนจากผู้ป่วยอัลไซเมอร์ระยะแรก ซึ่งถ้าเขาเผลอทำผิดพลาดทางสังคมอย่างรุนแรงเนื่องจากปัญหาความจำ เช่น ถามถึงสุขภาพของสามีหรือร่ายยาผู้อื่นเพราะตนเองจำไม่ได้ว่าคนผู้นั้นตายไปแล้วเมื่อหลายปีก่อน เขาจะรู้สึกเสียใจอย่างที่สุด

† นวนิยายของเอียน แมคแวน เรื่อง *Saturday* มีเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับการขาดการยับยั้งพฤติกรรมของตัวละครหลักเนื่องจากโรคฮันติงตัน มันยอดเยี่ยมจริง ๆ ครับ

ภาวะไม่อาจยับยั้งพฤติกรรมส่วนตัวและทางสังคมยังพบได้ในผู้ที่เกิดเส้นโลหิตในสมองแตกและเสียหายบริเวณคอร์เทกซ์กลีบหน้า อาจมีพฤติกรรมเช่น คุกคามทางเพศคนอายุแปดสิบปีขึ้นไป

ยังมีสถานการณ์อีกแบบหนึ่งที่คอร์เทกซ์กลีบหน้าทำงานต่ำกว่าปกติ และส่งผลให้เกิดพฤติกรรมแบบเดียวกัน ได้แก่ มีความต้องการทางเพศสูง ระเบิดอารมณ์ ทำสิ่งที่ไม่สมเหตุสมผลอย่างโจ่งแจ้ง⁵⁴ แล้วมันโรคอะไรอีกล่ะ คำตอบคือไม่ใช่โรคครับ คุณกำลังฝันอยู่ ระหว่างการนอนหลับระยะ REM ซึ่งเป็นระยะที่เราฝัน คอร์เทกซ์กลีบหน้าจะไม่ทำงาน ดังนั้นผู้เขียนบทฝันของเราจึงบ้าบอได้อย่างเสรี นอกจากนี้ ถ้าคอร์เทกซ์กลีบหน้าถูกกระตุ้นขณะกำลังฝันอยู่ ความฝันนั้นจะไม่ค่อยเหมือนฝันเท่าไร เราจะตระหนักรู้ตัวมากขึ้น และยังมีอีกสถานการณ์หนึ่งที่ไม่ใช่การเจ็บป่วย แต่ทำให้ PFC ไม่ทำงานเช่นกัน และก่อให้เกิดคลื่นอารมณ์ระดับลึนามิ จนถึงจุดสุดยออดทางเพศนั่นเอง

มาถึงมิติสุดท้ายเกี่ยวกับความเสียหายของสมองส่วนหน้า เอเดรียน ไรน์ แห่งมหาวิทยาลัยเพนซิลเวเนีย และเคนท์ คีล แห่งมหาวิทยาลัยนิวเม็กซิโก รายงานว่า ในบรรดาอาสาสมัครไฮโดรพามีคอร์เทกซ์กลีบหน้าที่ทำงานน้อยลง และการเชื่อมต่อกับ PFC กับพื้นที่สมองส่วนอื่นๆ ก็น้อยลง (เมื่อเทียบกับอาสาสมัครที่ไม่ได้เป็นไฮโดรพารและคนที่ไม่ได้เป็นอาสาสมัคร) นอกจากนี้ ผู้ถูกคุมขังจากเหตุอาชญากรรมรุนแรงจำนวนมากจนน่าตกใจ เคยมีประวัติได้รับการกระทบกระเทือนบริเวณคอร์เทกซ์กลีบหน้ามาก่อน⁵⁵ เราเคยคุยเรื่องนี้เพิ่มเติมในบทที่ 16 ครับ

ประกาศภาคบังคับว่าด้วยการแบ่งแยก隆重

ระหว่างประชาชนกับอารมณ์

PFC ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่หลากหลาย ทั้งส่วนย่อยและส่วนย่อยในส่วนย่อยอีกที มากพอจะทำให้นักประสาทกายวิภาคไม่เคยว่างงาน มีพื้นที่สองส่วนที่สำคัญยิ่ง ส่วนแรกคือส่วนบนสุดของ PFC โดยเฉพาะอย่างยิ่งคอร์เทกซ์ส่วนบนของสมองกลีบหน้า (dorsolateral

PFC: dlPFC) ไม่ต้องกังวลนะครับว่าจะเรียกว่า dorsal หรือ dorsolateral มันก็แค่ศัพท์เทคนิค* dlPFC คือผู้ตัดสินใจสูงสุดในการตัดสินใจทั้งมวล เป็นส่วนของ PFC ที่มีผลกระทบที่สุด รู้คิดมากที่สุด ประโยชน์นิยมที่สุด และไม่อ่อนไหวเอาซะเลย มันเป็นส่วนของ PFC ที่วิวัฒนาการมาใหม่ล่าสุด และเป็นส่วนหลังสุดที่เติบโตสมบูรณ์ ส่วนใหญ่มันรับฟังและสื่อสารกับบริเวณเปลือกนอกของสมอง

ที่ตรงข้ามกับ dlPFC คือยังมีส่วนด้านล่างของ PFC โดยเฉพาะส่วนที่เรียกว่า ventromedial PFC (vmPFC) เป็นบริเวณเปลือกสมองด้านหน้าที่นักประสาททฤษฎีวิวัฒนาการอย่างโน้ต่าจัดให้มันเป็นสมาชิกผู้ทรงเกียรติของระบบลิมบิก เพราะมันมีความสัมพันธ์เชื่อมต่อกับระบบนั้นในทางผลกระทบ vmPFC ทำงานเกี่ยวกับผลกระทบของอารมณ์ที่มีต่อการตัดสินใจ และหลายพฤติกรรมที่สุดชั่วและชั่วสุดขีดของเราเกี่ยวข้องกับการปฏิสัมพันธ์ระหว่าง vmPFC กับระบบลิมบิกและ dlPFC[†]

การทำงานของ dlPFC ที่เน้นการรู้คิดคือแก่นสำคัญของการทำเรื่องยาก⁵⁶ มันเป็นส่วนที่เปลือกสมองส่วนหน้าที่ตื่นตัวที่สุดเวลาเราตัดสินใจจากรางวัลใกล้มือเพื่อคว่ำรางวัลที่ใหญ่กว่าในภายหลัง ลองพิจารณา

* สรุปพื้นฐานย่อ ๆ เกี่ยวกับทิศทางของสมองสำหรับผู้สนใจ โดยจะมีทั้งหมดสามมิติ (1) dorsal/ventral dorsal = ส่วนบนสุดของสมอง (แบบเดียวกับที่เรียกกระดูกที่อยู่บนสุดของโลมาซึ่งอยู่ในแนวนอนว่า dorsal fin) ventral = ล่าง (2) medial/lateral medial = เส้นกลางของสมองเมื่อมองจากภาพตัด lateral = ส่วนที่ห่างจากเส้นกลางที่สุด อาจไปทางซ้ายหรือขวาดังนั้น “dorsolateral” PFC คือส่วนของ PFC ที่อยู่ด้านบนสุดและอยู่ด้านนอก (3) anterior/posterior ด้านหน้าหรือด้านหลังของสมอง โครงสร้างสมองแบบแบ่งสองซีกมักจะมาเป็นคู่ ๆ อันหนึ่งอยู่ซีกขวา อีกอันหนึ่งอยู่ซีกซ้าย ทั้งสองข้างอยู่ในพื้นที่เดียวกันใน dorsal/ventral และ anterior/posterior แต่อยู่ตรงข้ามกันใน medial/lateral

† เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับ “dlPFC” และ “vmPFC” ผมจะกล่าวถึงหน้าที่ที่แยกกันแบบหลอก ๆ ของพวกมันบ่อยครั้ง เพื่อเตือนให้ระลึกว่า “dlPFC รู้คิด” “vmPFC อารมณ์” หรือใช้ตัวช่วยจำแบบนี้ก็ได้ dl ที่อยู่ใน PFC การรู้คิดย่อมมาจาก “deliberative” ส่วน vm จาก vmPFC ที่เต็มไปด้วยอารมณ์ย่อมมาจาก “very (e) motional” ไม่ค่อยได้เรื่องเท่าไร แต่ก็ช่วยให้ผมรอดได้ในบางโอกาสครับ

ตัวอย่างสุดกระอักกระอ่วนทางศีลธรรมที่ว่า มันโอเคไหมกับการฆ่าคนหนึ่งคนเพื่อช่วยชีวิตคนห้าคน เมื่อผู้คนคิดถึงคำถามนี้ การทำงานของ dIPFC ซึ่งตื่นตัวมากกว่าจะทำนายว่ามีแนวโน้มสูงที่จะตอบว่าใช่ (แต่เดี่ยวเราจะได้เห็นในบทที่ 13 มันขึ้นอยู่กับวิธีถามด้วยครับ)

สิ่งที่สมองบาตเจีบบริเวณ dIPFC ไม่อาจเปลี่ยนกลยุทธ์ของมันเมื่อรางวัลตอบแทนของแต่ละกลยุทธ์เปลี่ยนแปลง พวกมันยังคงเลือกกลยุทธ์เอารางวัลตอบแทนเร็วที่สุด⁵⁷ ในทางเดียวกัน มนุษย์ที่สมองส่วน dIPFC เสียหายก็บกพร่องด้านการวางแผนหรือการอดใจรอสิ่งที่ตนอยากได้ และจะพยายามใช้กลยุทธ์ที่ให้ผลตอบแทนทันที แถมยังควบคุมพฤติกรรมตนเองไม่ค่อยได้[‡] สิ่งที่น่าทึ่งคือเทคนิคการกระตุ้นสมองด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถหยุดการทำงานของคอร์เทกซ์ได้ชั่วคราว แบบที่เคยทำในงานวิจัยชิ้นเยี่ยมของเอิร์นส์ เฟห์ จากมหาวิทยาลัยซูริก⁵⁸ เมื่อ dIPFC ถูกระงับการทำงาน ผู้เข้าร่วมการทดลองที่กำลังเล่นเกมทางเศรษฐศาสตร์จะรีบอนุมัติรับข้อเสนอแย่ๆ ที่ปกติพวกเขาจะปฏิเสธ เพราะหวังว่าจะได้ข้อเสนอที่ดีกว่าในอนาคต สิ่งสำคัญอย่างยิ่งก็คือ เรื่องนี้เกี่ยวพันเชิงสังคมครับ เพราะการหยุดการทำงานของ dIPFC จะไม่ส่งผลถ้าผู้เข้าร่วมคิดว่าผู้เล่นอีกฝ่ายเป็นคอมพิวเตอร์ ทั้งกลุ่มควบคุมและผู้เข้าร่วมที่สมองส่วน dIPFC ถูกระงับการทำงาน บอกเหมือนกันว่าข้อเสนอแย่ๆ เหล่านั้นไม่ยุติธรรม ผู้เขียนงานวิจัยจึงสรุปว่า “กลุ่มผู้เข้าร่วมการทดลอง (ที่ถูกระงับการทำงานของ dIPFC) แสดงพฤติกรรมราวกับว่าพวกเขาไม่อาจบรรลุเป้าหมายในแง่ความเป็นธรรมได้อีกต่อไป”

อะไรคือหน้าที่ของ vmPFC ซึ่งเน้นด้านอารมณ์⁵⁹ เราจะคาดหวังอะไรละเมื่อพิจารณาว่ามันรับข้อมูลมาจากโครงสร้างลิมบิกนะ มันจะทำงาน

‡ นอกจากนี้ผู้ป่วย dIPFC ยังมีปัญหาในการยอมรับมุมมองของคนอื่นซึ่งเป็นงานยาก สิ่งนี้เป็นประเภทย่อยของสิ่งที่เรียกว่า “ทฤษฎีแห่งจิตใจ” (Theory of Mind) และเกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ระหว่าง dIPFC กับพื้นที่สมองที่เรียกว่า temporoparietal juncture ผมจะพูดถึงเรื่องนี้ภายหลังในบทอื่น

เมื่อคนที่คุณเชียร์เป็นฝ่ายชนะ เมื่อคุณฟังดนตรีไพเราะเทียบกับดนตรีที่เสียงแปร่ง ๆ (โดยเฉพาะดนตรีบางช่วงทำเอาเสียสั่นหลังวูบ)

แล้วผลกระทบที่เกิดจาก vmPFC เสียหายเป็นอย่างไร⁶⁰ หลายสิ่งหลายอย่างยังคงเป็นปกติ ไม่ว่าจะเป็นสติปัญญา การใช้งานความทรงจำ หรือการคาดประมาณสิ่งต่าง ๆ บุคคลนั้นยังคงสามารถ “ทำเรื่องยาก” ได้โดยใช้สมองรู้คิดส่วนหน้าล้วน ๆ (เช่น ตอนเล่นเกมที่ต้องยอมเสียชั้นหนึ่งเพื่อจะได้อีกสองชั้น อะไรทำนองนั้น)

ความแตกต่างปรากฏเมื่อเป็นการตัดสินใจเชิงสังคม/อารมณ์ ผู้ป่วยที่มีปัญหาบริเวณ vmPFC ตัดสินใจไม่ได้* พวกเขาเข้าใจทางเลือกและสามารถให้คำแนะนำแก่ผู้อื่นในสถานการณ์เดียวกันได้อย่างเชี่ยวชาญ แต่ยิ่งสถานการณ์นั้นใกล้ชิดและมีอารมณ์เกี่ยวข้องเท่าใด พวกเขาก็ยิ่งประสบปัญหาเท่านั้น

ตามชิโอสร้างทฤษฎีอันทรงอิทธิพลเกี่ยวกับการตัดสินใจที่เต็มไปด้วยอารมณ์ โดยวางรากฐานแนวคิดบนปรัชญาของฮูมและวิลเลียม เจมส์ ต่อมาเราจะอธิบายเรื่องนี้คร่าวๆ⁶¹ กล่าวโดยย่อคือ คอร์เทกซ์กลีบหน้าทำการทดลอง “สมมติว่า” กับสัญชาตญาณของเรา เช่น “ฉันจะรู้สึกอย่างไรถ้าผลลัพธ์แบบนี้เกิดขึ้น” จากนั้นก็สร้างทางเลือกต่าง ๆ โดยมีคำตอบในใจ ดังนั้นเมื่อส่วน vmPFC เสียหาย จึงไม่มีข้อมูลจากลิมบิกไปสู่ PFC ความรู้สึกตามสัญชาตญาณต่าง ๆ จึงหายไป ทำให้ตัดสินใจยากขึ้น

นอกจากนี้ การตัดสินใจในท้ายที่สุดก็จะมีลักษณะประโยชน์นิยมอย่างสูง ผู้ป่วย vmPFC จะทำสิ่งผิดวิสัยอย่างยอมเสียสละบุคคลหนึ่งรวมถึงสมาชิกในครอบครัว เพื่อช่วยชีวิตของคนแปลกหน้าห้าคน⁶² พวกเขาสนใจผลลัพธ์มากกว่าแรงผลักดันด้านอารมณ์ที่อยู่ภายใน เขาจะลงโทษ

* ข้อความเตือนความจำ เช่นเดียวกับงานวิจัยชิ้นอื่น ๆ ที่ศึกษาผู้คนที่มีความผิดปกติของบางส่วนของสมอง จะมียีนที่ได้รับการควบคุมไว้เปรียบเทียบกับซึ่งไม่มีความเสียหายทางสมองเลย แต่จะมียีนควบคุมแยกออกมาอีกกลุ่มหนึ่งด้วย คือผู้คนที่มีความเสียหายของสมองส่วนอื่นที่ไม่เกี่ยวข้อง

ผู้ที่ฆ่าคนโดยไม่เจตนา แต่จะไม่ลงโทษคนที่พยายามฆ่าแต่ทำไม่สำเร็จ เพราะในกรณีหลังไม่มีคนตาย

นั่นคือนายสปีดโคงครับ ใช้ชีวิตโดยพึ่งพาแต่ dlPFC คราวนี้มาถึงประเด็นสำคัญ ผู้คนที่ชอบแยกแยะระหว่างความคิดกับอารมณ์มักเลือกอย่างแรกมากกว่า โดยมองว่าอารมณ์เป็นเรื่องน่าเคลือบแคลง มันขัดขวางการตัดสินใจเพราะมันวุ่นวายไม่รู้สึกลึกซึ้ง ร้องเพลงเสียงดังไป แต่งตัวโอเวอร์ไป จนถึงมีขนรักแร้เยอะเกินไป ในมุมมองนี้ การขจัด vmPFC จะทำให้เรามีเหตุผลมากขึ้นและทำหน้าที่ได้ดีขึ้น

แต่นั่นไม่ถูกต้องครับ ตามที่ตามาซิโอกกล่าวไว้อย่างกลมกล่อม ผู้คนที่ไม่มี vmPFC เสียหายไม่เพียงแต่ประสบปัญหาในการตัดสินใจ แต่ยังตัดสินใจได้แย่อีกด้วย⁶³ พวกเขาไม่พิจารณาคุณค่าในการเลือกเพื่อนและคู่ครอง และไม่ยอมเปลี่ยนพฤติกรรมเมื่อได้รับฟีดแบ็กเชิงลบ ลองพิจารณาเกมการพนันที่อัตราผลตอบแทนของแต่ละกลยุทธ์เปลี่ยนแปลง โดยที่ผู้เข้าร่วมการทดลองไม่รู้ และพวกเขาสามารถเลือกที่จะเปลี่ยนกลยุทธ์การเล่นได้ ผู้เล่นในกลุ่มควบคุมจะเปลี่ยนกลยุทธ์อย่างเหมาะสม แม้พวกเขาจะบอกไม่ได้ว่าอัตราผลตอบแทนเปลี่ยนไปอย่างไร แต่ผู้เล่นที่ vmPFC เสียหายไม่ทำเช่นนั้น แม้กระทั่งตอนที่พวกเขาบอกได้ว่ามันเปลี่ยนไปอย่างไร เมื่อปราศจาก vmPFC คุณอาจรู้ความหมายของฟีดแบ็กเชิงลบ แต่คุณไม่รู้ว่ามันรู้สึกอย่างไรในส่วนลึกของใจตัวเอง ดังนั้นคุณจึงไม่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

ตามที่ได้เห็นแล้ว เมื่อปราศจาก dlPFC สิ่งที่คล้ายกับซูเปอร์อีโก้ของเราก็หายไป ส่งผลให้บุคคลมีแต่แรงขับเคลื่อนไหวระดับสัญชาตญาณที่ก้าวร้าวเกินไปและมีความต้องการทางเพศสูงเกินไป แต่เมื่อไม่มี vmPFC พฤติกรรมก็จะไม่เหมาะสมในแบบเย็นชาทางเกินเกินไป เช่น การหักคนที่ไม่ได้เจอกันมานานว่า “ห่วยดี เธออ้วนขึ้นนะ” และเมื่อโดนคู่ครองตำหนิในภายหลัง พวกเขาจะพูดอย่างใจเย็นและงุนงง “ก็มันจริงนี่” ความจริงคือ vmPFC ไม่ได้เป็นส่วนประกอบไร้ประโยชน์ของคอร์เทกซ์กลีบหน้าผากที่ซึ่งอารมณ์ดูไร้ค่าราวกับไส้ติ่งเพราะรังแต่จะปั่นป่วนสมองอันมี

เหตุผล ตรงกันข้ามเลยครับ มันเป็นสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้⁶⁴ หรือจะขาดก็ได้ ถ้าเราวิวัฒนาการมาเป็นหอยเทพ แต่ตราบไคที่โลกยังคงเต็มไปด้วยมนุษย์ ปุณฺณ วิวัฒนาการคงไม่มีวันทำให้เราเป็นเช่นนั้น

การกระตุ้น dlPFC กับ vmPFC อาจมีสัมพันธ์กันแบบผกผัน ในงานวิจัยหนึ่งที่เกิดจากแรงบันดาลใจ เมื่อมีการนำคีย์บอร์ดมาให้นักเปียโนแจซที่อยู่ในเครื่องสแกนสมอง vmPFC จะถูกกระตุ้นให้ทำงานมากขึ้น ส่วน dlPFC ทำงานน้อยลงในขณะที่นักเปียโนกำลังอิมโพรไวส์ในงานวิจัยอีกชิ้นหนึ่ง ผู้เข้าร่วมการทดลองจะตัดสินใจการกระทำที่ตั้งสมมติฐานไว้ว่าเป็นอันตราย การคิดพิจารณาถึงความรับผิดชอบของผู้กระทำผิดกระตุ้นการทำงานของ dlPFC ส่วนการตัดสินใจควรได้รับการลงโทษมากน้อยเพียงใดกระตุ้น vmPFC* เมื่อผู้เข้าร่วมการทดลองเล่นเกมการพนันซึ่งความน่าจะเป็นของผลตอบแทนสำหรับกลยุทธ์ต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลง และพวกเขาสามารถเปลี่ยนกลยุทธ์ได้ การตัดสินใจของผู้เข้าร่วมสะท้อนปัจจัยสองอย่าง (ก) ผลลัพธ์จากการกระทำล่าสุดของพวกเขา (ยิ่งออกมาดีก็ยิ่งมีการกระตุ้น vmPFC) และ (ข) อัตราผลตอบแทนการรอบที่ผ่านมาทั้งหมด ซึ่งต้องอาศัยการพิจารณาย้อนหลังไปไกล (ยิ่งผลตอบแทนระยะยาวดีเท่าใด dlPFC ก็ยิ่งถูกกระตุ้น) การกระตุ้นที่สัมพันธ์กันของพื้นที่ทั้งสองนี้ทำให้พยากรณ์ได้ถึงการตัดสินใจของผู้เข้าร่วมการทดลอง⁶⁵

มุมมองแบบง่าย ๆ ก็คือ vmPFC และ dlPFC ต่อสู้แย่งชิงความเป็นใหญ่กันไปตลอดกาล พุดง่าย ๆ คือ อารมณ์สู้กับความรู้คิด แต่แม้ว่าอารมณ์และการรู้คิดสามารถแยกจากกันได้ พวกมันก็แทบไม่เป็นศัตรูกัน พวกมันเกาะเกี่ยวเชื่อมโยงกันในความสัมพันธ์แบบร่วมมือ ซึ่งจำเป็นสำหรับการทำหน้าที่ปกติในชีวิต และเมื่อภารกิจที่อาศัยองค์ประกอบด้านการรู้คิดและด้านอารมณ์ชักจะยากขึ้น (เช่น ต้องตัดสินใจเรื่องการเงิน

* สำหรับผู้ที่อยากรู้ การตอบสนองที่รุนแรงที่สุดบางอย่างพบอยู่ในพื้นที่ส่วนย่อยของ vmPFC ที่เรียกว่า ออร์บิโทฟรอนทัลคอร์เท็กซ์ (orbitofrontal cortex)

ที่ซับซ้อนขึ้นเรื่อย ๆ ในสถานการณ์ที่ไม่ยุติธรรมมากขึ้นเรื่อย ๆ) การทำงานของทั้งสองโครงสร้างก็เริ่มสอดคล้องประสานกันมากขึ้น

คอร์เทกซ์กลีบหน้าและความสัมพันธ์กับระบบลิมบิก

ตอนนี้เราพอรู้แล้วว่าหน้าผากที่ย่อยต่าง ๆ ของ PFC ทำหน้าที่อะไร และความรู้คิดกับอารมณ์ปฏิสัมพันธ์กันอย่างไรในระบบประสาทซึ่งนำไปสู่การพิจารณาว่าคอร์เทกซ์กลีบหน้ากับระบบลิมบิกทำงานสัมพันธ์กันอย่างไร

งานวิจัยชิ้นสำคัญของโจเซฟ กรีน แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด และโคเฮนแห่งมหาวิทยาลัยพรินซ์ตัน แสดงให้เห็นว่าส่วนของสมองที่เป็น “อารมณ์” และ “การรู้คิด” สามารถแยกขาดจากกันได้⁶⁶ พวกเขาใช้ปัญหาปรัชญาอันโด่งดังเกี่ยวกับ “รถโยกหลุดการควบคุม” เรื่องมีอยู่ว่า รถโยกคันหนึ่งกำลังจะแล่นตามรางไปทับคนห้าคน คุณต้องตัดสินใจว่าโอเคหรือเปล่าที่จะฆ่าคนคนหนึ่งเพื่อช่วยชีวิตอีกห้าคน การวางกรอบปัญหานี้คือกฎเกณฑ์สำคัญ ในสถานการณ์ที่หนึ่ง คุณดึงคันโยกเพื่อเบี่ยงให้รถวิ่งไปบนรางข้าง ๆ แทน คนทั้งห้าจะรอดชีวิต แต่รถโยกจะฆ่าคนหนึ่งคนที่บังเอิญมาอยู่บนรางนั้น ประมาณ 70 - 90 เปอร์เซ็นต์ของผู้คนตอบว่าพวกเขาจะทำ ในสถานการณ์ที่สอง คุณผลักคนคนหนึ่งที่อยู่ตรงหน้ารถโยกด้วยมือตัวเอง ซึ่งจะทำให้รถโยกหยุดวิ่ง แต่คนคนนั้นจะตาย 70 - 90 เปอร์เซ็นต์ของผู้คนบอกว่าพวกเขาไม่มีทางทำ มันเป็นการแลกเปลี่ยนด้วยตัวเลขที่เท่ากัน แต่ผลการตัดสินใจต่างกันโดยสิ้นเชิง

กรีนและโคเฮนเล่าให้ผู้เข้าร่วมการทดลองรับรู้สถานการณ์ทั้งสองระหว่างนั้นก็สร้างภาพสมองของพวกเขา การพิจารณาถึงการฆ่าใครสักคนด้วยมือตัวเองกระตุ้นการทำงานของผู้ตัดสินใจแบบ dlPFC พร้อมกับพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ซึ่งตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่น่ารังเกียจ (รวมถึงพื้นที่เปลือกสมองที่ถูกกระตุ้นด้วยถ้อยคำสาธยายอารมณ์) อมิกดาลาและ vmPFC ยิ่งมีการกระตุ้นของอมิกดาลามากเท่าไร ผู้เข้าร่วมก็ยิ่งมีอารมณ์ด้านลบมากขึ้นเท่านั้น และแนวโน้มที่จะผลักก็น้อยลงตาม

และเมื่อผู้คนพิจารณาการตั้งค่านโยกอยู่ห่างๆ แล้วมาใครคนหนึ่งตายอย่างสุดวิสัยละ มีแต่ DIPFC เท่านั้นเลยครับที่ทำงาน เป็นการตัดสินใจด้วยความคิดล้วนๆ เหมือนการเลือกที่จะใช้กุญแจเลื่อนอันไหนซ่อมเครื่องจักร มันเป็นงานวิจัยที่เยี่ยมจริง ๆ*

ยังมีงานวิจัยอื่น ๆ ด้วยที่สำรวจปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมองส่วน “การรู้คิด” และ “อารมณ์” ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างเล็กน้อย

บทที่ 3 อภิปรายงานวิจัยที่รบกวนจิตใจพอสมควร คือ เอาคนธรรมดาทั่วไปมาเข้าเครื่องสแกนสมอง แล้วเอารูปภาพบุคคลเชื้อชาติอื่นให้เขาดูเพียงเศษหนึ่งส่วนสิบของวินาที ซึ่งเร็วเกินกว่าที่เขาจะรับรู้ว่าเขาเห็นอะไร แต่เนื่องจากมีเส้นทางลัดทางกายวิภาค อมิกดาลารู้แล้วครับ... และก็ทำงานทันที ในทางตรงข้าม ถ้าแสดงภาพนั้นให้ดูนาน ๆ อมิกดาลาก็จะทำงานเหมือนเดิม แต่ DIPFC ที่ควบคุมการรู้คิดก็ทำงานด้วย คือมันคอยยับยั้งอมิกดาลาเป็นความพยายามที่จะควบคุมการตอบสนองแรกเริ่มที่ไม่น่าพึงประสงค์ของคนส่วนใหญ่

บทที่ 6 อภิปรายการทดลองที่ผู้เข้าร่วมการทดลองเล่นเกมกับคนอื่นสองคน และจะมีการบงการให้เธอรู้สึกเหมือนโดนทอดทิ้ง สิ่งนี้กระตุ้นอมิกดาลา เพอร์อะควิดักทิลเกรย์ (พื้นที่สมองโบราณที่ประมวลผลความเจ็บปวดทางกายภาพ) คอร์เทกซ์ซิงกูลेटส่วนหน้า และอินซูลาร์ ซึ่งก็คือหน้าตาทางกายวิภาคของความโกรธ ความกังวล ความเจ็บปวด

* เราจะได้เรียนรู้ผลงานชิ้นต่อมาของกรีน คือ “ศาสตร์ถาวร” แบบยาวๆ ในบทที่เกี่ยวข้องเรื่องศีลธรรม โดยกว้างๆ แล้วความแตกต่างของการตัดสินใจมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่ (ก) ความต่างระหว่างเรื่องตัวบุคคลกับไม่ใช่ตัวบุคคลของการใช้ค่านโยกและการผลักด้วยมือของตนเอง (ข) วิธีการ/ผลกระทบที่ต่างกันระหว่างการที่ความตายของบุคคลผู้นั้นคือสิ่งจำเป็นกับการเป็นผลที่เกิดขึ้นโดยไม่ตั้งใจ และ (ค) ความห่างเชิงจิตวิทยาจากผู้ที่อยู่เป็นเหยื่อ

ความรู้สึกกังวล และความเศร้า จากนั้นไม่นาน PFC ของเธอก็ทำงานเมื่อการคิดอย่างมีเหตุผลเริ่มแทรกเข้ามา “มันก็แค่เกมเง่า ฉันมีเพื่อน ๆ หมาฉันก็รักฉัน” จากนั้น อมิกดาลาและพวกพ้องก็เงียบเสียงลง คำถามคือ จะเกิดอะไรขึ้นถ้าคุณทำแบบนี้กับคนที่คอร์เทกซ์กลีบหน้าทำงานได้ไม่เต็มที่ อมิกดาลาก็จะถูกกระตุ้นมากขึ้นเรื่อย ๆ และคนคนนั้นก็จะรู้สึกทุกซี้ใจหนักขึ้นเรื่อย ๆ มันคือโรคทางประสาทแบบไหนนะเธอ ไม่มีหรอกครับ นี่คือวัยรุ่นธรรมดา

ในที่สุด PFC ก็ทำให้ความกลัวสูญพันธุ์ไป เมื่อวานนี้หนูเรียนรู้ว่า “โหนดเสียงนี้จะตามมาด้วยการช็อกไฟฟ้า” ดังนั้น โหนดเสียงจึงกระตุ้นให้มันตัวแข็งทื่อ วันนี้ไม่มีการช็อกไฟฟ้าแล้ว หนูก็รับรู้ความจริงอีกอย่างที่สำคัญกว่า “แต่ไม่ใช่วันนี้” ความจริงแรกยังคงอยู่เป็นหลักฐาน เมื่อเริ่มจับคู่เสียงนั้นกับการช็อกไฟฟ้าอีกครั้ง และอาการตัวแข็งทื่อเมื่อได้ยินก็จะ “ถูกกู้คืน” รวดเร็วกว่าการเรียนรู้เพื่อเชื่อมโยงในตอนเริ่มแรก

แล้วลองเราเก็บ “แต่ไม่ใช่วันนี้” เอาไว้ที่ไหนล่ะ คำตอบคือใน PFC หลังได้รับข้อมูลจากฮิปโปแคมปัสนั่นเอง⁶⁷ PFC ผู้เป็นตัวกลางกระตุ้นวงจรการยับยั้งใน BLA ทำให้หนูเลิกตัวแข็งทื่อเมื่อได้ยินเสียงนั้น เมื่อทำการทดลองในรูปแบบเดียวกัน แต่สะท้อนการนึกคิดแบบมนุษย์ โดยตั้งเงื่อนไขให้ผู้คนเชื่อมโยงสีเหลี่ยมสีฟ้ากับการถูกช็อกไฟฟ้า อมิกดาลาก็จะทำงานเมื่อเห็นสีเหลี่ยมนั้น แต่จะไม่ค่อยทำมากนักกรณีที่ผู้เข้าร่วมการทดลองประเมินสถานการณ์ใหม่ กระตุ้นการทำงานของตัวกลางอย่าง PFC โดยให้คิดถึงท้องฟ้าสีฟ้าสวยงาม เป็นต้น

สิ่งนี้เชื่อมโยงถึงการควบคุมอารมณ์ผ่านทางความคิด⁶⁸ มันยากที่เราจะควบคุมความคิด (พยายามไม่คิดถึงฮิปโปเนะครับ มันโผล่มาทันทีเลยใช่ไหมล่ะ) แต่การควบคุมอารมณ์ยิ่งยากกว่า งานวิจัยจากเจมส์

กรอสส์ เพื่อนสนิทและเพื่อนร่วมงานที่สแตนฟอร์ดของผม ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้และพบว่า แรกสุด “การคิดให้แตกต่าง” เกี่ยวกับสิ่งที่กระตุ้นอารมณ์เรา ไม่เหมือนกับการพยายามยับยั้งการแสดงออกของอารมณ์นั้น เช่น แสดงภาพชัดเจนของการตัดอวัยวะให้ใครสักคนดู เขาจะหดตัวเกร็ง อมิกดาลาและระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติกถูกกระตุ้น คราวนี้กลุ่มหนึ่งจะได้รับคำแนะนำสั่งให้ปิดบังอารมณ์ตัวเอง (“ผมจะให้คุณดูอีกหนึ่งคลิป และผมอยากให้คุณซ่อนปฏิกิริยาทางอารมณ์ไว้”) เราจะทำเช่นนั้นอย่างไรดี การแยกความแตกต่างอย่างคร่าว ๆ ระหว่างกลูทเธโรโฟกัส “สิ่งที่เกิดขึ้น” กับโฟกัส “การตอบสนอง” คือ เมื่อโฟกัสที่การตอบสนองเรากำลังล้าก้าเจ้าอารมณ์ของคุณกลับเข้าคอกหลังจากมันเตลิตไปแล้ว คุณนั่งดูหนังดูภาพสยองภาพต่อไปด้วยความรู้สึกคลี่คลาย พลางคิดในใจ “นั่นนี่ ๆ นะ หายใจช้า ๆ” โดยทั่วไปแล้วการทำเช่นนั้นกระตุ้นอมิกดาลาและระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติกหนักกว่าเดิมครับ

โดยรวมแล้วกลูทเธโรโฟกัสสิ่งที่เกิดขึ้นจะได้ผลดีกว่า เพราะมันปิดประตูคอกตั้งแต่แรก มันคือการคิด/รู้สึกเกี่ยวกับสิ่งอื่น (เช่น วันหยุดพักร้อนแสนสนุกครั้งนั้น) หรือการคิด/รู้สึกที่ต่างออกไปเกี่ยวกับสิ่งที่เห็น (ประเมินใหม่ เช่น นั่นมันไม่ใช่ความจริงหรอก เป็นแค่นักแสดงเท่านั้น) เมื่อทำอย่างถูกต้อง PFC (โดยเฉพาะ dlPFC) ก็จะทำงาน อมิกดาลาและระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติกจะอ่อนแรง และความรู้สึกเป็นทุกข์ก็จะลดลง*

การประเมินสถานการณ์ใหม่คือเหตุผลที่การกินยาหลอกได้ผล⁶⁹ เมื่อคิดว่า “นิวเรากำลังจะโดนเข็มจิ้มแล้ว” อมิกดาลาจะถูกกระตุ้นพร้อมบริเวณบนสมองที่เป็นวงจรตอบสนองต่อความเจ็บปวด และเข็มนั้นก็ทำเราเจ็บ เมื่อคุณรู้ว่าแฮนด์ครีมที่กำลังถูกปาดลงบนนิ้วของคุณคือครีมบรรเทาปวด คุณก็จะคิดว่า “นิวฉันกำลังจะถูกเข็มจิ้ม แต่ครีมนี้จะช่วย

* เมื่อพิจารณาถึงวงจรของ PFC ลำดับที่น่าจะเป็นไปได้มากที่สุดก็คือมีการกระตุ้นของ dlPFC จากนั้นก็ vmPFC แล้วตามด้วยการยับยั้งของอมิกดาลา

“ไม่ให้เจ็บ” PFC ก็จะทำงาน ยับยั้งกิจกรรมของอมิกดาลาและวงจรความเจ็บปวด รวมถึงการรับรู้ความเจ็บปวด

เห็นได้ชัดจนว่ากระบวนการความคิดเช่นนี้เป็นแก่นของการบำบัดจิตที่ได้ผลดีประเภทหนึ่ง นั่นคือบำบัดด้วยความคิดและพฤติกรรม (cognitive behavioral therapy: CBT) สำหรับรักษากลุ่มอาการผิดปกติทางอารมณ์⁷⁰ ลองคิดถึงใครสักคนที่เป็นโรควิตกกังวลทางสังคม เพราะเคยมีประสบการณ์เลวร้ายที่กระทบกระเทือนจิตใจ CBT จะให้เครื่องมือสำหรับประเมินสถานการณ์ที่กระตุ้นความวิตกกังวลใหม่อีกครั้ง เช่น จำไว้ว่าในสถานการณ์เข้าสังคมครั้งนี้ ความรู้สึกเลวร้ายที่คุณกำลังรู้สึกอยู่มาจากสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีต ไม่ใช่เกิดขึ้นตอนนี้†

การควบคุมการตอบสนองทางอารมณ์ด้วยความคิดเช่นนี้เป็นการกระทำแบบบนลงล่าง คือคอร์เทกซ์กลีบหน้าจะทำให้อมิกดาลาสงบลง แต่ความสัมพันธ์ระหว่าง PFC กับลิมบิกก็อาจเป็นแบบล่างขึ้นบนได้เช่นกัน หากการตัดสินใจนั้นเกี่ยวข้องกับการใช้สัญชาตญาณ นั่นคือแก่นสำคัญของสมมติฐานเครื่องบ่งชี้ประสาทกายของดามาซิโอ การเลือกจากตัวเลือกมากมายอาจเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ต้นทุนและกำไรของสมอง แต่ก็เกี่ยวข้องกับ “เครื่องบ่งชี้ประสาทกาย” (somatic markers) เช่นกัน นั่นคือการคิดถึงผลลัพธ์จากแต่ละทางเลือกแล้วดูว่ามันทำให้ร่างกายรู้สึกอย่างไร จากนั้นก็ส่งเข้าระบบลิมบิกและรายงานไปที่ vmPFC กระบวนการนี้ไม่ใช่การทดลองทางความคิด แต่เป็นการทดลองทางอารมณ์ หรือก็คือความทรงจำด้านอารมณ์เกี่ยวกับอนาคตที่อาจเกิดขึ้น

เครื่องบ่งชี้ประสาทกายแบบอ่อน ๆ กระตุ้นเพียงระบบลิมบิก⁷¹ “ฉันควรทำพฤติกรรม A หรือเปล่า น่าจะไม่ โอกาสที่จะเกิดผลลัพธ์ B ดูน่ากลัวจัง” ส่วนเครื่องบ่งชี้ประสาทกายที่แจ่มชัดกว่านั้นจะกระตุ้นระบบ

† เรื่องนี้ยังขยายไปถึงการประเมินใหม่ในระดับเมตา ตามที่กรอสส์ได้แสดงให้เห็นว่าตัวกลางหนึ่งที่มีผลต่อการรักษาโรควิตกกังวลทางสังคมเมื่อใช้วิธีแบบ CBT ก็คือ การเชื่อว่าเราสามารถประเมินสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติกด้วย “ฉันควรทำพฤติกรรม A หรือเปล่า ต้องไม่ทำเด็ดขาด รู้สึกได้เลยว่าเหงื่อตกแค่คิดว่าผลลัพธ์ B อาจเกิดขึ้น” การทดลองเพิ่มระดับความแรงของสัญญาณซิมพาเทติกพบว่ายิ่งทำให้ความขยาดกลัวรุนแรงขึ้น

นี่คือภาพการร่วมมือตามปกติของระบบลิมบิกกับคอร์เทกซ์กลีบหน้า⁷² เป็นธรรมชาติที่สิ่งต่าง ๆ อาจไม่ได้สมดุลงoesไป เช่น ความโกรธอาจทำให้ผู้คนวิเคราะห์น้อยลงและหันมาใช้ระบบอัตโนมัติในการตัดสินใจเรื่องการลงโทษ บ่อยครั้งคนกำลังเครียดมักตัดสินใจอะไรเลวร้ายอย่างน่าเกลียดเพราะจมมิดอยู่ในอารมณ์ ในบทที่ 4 เราจะวิเคราะห์ว่าความเครียดทำอะไรกับอมิกดาลาและคอร์เทกซ์กลีบหน้าของเรา*

ผลกระทบของความเครียดต่อคอร์เทกซ์กลีบหน้าได้รับการจำแนกวิเคราะห์โดยแดเนียล เวกเนอร์ นักจิตวิทยาจากฮาร์วาร์ดผู้ล่งลับ ในงานวิจัยที่เขาตั้งชื่อไว้อย่างเหมาะสมว่า “วิธีคิด พุด และทำ อย่างเลวร้ายที่สุดในทุกวาระโอกาส”⁷³ เขาพิจารณาถึงสิ่งที่เอ็ดการ์ อลัน โป เรียกว่า “ปีศาจน้อยแห่งความวิปัสสนา”

เรามองเห็นร่องแคบบนถนนอยู่ข้างหน้า แล้วก็ยังใส่หัวจักรยานของเราเข้าไปหามัน เราเตือนตัวเองในใจว่าอย่าเอ๋ย ประเด็นเจ็บปวดในบทสนทนานั้นนะ แต่แล้วเราก็สะดุ้งพวาทที่ตัวเองกำลังโพล่งประเด็นนั้นออกมาเปะเลย เราประคองแก้วไวน์แดงอย่างระมัดระวังขณะเดินเข้าไปอีกฝั่งของห้อง

* นอกจากนั้นก็มีสถานการณ์ที่ระบบลิมบิกทำให้เนื้อคอร์เทกซ์กลีบหน้ารู้สึกอึดอัดเกินรับไหว คือ ไม่มีสิ่งที่เรียกว่าการตัดสินใจที่ดี แต่ละทางเลือกก็แข็งทั้งนั้น สำหรับคนเป็นพ่อเป็นแม่ ลองคิดถึงสิ่งที่น่าจะเจ็บปวดที่สุดในบรรดาภาพยนตร์ทั้งหลาย คือเรื่อง *Sophie's Choice* โดยที่ไม่มีฉากเตือนล่วงหน้า เธอมีเวลาไม่กี่วินาทีที่ต้องเลือกว่าจะให้ลูกคนไหนอยู่ ลูกคนไหนตาย การที่เธอต้องเลือกในสิ่งที่ถูกบีบบังคับและใครก็ไม่อาจจินตนาการ ทำให้เซลล์ประสาทที่เปลือกสมองด้านหน้าส่งสัญญาณไปยังคอร์เทกซ์กลีบหน้าผากส่วนหน้าและคอร์เทกซ์สั่งการ ในที่สุดเธอก็กล่าวคำพูดออกมาและขยับมือของตนผลักลูกคนหนึ่งไปข้างหน้า การมีสองทิศทางของวงจรไฟฟ้านี้เห็นได้จากความจริงที่ว่าระบบลิมบิกของเธอกำลังกรีดร้องอย่างเจ็บปวดใส่คอร์เทกซ์กลีบหน้า

คิดตลอดเวลาว่า “อย่าทำหะนะ” แล้วเราก็มั่นรังใส่พรม โดยมีสายตาของเจ้าภาพจับจ้องอยู่

เวกเนอร์แสดงให้เห็นกระบวนการควบคุมของเปลือกสมองส่วนหน้าที่มีสองขั้นตอน (ก) กระแสความคิดหนึ่งระบุว่า X มีความสำคัญมาก (ข) อีกกระแสหนึ่งตรวจสอบว่า สรุปลแล้ว “ให้ทำ X” หรือ “อย่าทำ X เด็ดขาด” และในระหว่างเกิดความเครียด หรือมีสิ่งรบกวนสมาธิ หรือมีการรบกวนทางความคิด สองกระแสนี้อาจไม่เชื่อมโยงกัน กระแส (ก) อาจปรากฏขึ้นโดยปราศจากกระแส (ข) คอยระบุว่าควรเลือกเส้นทางไหน โอกาสที่คุณจะทำผิดพลาดแบบจั่งๆ ก็เกิดขึ้น ไม่ใช่เพราะคุณไม่พยายามอย่างดีที่สุด แต่มันเป็นความพยายามที่ดีที่สุดเวอร์ชันที่ถูกความเครียดก่อกวน

นี่คือข้อสรุปภาพรวมของคอร์เทกซ์กลีบหน้า มนตราที่ต้องท่องจำคือ มันช่วยให้คุณทำเรื่องยากกว่าเมื่อสิ่งนั้นถูกต้องควรทำ อีกห้าข้อสุดท้ายได้แก่

- “การทำเรื่องยากกว่า” ในทางปฏิบัติไม่ใช่ประเด็นสำหรับถกเถียงว่าควรให้คุณค่ากับความคิดหรือความรู้สึกมากกว่ากัน ตัวอย่างเช่น ตามที่อภิปรายไว้ในบทที่ 11 เราจะอยู่ในโหมดแคร์ลิ่งคมมากที่สุดเมื่อถูกอารมณ์และสัญชาตญาณซ่อนเร้นครอบงำ แต่จะอยู่ในโหมดแคร์ลิ่งคมน้อยที่สุดเมื่อการรู้คิดเข้ามายุติครอง
- มันง่ายที่จะสรุปว่า PFC เป็นเรื่องของการป้องกันพฤติกรรมที่ไม่สุ่มรอบคอบ (“อย่าทำแบบนั้นเลย เธอจะเสียใจภายหลัง”) แต่มันก็ไม่ได้เป็นเช่นนั้นเสมอไป ตัวอย่างในบทที่ 17 เราจะพิจารณาว่าการเหนียวไกวปีนต้องอาศัยความพยายามของเปลือกสมองส่วนหน้าอย่างมากมายขนาดไหน
- เช่นเดียวกับทุกสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสมอง โครงสร้างและหน้าที่ของคอร์เทกซ์กลีบหน้าแตกต่างอย่างมหาศาลในแต่ละปัจเจกบุคคล เช่น อัตราการเผาผลาญขณะพักใน PFC แตกต่างกันประมาณ

สามสิบเท่าในผู้คนที่ทั้งหลาย* อะไรทำให้เกิดความต่างระหว่าง
ปัจเจกบุคคลเช่นนั้น หนังสือเล่มนี้จะบอกครับ⁷⁴

- “การทำเรื่องยากกว่าเมื่อมันเป็นสิ่งถูกต้องควรทำ” คำว่า
“ถูกต้อง” ในที่นี้คือถูกในเชิงประสาทชีววิทยาและแง่ประโยชน์
ใช้งานนะครับ ไม่ใช่ศีลธรรม
- ลองพิจารณาการโกหก แนนอนว่าคอร์เทกซ์กลีบหน้าช่วยเรา
เรื่องยากในการห้ามตัวเองไม่ให้โกหก แต่การโกหกอย่าง
ซ้ำซ้อนก็เป็นงานหลักของเปลือกสมองส่วนหน้าด้วยเช่นกัน
โดยเฉพาะ dlPFC ซึ่งควบคุมเนื้อหาด้านอารมณ์ของสัญญาณ
ประสาท เพื่อสร้างระยะห่างเชิงนามธรรมระหว่างสารกับความ-
หมาย สิ่งที่น่าสนใจก็คือ คนที่เป็นโรคชอบโกหกมีสมองเนื้อขาว
ใน PFC มากผิดปกติ บ่งชี้ถึงการเชื่อมวงจรประสาทที่ซับซ้อน⁷⁵

แต่ก็ขอย้ำอีกครั้ง “สิ่งที่ถูกต้อง” ในรูปการโกหกที่ได้รับความ
ช่วยเหลือจากเปลือกสมองส่วนหน้า ก็คือเรื่องผิดศีลธรรมอยู่ดี นักแสดง
โกหกคนดูว่าเขากำลังรู้สึกเหมือนเจ้าชายเดนมาร์คผู้ขุนมัว เด็กที่มีจริยธรรม
ตามสถานการณ์โกหกยายว่าเธอชอบของขวัญที่ยายให้ ปกปิดความจริง
ที่ว่าเธอมีของเล่นนั้นอยู่แล้ว ผู้นำกล่าวคำโกหกหน้าด้าน ๆ เพื่อทำสงคราม
นักการเงินที่มีสายเลือดตมต้นน้องโง่งนกลงทุน หญิงชาวบ้านโกหกเจ้าหน้าที่
ว่าไม่รู้ว่ามีของพยายอยู่ที่ไหนทั้งที่รู้ว่าเขาหลบอยู่ในห้องใต้หลังคาบ้านเธอ
เช่นเดียวกับเรื่องราวส่วนใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับคอร์เทกซ์กลีบหน้า มันเป็น
เรื่องของบริบท บริบท และบริบทครับ

* ลองพิจารณาบุคคลที่มีบุคลิก “เก็บกด” พวกเขาได้รับผลกระทบและมีพฤติกรรมที่
เข้มงวดมาก ไม่ค่อยมีการแสดงออกด้านอารมณ์และไม่เก่งเรื่องการอ่านอารมณ์ของผู้อื่น พวกเขา
ชอบชีวิตที่มีระเบียบ มีโครงสร้าง และคาดเดาได้ สามารถบอกคุณได้ตั้งแต่วันพฤหัสบดีว่า
อาหารมื้อเย็นอีกหนึ่งสัปดาห์ข้างหน้าจะมีอะไรบ้าง และทำทุกอย่างเสร็จตรงเวลา พวกเขามีการ
เผาผลาญที่สูงขึ้นในส่วนคอร์เทกซ์กลีบหน้าและมีระดับการหมุนเวียนของฮอร์โมนความเครียดสูงขึ้น
ด้วย แสดงให้เห็นว่าคงจะเครียดอย่างยิ่งทีเดียวที่จะต้องสร้างโลกที่ไม่มีอะไรเครียดเกิดขึ้นเลยสักครั้ง

ถามว่าคอร์เทกซ์กลับหน้าได้รับแรงจูงใจจากไหนในการทำเรื่องยากกว่า สำหรับเรื่องนี้เราต้องพิจารณาองค์ประกอบแขนงสุดท้าย ระบบ “การให้รางวัล” ด้วยโดพามีนในสมอง

ระบบโดพามีนในเมโสลิมบิก/เมโสคอร์เทกซ์

รางวัลตอบแทน ความเพลิดเพลิน และความสุขเป็นเรื่องซับซ้อน สิ่งมีชีวิตหลายสายพันธุ์แสวงหาสิ่งเหล่านี้อย่างมีแรงจูงใจ อย่างน้อยก็ในรูปแบบพื้นฐาน สารสื่อประสาทโดพามีนเป็นหัวใจสำคัญในการทำความเข้าใจเรื่องนี้ครับ

นิเวศวิทย ข้อมูลเข้า และข้อมูลออก

โดพามีนถูกสังเคราะห์ขึ้นในหลายพื้นที่ของสมอง หนึ่งในนั้นคือพื้นที่ที่สร้างการเคลื่อนไหว ซึ่งความเสียหายบริเวณดังกล่าวอาจทำให้เป็นโรคพาร์กินสัน อีกพื้นที่หนึ่งเป็นบริเวณที่ควบคุมการปล่อยฮอร์โมนต่อมใต้สมอง แต่ระบบโดพามีนที่มีผลกับพวกเราเกิดขึ้นจากพื้นที่สมองส่วนที่วิวัฒนาการอนุรักษ์ไว้เนิ่นนานมาแล้ว อยู่ใกล้กับก้านสมอง เราเรียกว่า ventral tegmental area (ต่อไปนี้จะเรียกว่า “เทกเมนตัม” นะครับ)

เป้าหมายหลักของเซลล์ประสาทโดพามีนเหล่านี้ คือบริเวณสมองที่จำยากบริเวณสุดท้ายแล้วครับที่ผมจะแนะนำในบทนี้ มันคือ nucleus accumbens (ต่อไปนี้จะเรียกว่า “แอคคัมเบนส์”) มีการถกเถียงกันว่าแอคคัมเบนส์ควรถูกนับเป็นส่วนหนึ่งของระบบลิมบิกหรือเปล่า อย่างน้อยนี้มันก็มีความเป็นลิมบิกลิมบิก

นี่คือภาพคร่าวของการก่อร่างสร้างวงจรนี้ครับ⁷⁶

1. เทกเมนตัมส่งสัญญาณไปที่แอคคัมเบนส์และพื้นที่ลิมบิก (อื่น ๆ) เช่น อมิกดาลาและฮิปโปแคมปัส ทั้งหมดนี้เรียกรวม ๆ ว่า “เส้นทางโดพามีนเมโสลิมบิก”

2. เทกเมนต์ยังส่งสัญญาณไปที่ PFC ด้วย (แต่นัยสำคัญคือมันส่งไปที่นี้ ไม่ใช่เปลือกสมองส่วนอื่น) เราเรียกว่า “เส้นทางโดพามีนเมโสคอร์ติคัล” ผมจะขอนำเส้นทางเมโสลิมบิกกับเมโสคอร์ติคัลมาเรียกรวมกันว่า “ระบบโดพามีน” แม้มันไม่ได้ทำงานพร้อมกันเสมอไป*
3. แอแคมเบนส์ส่งสัญญาณไปยังพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว
4. โดยธรรมชาติแล้วพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ได้รับสัญญาณจากเทกเมนต์และ/หรือแอแคมเบนส์จะส่งสัญญาณกลับไป ที่น่าสนใจที่สุดคือการส่งกลับจากอมิกดาลาและ PFC

รางวัลตอบแทน

ในรอบแรก ระบบโดพามีนเป็นเรื่องของรางวัล สิ่งเร้าความสุข สารพันกระตุ้นเซลล์ประสาทเทกเมนต์ให้มันปล่อยโดพามีนออกมา⁷⁷ ตัวอย่างหลักฐานสนับสนุนเรื่องนี้คือ (ก) ยาเสพติดอย่างโคเคน เฮโรอีน และเหล้า ปลดปล่อยโดพามีนจากแอแคมเบนส์ (ข) หากการปล่อยโดพามีนจากเทกเมนต์ถูกขวาง สิ่งเร้าที่เคยให้รางวัลเราจะกลายเป็นสิ่งน่ารังเกียจ (ค) ความเครียดหรือความเจ็บปวดเรื้อรังทำให้โดพามีนลดลง และยังลดระดับความไวต่อสิ่งเร้าของเซลล์ประสาทโดพามีน ก่อให้เกิดอาการอันเป็นนิยามของโรคซึมเศร้า นั่นคืออาการ “อันฮีโดเนีย” (anhedonia) หรือการไม่สามารถรู้สึกถึงความสุข

* ในมนุษย์ การทำงานของระบบโดพามีนโดยทั่วไปแล้วจะประเมินโดยใช้เทคนิคการถ่ายภาพการทำงานอย่าง fMRI ซึ่งตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของระดับการเผาผลาญในบริเวณต่างๆ ของสมอง กล่าวโดยเจาะจงก็คือ แม้ว่าการเพิ่มขึ้นของระดับการเผาผลาญในพื้นที่เหล่านี้จะเป็นผลมาจากเซลล์ประสาทบริเวณนั้นมีศักยภาพในการทำงาน (ปล่อยโดพามีน) มาก แต่สองอย่างนี้ก็เหมือนกัน ถึงกระนั้นเพื่อความเข้าใจง่าย ผมขอใช้คำว่า “สัญญาณโดพามีนเพิ่มขึ้น” “เส้นทางโดพามีนถูกกระตุ้นให้ทำงาน” “โดพามีนถูกปลดปล่อย” โดยให้ทั้งหมดมีความหมายเดียวกัน

รางวัลตอบแทนบางอย่าง เช่น เช็ทซ์ จะปลดปล่อยโดพามีนใน สัตว์ทุกสายพันธุ์ที่เคยสำรวจ⁷⁸ สำหรับมนุษย์ แค่คิดถึงเช็ทซ์ก็พอแล้ว^{†79} อาหารก็กระตุ้นการปล่อยโดพามีนในสัตว์ทุกสายพันธุ์ที่กำลังหิว แต่ใน มนุษย์มีการหักมุมเล็กน้อย ถ้าคุณเอารูปมิลค์เชคให้คนหนึ่งดูหลังจากที่เขา เพิ่งดื่มมา ก็แทบไม่มีการกระตุ้นโดพามีนเลยเพราะบรรลุความอยากแล้ว แต่สำหรับคนที่กำลังควบคุมอาหาร มันจะกระตุ้นมากกว่าเดิม ถ้าคุณกำลัง พยายามจำกัดปริมาณของกิน มิลค์เชคหนึ่งแก้วอาจทำให้คุณต้องการเพิ่ม อีกแก้ว

ระบบโดพามีนเมโสลิเมบิกยังตอบสนองต่อสุนทรีเยที่สร้างความ เพลิดเพลิน⁸⁰ ในงานวิจัยหนึ่งซึ่งผู้คนได้ฟังดนตรีใหม่ ๆ ยิ่งแอกคัมเบนส์ ถูกกระตุ้นมากเท่าไรก็ยิ่งมีแนวโน้มจะซื้อเพลงเหล่านั้นในภายหลัง นอกจากนี้ การกระตุ้นโดพามีนยังเกิดได้จากสิ่งประดิษฐ์ทางวัฒนธรรม อย่างเวลาผู้ขายดูภาพรถสปอร์ต เป็นต้น

รูปแบบการหลั่งโดพามีนที่น่าสนใจที่สุดเมื่อเกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ ทางสังคม⁸¹ ข้อค้นพบบางเรื่องก็ทำให้เราอบอุ่นหัวใจโดยแท้ ในงานวิจัย หนึ่ง ผู้เข้าร่วมการทดลองเล่นเกมการเงินกับอีกคนหนึ่ง โดยผู้เล่นจะได้ รางวัลในสองสถานการณ์ คือ (ก) ถ้าผู้เล่นทั้งสองร่วมมือกัน แต่ฝ่ายจะ ได้รับรางวัลตอบแทนปานกลาง (ข) ถ้าแทงข้างหลังผู้เล่นอีกคนหนึ่ง ตนเอง จะได้รับรางวัลตอบแทนก้อนใหญ่ ส่วนอีกฝ่ายจะไม่ได้รับอะไรเลย เราพบว่า ทั้งสองสถานการณ์กระตุ้นกิจกรรมทางโดพามีน แต่การร่วมมือกันกระตุ้น มากกว่า[‡]

† สำหรับข้อเท็จจริงที่สื่อถึงความแตกต่างระหว่างเพศ การตอบสนองด้านโดพามีนต่อภาพ ที่กระตุ้นความรู้สึกทางเพศจะมีในเพศชายสูงกว่าเพศหญิง และที่น่าทึ่งคือ ความแตกต่างนี้ไม่ได้ มีแค่ในมนุษย์เท่านั้น ลิงวอกตัวผู้จะยอมสละโอกาสการดื่มน้ำเพื่อจะได้เห็นภาพของ (ผมไม่รู้จะ เรียกเป็นแบบอื่นได้อย่างไร) เป้าของลิงวอกตัวเมีย (โดยไม่สนใจรูปเป้าของลิงตัวอื่น)

‡ ประเด็นสำคัญอย่างหนึ่งก็คือ ผู้เข้าร่วมการทดลองนี้ทุกคนเป็นผู้หญิง

ยังมีงานวิจัยอื่นที่วิเคราะห์พฤติกรรมทางเศรษฐกิจว่าด้วยการลงโทษคนชั่ว⁸² ในงานวิจัยหนึ่ง ผู้เข้าร่วมการทดลองเล่นเกมที่ผู้เล่น B สามารถโกงผู้เล่น A เพื่อให้ได้ผลประโยชน์ ในแต่ละรอบ ผู้เล่น A สามารถเลือกที่จะ (ก) ไม่ทำอะไรเลย (ข) ลงโทษผู้เล่น B โดยให้ B โดนยึดเงินบางส่วน และผู้เล่น A ไม่ต้องเสียอะไร หรือ (ค) ผู้เล่น A ยอมจ่ายเงินหนึ่งหน่วยเพื่อให้ผู้เล่น B ต้องเสียสองหน่วย การลงโทษกระตุ้นระบบโดพามีนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผู้เล่นต้องจ่ายเงินเพื่อลงโทษอีกฝ่าย ยิ่งโดพามีนหลังมากเท่าใดในการลงโทษแบบไม่ต้องจ่ายเงิน คนคนนั้นก็ยิ่งเต็มใจมากเท่านั้นที่จะจ่ายเพื่อลงโทษ การละเมิดแบบแผนการลงโทษทำให้เราพึงพอใจครับ

งานวิจัยที่ยอดเยี่ยมอีกชิ้นหนึ่งดำเนินการโดยเอลิซาเบท เฟลปส์ จากมหาวิทยาลัยนิวยอร์ก เกี่ยวข้องกับการประมูลที่ “สูงเกินไป” คือผู้คนยอมยื่นประมูลเป็นจำนวนเงินสูงเกินกว่าที่ตนตั้งใจ⁸³ ปรากฏการณ์นี้มีการตีความว่าสะท้อนถึงความรู้สึกเหมือนได้รางวัลเพิ่มเวลาแข่งขันประมูลชนะคนอื่น การ “ชนะ” ประมูลโดยเนื้อแท้แล้วเป็นการแข่งขันทางสังคม ไม่เหมือนการ “ชนะ” รางวัลลอตเตอรี่ การถูกลอตเตอรี่กับการชนะประมูลกระตุ้นสัญญาณส่งโดพามีนทั้งคู่ แต่การไม่ถูกลอตเตอรี่ไม่มีผลกระทบอะไร ในขณะที่การแพ้ประมูลทำให้สมองยับยั้งการหลังโดพามีน การไม่ถูกรางวัลลอตเตอรี่ก็แค่โชคไม่ดี แต่การแพ้ประมูลสะท้อนถึงความเจ็บร้าวทางสังคม

สิ่งนี้ปลุกผีแห่งความริษยาของเราครับ ในงานศึกษาภาพประสาทชิ้นหนึ่ง ผู้เข้าร่วมการทดลองอ่านประวัติของบุคคลสมมติคนหนึ่ง ทั้งการศึกษา ชื่อเสียง ความหน้าตาดี และความมั่งคั่ง⁸⁴ จากคำบอกเล่าของผู้เข้าร่วมเอง คำบรรยายนั้นกระตุ้นความริษยา ซึ่งกระตุ้นการทำงานที่เปลือกสมองที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความเจ็บปวด จากนั้นบุคคลสมมติดังกล่าวก็ถูกบรรยายว่าประสบกับเคราะห์ร้าย (เช่น ถูกลดตำแหน่ง) หากเส้นทางความเจ็บปวดถูกกระตุ้นมากตอนฟังเรื่องดีของเขาก่อนหน้านี้ทำนายได้เลยว่าโดพามีนก็ยิ่งทำงานมากพอๆกันเมื่อได้ฟังว่าเขาโชคร้าย ดังนั้นการกระตุ้นระบบโดพามีนจึงเกิดขึ้นระหว่างเรามีพฤติกรรม “ชาเดิน-

พรอยเดอ” (schadenfreude) หรือรู้สึกขำใจเมื่อคนที่เราวิจารณ์เขา เกิดตกต่ำ

ระบบโดพามีนทำให้เราเข้าใจลึกซึ้งเกี่ยวกับความอิจฉา ความ ขุ่นเคือง และความรู้สึกไม่แฟร์ ซึ่งนำไปสู่ผลการค้นพบที่น่าทึ่งที่นักจิตวิทยา ประการ⁸⁵ สิ่งหนึ่งเรารู้ว่าถ้ามีคนกดคันสลิปคันนี้ มันจะได้ลูกเกตหนึ่ง เม็ดเป็นรางวัล เมื่อมันเกิดขึ้น สิ่งก็มีการหลั่งโดพามีนสลิปหน่วยในแอก- คัมเบนส์ ต่อมาจึงกดคันอีกสลิปคัน...เซอร์ไพรส์!...ได้ลูกเกตสองเม็ด โอโฮ ที่นี้ก็มีการหลั่งโดพามีนถึงยีสลิปหน่วย และเมื่อถึงได้รับลูกเกต สองเม็ดเป็นรางวัลเรื่อยมา ระดับของโดพามีนก็ย้อนกลับไปที่สลิปหน่วย ตอนนี้อย่าให้รางวัลเป็นลูกเกตแค่เม็ดเดียว ระดับของโดพามีนก็จะลดลง

ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น นี่คือโลกแห่งความคุ้นชินใจครับ ไม่มีอะไรดี เหมือนตอนได้มันมาใหม่ๆ หรือ

น่าเศร้าครับ สิ่งต่าง ๆ เป็นแบบนี้ก็เพราะระดับรางวัลตอบแทน ของเรา⁸⁶ อย่างไรก็ตามการเข้ารหัสรางวัลก็ต้องเอื้อต่อคุณสมบัติของรางวัล ทั้งที่เกิดจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้และการถึงจุดสุดยอดทางเพศ การตอบสนองของโดพามีนต่อรางวัลไม่ได้มีความสมบูรณ์ในตัวมันเอง แต่เชื่อมโยงกับมูลค่าของรางวัลในผลลัพธ์อื่นๆ ในการสร้างความสุขจาก คณิตศาสตร์และจุดสุดยอดทางเพศ ระบบต้องปรับระดับของมันอยู่เป็น ระยะเพื่อที่จะรองรับระดับความเข้มข้นที่เกิดจากสิ่งเร้าจำเพาะประเภท การตอบสนองต่อรางวัลใดก็ตาม เมื่อได้รับซ้ำ ๆ ก็ต้องเกิดความคุ้นชิน เพื่อให้ระบบสามารถตอบสนองระดับเต็มเปี่ยมอีกครั้งสำหรับสิ่งใหม่ลำดับ ถัดไป

เรื่องนี้แสดงให้เห็นผ่านงานวิจัยชิ้นงามโดยวูล์ฟแฟรม ซูลซ์ จาก มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์⁸⁷ สิ่งจำนวนหนึ่งถูกฝึกให้คาดหวังรางวัลตอบแทน สองชิ้นหรือยีสลิปคัน ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ ถ้าหากพวกมันได้รับสี่ชิ้นหรือ สีสลิปคันโดยไม่ได้อะไรมา โดพามีนก็จะทะลักท่วมท้นแบบเดียวกัน แต่ ถ้าได้รับรางวัลแค่หนึ่งชิ้นหรือยีสลิปคัน ก็ทำให้โดพามีนลดลงแบบเดียวกัน

ขนาดของความประหลาดใจต่อรางวัลลิบขึ้นเป็นเรื่องเชิงสัมพัทธ์ ไม่ใช่สัมบูรณ์

งานวิจัยเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าระบบโดพามีนมีสองทิศทาง⁸⁸ มันตอบสนองด้วยการเพิ่มปริมาณไม่จำกัดเมื่อได้รับข่าวดีเหนือความคาดหมาย และลดลงเมื่อมีข่าวร้าย ชูลซ์ได้แสดงให้เห็นว่า เมื่อได้รางวัลตอบแทนแล้ว ระบบโดพามีนก็สร้างรหัสสำหรับสิ่งที่ผิดไปจากความคาดหมาย ถ้าได้รับดังที่คาดหมาย โดพามีนก็จะค่อย ๆ หลงอย่างสม่ำเสมอ ถ้าได้มากขึ้นหรือเร็วขึ้นกว่าที่คาดหมาย โดพามีนจะพุ่งพรวดทันที ถ้าได้น้อยหรือได้ช้ากว่าที่คาดหมาย มันก็จะลดลง เซลล์ประสาทเทกเมนตัมบางส่วนตอบสนองต่อสิ่งผิดความคาดหมายในเชิงบวก บางส่วนตอบสนองต่อสิ่งผิดความคาดหมายในเชิงลบ เซลล์ประสาทกลุ่มหลังปล่อยสารสื่อประสาทยับยั้งที่ชื่อ GABA เซลล์ประสาทเดียวกันนี้ยังเกี่ยวข้องกับความรู้สึกอื่น เมื่อรางวัลที่เคยกระตุ้นโดพามีนได้มากมายเริ่มนำตื่นตื้นน้อยลง*

ตามหลักเหตุผลแล้ว เซลล์ประสาทเข้ารหัสประเภทต่าง ๆ ในส่วนเทกเมนตัม (รวมถึงแอคคัมเบนส์) ได้รับสัญญาณจากคอร์เทกซ์กลีบหน้า ซึ่งเป็นที่ที่มีการคำนวณความคาดหมายหรือต่างจากความคาดหมาย “โอเค ฉันคิดว่าจะได้ 5.0 แต่ฉันดันได้ 4.9 มันน่าผิดหวังมากแค่ไหนนะ”

พื้นที่เปลือกสมองส่วนอื่นเริ่มเข้ามามีส่วน ในงานวิจัยหนึ่งผู้เข้าร่วมการทดลองได้เห็นของสิ่งหนึ่งที่จะสนใจชื่อ โดยระดับการกระตุ้นของแอคคัมเบนส์พยากรณ์ว่าบุคคลนั้นจะยอมจ่ายเงินเท่าใด⁸⁹ เมื่อได้รู้ราคาแล้วว่ามันต่ำกว่าที่เขาตั้งใจจะจ่าย vmPFC ที่ดูแลด้านอารมณ์จะถูกกระตุ้นให้ทำงานทันที ถ้ามันสูงกว่าที่เขาตั้งใจ ก็จะทำให้เกิดการกระตุ้นของอินซูลาร์คอร์เทกซ์ที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกถึงภัย เมื่อเอาข้อมูลจากการสร้างภาพสมองทั้งหมดมารวมกัน เราจะพยากรณ์ได้ว่าคนนั้นจะซื้อหรือไม่

* สิ่งที่น่าทึ่งก็คือ ในสถานการณ์ที่เป็นการพนัน เมื่อผลลัพธ์ทั้งสองอย่างออกมาแล้วทำให้รู้สึกช็อก อันที่จริงช็อกน้อยกว่าจะกระตุ้นสัญญาณการส่งโดพามีน

ดังนั้นในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมโดยทั่วไป ระบบโดพามีนนั้นเข้ารหัสได้โดยปราศจากขนาดที่แน่นอน และครอบคลุมประสบการณ์ที่กว้างขวางทั้งความประหลาดใจด้านบวกและลบ และยังปรับให้คุ้นชินกับเรื่องเก่าแล้วเป็นระยะ แต่มนุษย์มีบางสิ่งเพิ่มเติมจากนั้น กล่าวคือ เราคิดค้นความรื่นรมย์ได้เข้มข้นยิ่งกว่าอะไรก็ตามที่มีในธรรมชาติ

มีครั้งหนึ่งผมนั่งฟังคอนเสิร์ตออร์แกนในโบสถ์ ขณะผมกำลังขลุกอยู่ท่ามกลางคลื่นเสียงแห่งเสียง ความคิดหนึ่งผุดขึ้น สำหรับชาวบ้านสมัยยุคกลาง นี่คงเป็นเสียงมนุษย์สร้างที่ดังที่สุดเท่าที่พวกเขาเคยสัมผัสชวนตื่นตะลึงและน่าทึ่งแบบที่พวกเราในปัจจุบันไม่อาจจินตนาการ ไม่น่าแปลกใจที่พวกเขาหลงเชื่อเข้าร่วมศาสนาที่น่าเสนอเสียงนี้ พวกเราทุกวันนี้ถูกกระหน่ำอยู่ตลอดเวลาด้วยเสียงต่าง ๆ ที่ทำให้เสียงออร์แกนโบราณเบาไปเลย ครั้งหนึ่งนักล่าสัตว์เก็บของป่าอาจบังเอิญพบน้ำผึ้งในรังผึ้ง แล้วเติมเต็มความอยากอาหารตามธรรมชาติเราได้ชั่วคราว ปัจจุบันเรามีอาหารเชิงพาณิชย์ที่ถูกออกแบบมาอย่างดีให้เราได้ลิ้มชิมรสชาติมากมายชนิดที่อาหารในธรรมชาติเทียบไม่ติดเลย ครั้งหนึ่งท่ามกลางความขาดแคลนมากมาย เราเคยใช้ชีวิตที่ยังพอมีความเพลิดเพลินอันละเอียดอ่อนและไม่อาจได้มาโดยง่าย ปัจจุบันนี้เรามียาที่มอบความรื่นรมย์จนร่างกายสั่นเทิ้มและหลังโดพามีนในระดับสูงกว่าเดิมเป็นพันเท่าเมื่อเทียบกับสิ่งกระตุ้นเร้าในโลกยุคก่อนที่ปราศจากยา

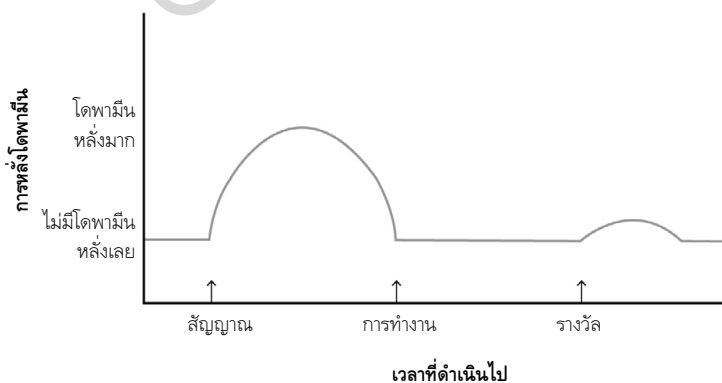
ความว่างเปล่าที่เรารู้สึกทุกวันนี้มาจากการผสมผสานระหว่างรางวัลตอบแทนที่ผิดธรรมชาติและมากเกินไป กับภาวะคุ้นชินที่เกิดขึ้นอย่างไม่อาจเลี่ยงได้ นี่เป็นเพราะประสบการณ์แบบสังเคราะห์ที่ระเบิดอย่างฉับพลันกระตุ้นให้เกิดภาวะคุ้นชินระดับสูงผิดธรรมชาติเช่นกัน⁹⁰ เรื่องนี้มีผลตามมาสองอย่าง อย่างแรกคือ เราก็แทบไม่ได้ยินเสียงกระซิบแห่งความสุขสันต์ ๆ จากใบไม้ในฤดูใบไม้ร่วง หรือสายตาคณสำคัญคนนั้นซึ่งทอดมองเราเนิ่นนาน หรือรางวัลที่จะได้จากงานอันยากลำบากและคู่ควร ผลกระทบอีกอย่างก็คือ สุดท้ายเราก็กู้คืนชินแม้แต่กับความเข้มข้นปลอม ๆ ที่ท่วมท้นเหล่านั้น หากเราถูกออกแบบโดยวิศวกร เราบริโภคมากเท่าใด ความอยาก

ของเราต้องน้อยลงเท่านั้น แต่โคกนาฏกรรมประจำชีวิตมนุษย์คือ ยิ่งเรา
 บริโภคมากเท่าใด เรากลับยิ่งหิวมากขึ้นเท่านั้น มากขึ้น เร็วขึ้น และรุนแรง
 ขึ้น สิ่งที่เป็นความสุขอย่างไม่คาดหมายเมื่อวานนี้ ก็กลายเป็นความสุขที่
 เราารู้สึกว่าควรต้องได้รับอยู่แล้วในวันนี้ และมันจะไม่เพียงพออีกต่อไป
 ในวันพรุ่ง

การคาดหวังรางวัล

ดังนั้นโดพามีนจึงเป็นเรื่องของรางวัลตอบแทนแบบไม่เสถียร เรา
 จะรู้สึกเหยยชินกับมันอย่างรวดเร็ว แต่จริง ๆ แล้วโดพามีนน่าสนใจกว่านั้น
 กลับไปที่เรื่องของสิ่งที่ถูกฝึกมาเรื่องรางวัลตอบแทน เมื่อมีแสงเข้ามาใน
 ห้องของมัน เป็นสัญญาณว่าการทดลองเรื่องรางวัลจะเริ่มขึ้น มันจะไปที่
 คาน กดสปีดครั้ง และรับรางวัลเป็นลูกเกด เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นประจำจน
 หลังโดพามีนเพียงเล็กน้อยเท่านั้นเมื่อได้รับลูกเกดแต่ละเม็ด

อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญก็คือ โดพามีนมากมายกลับหลังในตอนที่มี
 แสงเข้ามาในห้องตอนแรก ซึ่งเป็นสัญญาณว่าการทดลองจะเริ่มขึ้น ก่อนที่
 สิ่งจะเริ่มกดคานเสียอีก



กล่าวอีกอย่างคือ เมื่อมีการเรียนรู้ถึงรางวัลตอบแทนที่อาจได้รับ โดพามีนก็เชื่อมโยงกับรางวัลน้อยกว่าการคาดหวัง ในทางเดียวกัน ผลงานจากไบรอัน นัทสัน เพื่อนร่วมงานของผมที่วิทยาลัยสแตนฟอร์ด แสดงการทำงานของเส้นทางระบบโดพามีนในผู้คนที่คาดหวังเงินรางวัล⁹¹ โดพามีนเป็นเรื่องของความเชี่ยวชาญ การคาดหวัง และความมั่นใจ แบบ “ฉันรู้ว่าอะไรเป็นอะไร เรื่องนี้ต้องดีแน่นอน” กล่าวอีกอย่างได้ว่า ความสุขอยู่ที่การคาดหวังว่าจะได้รางวัล ส่วนตัวรางวัลเองแทบจะมาทีหลัง (แน่นอน ยกเว้นกรณีที่ว่าวัลนั้นไม่มาถึง ซึ่งในตอนนั้นมันจะกลายเป็น สิ่งที่สำคัญที่สุดในโลก) ถ้าคุณรู้ว่าคุณอยากอาหารของคุณได้รับการ เต็มเต็ม ความสุขจะอยู่ที่ความรู้สึกอยากอาหารมากกว่าสิ่งที่จะเข้ามา เต็มเต็ม* เรื่องนี้สำคัญใหญ่หลวงเลยครับ

การคาดหวังอาศัยการเรียนรู้⁹² เมื่อรู้ชื่อกลางของใครบางคน ไซแนปส์ที่อยู่ในฮิปโปแคมปัสจะตื่นตัว เมื่อรู้ว่าเมื่อมีแสงสว่างจะถึงเวลาได้ รางวัล เซลล์ประสาทในอมิกดาลา-ฮิปโปแคมปัส และคอร์เทกซ์กลีบหน้า จะส่งสัญญาณไปที่เซลล์ประสาทของโดพามีนที่ตื่นตัวมากขึ้น

เรื่องนี้ช่วยอธิบายความโหยหาแบบขึ้นอยู่กับบริบทของอาการ เสพติด⁹³ ผู้ติดเหล้าคนหนึ่งเลิกเหล้าได้และไม่กลับไปดื่มใหม่เป็นเวลา หลายปี แต่ถ้านำเขากลับไปสู่สถานที่ที่เขาเคยดื่ม (เช่น บาร์ตรงหัวมุมถนน ไทรม ๆ หรือในคลับหรูสำหรับบุรุษ) ไซแนปส์เจ้าถิ่นเดิม รวมถึงสัญญาณ ต่าง ๆ ที่สมองเชื่อมโยงไว้กับการดื่มเหล้าก็จะกลับมาทำงานทันทีเต็มเหนี่ยว โดพามีนพุ่งสูงลิ่วเมื่อเกิดการคาดหวัง และความอยากดื่มก็จะท่วมท้น ทะลัก

สัญญาณที่เชื่อได้ว่าจะได้รางวัลสามารถกลายเป็นรางวัลในตัวเอง ได้หรือไม่ เรื่องนี้มีการทดลองโดยฮิวดา เอคิล จากมหาวิทยาลัยมิชิแกน

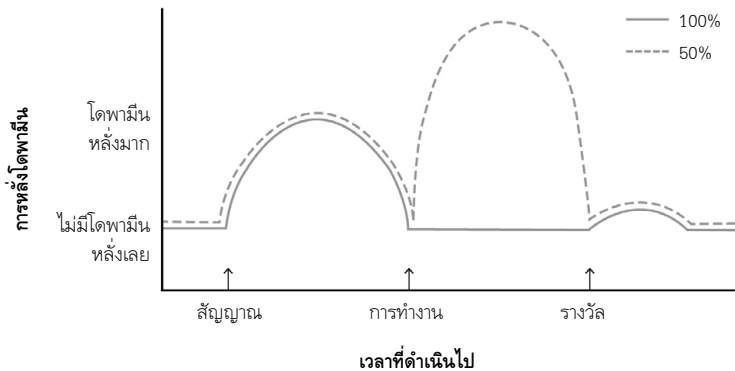
* ปรากฏการณ์นี้ทำให้ผมนึกถึงข้อสังเกตอันเลวร้ายของเพื่อนร่วมหอที่มหาวิทยาลัยของผม คนหนึ่ง ซึ่งเจอแต่ความสัมพันธ์ที่ย่อยยับพังพินาศอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด “ความสัมพันธ์คือราคะ ที่ต้องจ่ายสำหรับการโยกย้ายความสัมพันธ์”

แสงจะปรากฏทางซ้ายของกรงหนูเป็นสัญญาณว่าการกดคันจะทำให้ได้รางวัลจากตัวอาหารทางขวา นานี่ที่ในที่สุดพวกหนูจะพยายามหาโอกาสเดินป่วนเบี้ยนอยู่ทางด้านซ้ายของกรง เพราะว่ามันช่างรู้สึกดีที่ได้อยู่แถว นั้น สัญญาณนี้ (แสงทางซ้ายมือ) ได้รับอำนาจแห่งโดพามีนแบบเดียวกับความหมายที่มันสื่อ (อาหาร) ในทางเดียวกัน พวกหนูจะพยายามสัมผัสกับสัญญาณที่สื่อว่ามันมีแนวโน้มจะได้รางวัลอะไรสักอย่าง โดยไม่รู้ว่เมื่อใดหรือที่ไหน นี่เป็นลักษณะเดียวกับความคลั่งไคล้ในวัตถุ (fetish) ทั้งในทางมานุษยวิทยาและทางเพศ⁹⁴

ทีมงานของซูลซ์แสดงให้เห็นว่าโดพามีนจากความคาดหวังจะเพิ่มมากขึ้นแค่ไหนสะท้อนจากตัวแปรสองประการ หนึ่งคือขนาดของรางวัลที่คาดหวัง ลองเรียนรู้ว่าแสงหมายถึงการกดคันสิบครั้งได้รางวัลหนึ่งหน่วย ส่วนโทนเสียงหมายความว่ากดคันสิบครั้งได้รางวัลสิบหน่วย ไม่นานโทนเสียงก็สามารถกระตุ้นโดพามีนจากความคาดหวังได้มากกว่าแสงประมาณว่า “นั่นจะดีมากเลย” เทียบกับ “นั่นจะดีมาก ๆ ๆ เลย”

ปัจจัยที่สองนั้นไม่ธรรมดาครับ เดิมกฎคือเมื่อมีแสงสว่างขึ้นจกดคัน แล้วจะได้รับรางวัล ต่อมาสถานการณ์เปลี่ยน มีแสงสว่างขึ้นกดคัน จะได้รับรางวัล...แต่แค่ 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนครั้งทั้งหมด ที่น่าทึ่งคือ เมื่อหนูเรียนรู้สถานการณ์ใหม่นี้ กลับมีการหลั่งโดพามีนมากกว่าเดิมมากมาย ทำไมนะหรือ ก็เพราะไม่มีอะไรกระตุ้นการหลั่งโดพามีนได้ดีไปกว่าคำว่า “อาจจะ” ในการเสริมแรงเป็นครั้งคราวอีกแล้ว⁹⁵

โดพามีนที่เพิ่มขึ้นมานี้หลั่งออกมาในช่วงเวลาพิเศษ แสงที่สว่างขึ้นในสถานการณ์แบบ 50 เปอร์เซ็นต์ทำให้โดพามีนความคาดหวังหลังเพิ่มขึ้นก่อนที่จะมีการกดคัน ตอนที่หนูยังคาดการณ์ได้เสมอว่าเมื่อการกดคันทำให้ได้รางวัล เวลากดเสร็จ ระดับโดพามีนจะต่ำจนกว่ารางวัลจะมาถึงแล้วก็จะมีโดพามีนขยับขึ้นอีกเล็กน้อย แต่ในสถานการณ์แบบ 50 เปอร์เซ็นต์นี้ เมื่อกดคันเสร็จ โดพามีนจะเริ่มเพิ่มระดับขึ้น สาเหตุจากความไม่แน่นอนแบบ “อาจจะได้ หรืออาจจะไม่ได้”



ต่อมาเราปรับเปลี่ยนอีก ตอนนี้นำหนูได้รางวัลเพียง 25 หรือ 75 เปอร์เซ็นต์ของการกดแต่ละครั้ง การเปลี่ยนจาก 50 เปอร์เซ็นต์เป็น 25 เปอร์เซ็นต์กับการเปลี่ยนจาก 50 เปอร์เซ็นต์เป็น 75 เปอร์เซ็นต์ให้ผลตรงข้ามกันพอดี ในแง่ของแนวโน้มการได้รางวัล ผลงานจากทีมของนักสั่นแสดงให้เห็นว่า ยิ่งมีความน่าจะเป็นในการได้รางวัลสูงเท่าใด ก็ยิ่งมีการทำงานของ PFC ต่ำลงมากเท่านั้น⁹⁶ แต่การเปลี่ยนแนวโน้มจาก 50 เป็น 25 และจาก 50 เป็น 75 ทำให้ระดับความไม่แน่นอนลดลง และโดพามีนก็เพิ่มขึ้นน้อยลง สำหรับแนวโน้มการได้รางวัล 25 หรือ 75 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับ แนวโน้ม 50 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการหลั่งโดพามีนที่เกิดจากความคาดหวัง จะพุ่งสูงสุดเมื่อมีความไม่แน่นอนมากที่สุดว่าจะได้รางวัลหรือไม่* ที่น่าสนใจก็คือ ในสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอน การหลั่งโดพามีนความคาดหวัง ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในเส้นทางเมโสคอร์ติคัลมากกว่าเมโสลิมบิก สื่อโดยอ้อมว่าความไม่แน่นอนเป็นสถานะที่มีความซับซ้อนทางความคิดมากกว่าการ รอคอยรางวัลที่คาดการณ์ได้

* ในบทสนทนาที่เขาคูยกกับผม ข้อเท็จจริงนี้ทำให้กรีนตั้งข้อสงสัยเกี่ยวกับว่า การคาดการณ์งบประมาณของมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดนั้นรวมถึงความคาดหวังที่ว่าถ้าพวกเขาทำงานหนักเพียงพอ ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของคณาจารย์รุ่นเยาว์จะได้รับตำแหน่ง

เรื่องเหล่านี้ไม่ใช่เรื่องใหม่สำหรับบรรดานักจิตวิทยาผู้ทรงเกียรติที่เคยศึกษาปรากฏการณ์ในลาสเวกัส โดยตระกะเหตุผล การพนันไม่น่าจะกระตุ้นการหลังโตพามีนความคาดหวังมากนัก เมื่อพิจารณาว่าโอกาสที่จะไม่ชนะนั้นมหาศาล แต่ในแง่วิศวกรรมพฤติกรรม กิจกรรมที่สามารถเข้าร่วมได้ตลอดยี่สิบสี่ชั่วโมงทุกวัน ขาดสัญญาณบอกเวลา วิจารณ์จากคอร์เทกซ์ส่วนหน้าที่ก็ถูกแช่จมอยู่ในหลัการาคาถูก และการปั่นหัวให้รู้สีกว่าวันนี้เราต้องโชคดีแน่ เหล่านี้บิดเบือนและเปลี่ยนแปลงการรับรู้ความน่าจะเป็นให้อยู่ในระดับที่โดพามีนจะหลั่งไหลได้ *โอ้ ไม่ลองดูอีกสักครั้งละ*

ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง “อาจจะ” กับแนวโน้มเสพติดการพนันปรากฏอยู่ในงานวิจัยเรื่อง “พลาดแบบเฉียดฉิว” ซึ่งศึกษาเหตุการณ์ตอนที่แถบรูปภาพสองหรือสามรูปเหมือนกันอยู่ในเครื่องสล๊อตแมชีน ในผู้เข้ารับการทดลองกลุ่มควบคุม เมื่อเจอภาวะ “พลาด” ทุกประเภท ระบบโดพามีนจะทำงานขึ้นต่ำ แต่ในหมู่คนที่เป้นโรคติดพนัน การพลาดแบบเฉียดฉิวกระตุ้นระบบโดพามีนอย่างบ้าคลั่ง งานวิจัยอีกชิ้นหนึ่งศึกษาสถานการณ์การพนันสองแบบที่มีความน่าจะเป็นในการได้รางวัลเท่ากัน แต่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับเงื่อนไขของรางวัลแตกต่างกัน สถานการณ์ที่คนมีข้อมูลน้อยกว่า (เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยมากกว่าความเสี่ยง) กระตุ้นอมิกดาลาและระงับการส่งสัญญาณระบบโดพามีน สรุปได้ว่าความเสี่ยงที่มีการเปรียบเทียบมาอย่างดีทำให้คนเสพติด แต่ความปลอดภัยคือเรื่องน่าหงุดหงิดกระวนกระวาย⁹⁷

ใจวัดว่า

ดังนั้นโดพามีนจึงเกี่ยวกับการคาดหวังรางวัลมากกว่าตัวรางวัลเอง ถึงเวลาแล้วที่เราจะต้องเห็นชิ้นส่วนอีกชิ้นของเรื่องนี้ ขอให้พิจารณาลิงที่ตอบสนองต่อแสงด้วยการกดคันแล้วได้รางวัลนะครับ ตอนนี้เรารู้แล้วว่าเมื่อลูกเงื่อนสัมพันธ์ดังกล่าวดังชัดเจนแน่นอน การหลังโตพามีนส่วนมากก็กลายเป็นเรื่องคาดการณ์ได้ ซึ่งเกิดขึ้นทันทีหลังจากสัญญาณนั้น

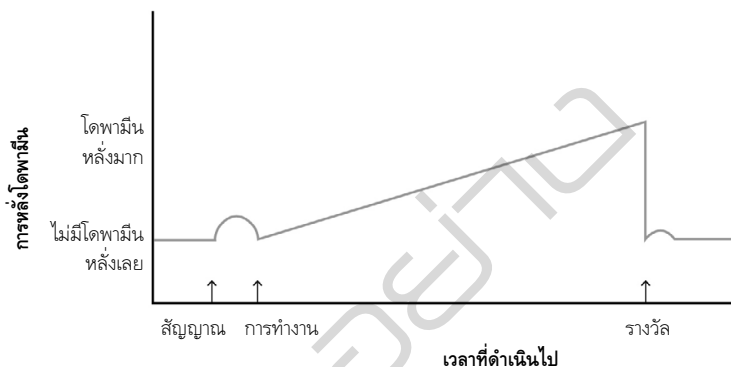
ที่นี้จะเกิดอะไรขึ้นถ้าหากไม่มีการหลั่งโดพามีนหลังให้สัญญาณแสง⁹⁸ สิ่งสำคัญอย่างยิ่งก็คือสิ่งจะไม่กดคานครับ ในทางเดียวกัน ถ้าคุณทำให้ แอคแคมเบนส์ของหนูเสียหาย หนูก็จะเลือกทางหุ่นหันพลันแล่นโดยไม่ รอคอยรางวัลใหญ่กว่า ในทางกลับกัน เมื่อมาดูพฤติกรรมลิง หากเรา ไม่ให้สัญญาณด้วยแสงสว่าง แต่ใช้ไฟฟ้ากระตุ้นเทกเมนตัมให้ปล่อย โดพามีน ลิงก็จะกดคาน โดพามีนจึงไม่ได้เป็นแค่เรื่องของการคาดหวัง รางวัล แต่ยังเป็นตัวขับเคลื่อน “พฤติกรรมที่มีเป้าหมาย” ซึ่งจำเป็นสำหรับ การได้รางวัล โดพามีน “ผูกมัด” มูลค่าของรางวัลเข้ากับงานที่ทำแล้วเกิด ผล แรงจูงใจที่เกิดขึ้นจากการส่งโดพามีนไปยัง PFC นี้เองที่จำเป็นสำหรับ การทำเรื่องยาก (เช่นทำงานไ้ครับ)

กล่าวอีกอย่างได้ว่า โดพามีนไม่ใช่เรื่องของความสุขจากรางวัล ตอบแทน แต่เป็นความสุขจากการไขว่คว้ารางวัล ซึ่งมีโอกาสสูงที่จะ สำเร็จ^{*99}

เรื่องนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเข้าใจธรรมชาติของแรงจูงใจ รวมถึงความล้มเหลวของมัน (ตัวอย่างเช่น ช่วงซึมเศร้า ซึ่งมีการยับยั้ง การส่งสัญญาณโดพามีนเนื่องจากความเครียดหรือวิตกกังวล การยับยั้งนั้น เกิดเพราะสัญญาณจากอมิกดาลา)¹⁰⁰ นอกจากนี้ยังทำให้เข้าใจแหล่งพลัง ของคอร์เทกซ์ส่วนหน้าที่อยู่เบื้องหลังพลังแห่งเจตจำนงของเรา ในภารกิจ ที่ต้องเลือกระหว่างรางวัลที่จะได้ทันทีกับรางวัล (ใหญ่กว่า) ที่ต้องรอก่อน การพิจารณาถึงรางวัลที่จะได้ทันทีกระตุ้นการทำงานของเป้าหมายของ โดพามีนในส่วนลิมบิก (หรือเส้นทางเมโสลิมบิก) ส่วนการคิดถึงรางวัลที่ ต้องรอก่อนกระตุ้นการทำงานของเป้าหมายของโดพามีนในเปลือกสมอง ส่วนหน้า (หรือเส้นทางเมโสคอร์ติคัล) ยิ่งส่วนหลังถูกกระตุ้นให้ทำงาน มากเท่าใด เราก็ยิ่งมีแนวโน้มที่จะเลื่อนความพึงพอใจนั้นออกไปก่อน

* ตัวอย่างอันดีเยี่ยมของความสุขจากการไขว่คว้า ซึ่งคุณภาพของผลตอบแทนบางสิ่งอยู่ใน กระทบวนการพอ ๆ กับผลลัพธ์ก็คือ ระบบโดพามีนเมโสลิมบิกมีบทบาทสำคัญในการจูงใจให้หนูตัวเมีย ดูแลหนูตัวอื่นแบบแม่

งานวิจัยเหล่านี้สร้างสถานการณ์การทำงานแบบสั้น ๆ รวดเร็ว และตามด้วยผลตอบแทนทันที¹⁰¹ แต่จะเป็นอย่างไรหากต้องทำงานนานขึ้นและผลตอบแทนก็ถูกเลื่อนออกไปนานพอควร ในสถานการณ์เช่นนี้จะมีการหลั่งโดพามีนระดับรองซึ่งเพิ่มขึ้นแบบช้า ๆ ช่วยประคองค้ำจุนการทำงานนั้นไว้ ระดับการเพิ่มขึ้นของโดพามีนขึ้นกับระยะเวลาการล่าช้าและขนาดของผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ



ภาพนี้แสดงให้เห็นว่าโดพามีนขับเคลื่อนการเลื่อนความพึงพอใจหากรอคอยในระยะเวลา X เพื่อรางวัลที่มีมูลค่า Z หากรอคอย $2X$ โดยตรรกะเหตุผลแล้วก็ควรต้องได้รับ $\frac{1}{2}Z$ แต่เรา “ลดราคาเวลา” (temporal discounting) โดยให้มูลค่านั้นต่ำลง เช่น $\frac{1}{4}Z$ พวกเราไม่ชอบการรอคอยครับ

เรื่องนี้ทำให้รู้ว่าโดพามีนขับเคลื่อนการอดทนรอคอยอย่างไร หากรอคอย X วัน สำหรับผลตอบแทนอะไรบางอย่างมีค่าเท่ากับ Z เช่นนั้น $2X$ ก็ควรมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{2}Z$ แต่เรากลับลดมูลค่ามันตามเวลา กล่าวคือมันมีค่าน้อยลง อาจจะเหลือ $\frac{1}{4}Z$ คนเราไม่ชอบรอครับ

โดพามีนและคอร์เทกซ์กลีบหน้าเป็นส่วนสำคัญที่สุดของปรากฏการณ์นี้ ส่วนโค้งการลดมูลค่า (มูลค่า $\frac{1}{4}Z$ แทนที่จะเป็น $\frac{1}{2}Z$) ถูกเข้ารหัส

ไว้ในแอกคัมเบนส์ ส่วนเซลล์ประสาท dIPFC และ PFC เข้ารหัสการ
เลื่อนเวลาออกไป¹⁰²

สิ่งนี้ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ซับซ้อน ตัวอย่างเช่น ถ้ากระตุ้นให้
vmPFC ทำงาน หรือหยุดการทำงานของ dIPFC รางวัลระยะสั้นก็จะดู
เย้ายวนมากขึ้นทันที และภาพระบบประสาทสุดเหวี่ยงของหน้ส้นทำให้เราเข้าใจ
ลึกซึ้งเกี่ยวกับคนใจร้อนซึ่งมีส่วนโค้งการลดมูลค่าตามเวลาสูงขึ้น ผลก็คือ
แอกคัมเบนส์ของพวกเขาคาดการณ์ขนาดของรางวัลที่ล่าช้าต่ำกว่าความ
เป็นจริง ส่วน dIPFC ของพวกเขาก็คาดประมาณความยาวนานของเวลาที่
ล่าช้านั้นสูงกว่าความเป็นจริง¹⁰³

พิจารณาพร้อมกันแล้ว แล้วงานวิจัยเหล่านี้แสดงให้เห็นว่า ระบบ
โดพามีน คอร์เทกซ์กลีบหน้า อมิกดาลา อินซูลาร์ และสมาชิกรายอื่นๆ
ในวงจรสั่นสะเทือนที่ร่วมกันเข้ารหัสแง่มุมต่างๆ ของขนาดรางวัล ความ
ล่าช้า และความน่าจะเป็นที่มีความถูกต้องแม่นยำหลายระดับ ทั้งหมด
ล้วนมีส่วนกำหนดว่าเราจะทำเรื่องยากกว่าหรือถูกต้องกว่าได้หรือเปล่า¹⁰⁴

ความสามารถในการอดทนรอคอยที่แตกต่างกันในระดับปัจเจกมี
ที่มาจากระดับความตึงเครียดของลุ่มเสี่ยงแห่งระบบประสาทของแต่ละบุคคล¹⁰⁵
ตัวอย่างเช่น ในผู้ที่มีการทุนหันพลันแล่นจากโรคสมาธิสั้น เราพบว่า
มีความผิดปกติในโปรไฟล์การตอบสนองของโดพามีนในช่วงลดมูลค่าตาม
เวลา และในลักษณะเดียวกัน ยาเสพติดก็ชักนำระบบโดพามีนไปสู่การ
ตัดสินใจแบบทุนหันพลันแล่นเช่นกัน

อีกนิตเดี๋ยวนี้อย่างยิ่งมีความยุ่งยากอีกหนึ่งประการ งานวิจัยที่ศึกษา
การลดมูลค่าตามเวลานี้โดยทั่วไปแล้วพูดถึงการล่าช้าเป็นหลักินาที่ ระบบ
โดพามีนมีความคล้ายคลึงกันในสัตว์หลายสายพันธุ์ ทว่ามนุษย์ก็ทำ
บางอย่างแปลกใหม่กว่าสัตว์อื่นแบบสุดๆ กล่าวคือ เราสามารถอดทน
รอคอยได้นานเป็นบ้าเลยครับ ไม่มีหนูปาตัวไหนจำกัดแคลอรีเพื่อจะได้
ดูดีในชุดว่ายน้ำสำหรับซัมเมอร์ปีหน้า ไม่มีหนูตัวไหนขยันเรียนเพื่อจะ
ได้คะแนนสอบ SAT สวยๆ และจะได้เข้าเรียนในวิทยาลัยดีๆ เพื่อจะ

ได้งานดี ๆ และได้อยู่บ้านพักคนชราดี ๆ นอกจากนี้เรายังทำบางอย่างที่ ยิ่งกว่าการอดทนรอคอยยาวนานเสียอีก นั่นคือ เราใช้พลังโดพามีนที่ทำให้ เป็นสุขจากการไขว่คว้ามาจูงใจตัวเองให้ทำงานเพื่อรางวัลตอบแทนที่จะ ได้รับหลังจากเราตายไปแล้ว เช่นอะไรบางอย่างก็ขึ้นอยู่กับวัฒนธรรมของคุณ อาจหมายถึงการรับรู้ว่าคุณประเทศชาติใกล้จะชนะสงครามเต็มที่เพราะคุณได้ เสียสละชีพในสนามรบ รู้ว่าลูก ๆ ของคุณจะได้รับเงินเป็นมรดกเพราะการ เสียสละทางการเงินของคุณ หรือคุณจะได้ใช้เวลาในร้านรังกาลอยู่ในสวรรค์ มันคือวงจรประสาทอันน่าอัศจรรย์ของเราที่รวบรวมธรรมชาติการลดมูลค่า ตามเวลา มากเสียจนทำให้เรา (บางคน) ใส่ใจกับอุณหภูมิของดาวโลกที่จะ ตกทอดไปยังรุ่นหลานรุ่นเหลน โดยพื้นฐานแล้วไม่มีใครรู้ว่ามนุษย์ทำ เช่นนั้นได้อย่างไร มนุษย์อาจเป็นเพียงสัตว์สายพันธุ์หนึ่งที่เลี้ยงลูกด้วยนม เป็นไพรเมต เป็นแอป แต่เราแตกต่างกันอย่างลึกซึ้งเลยทีเดียว

หัวข้อย่อยสุดท้าย: ซีโรโทนิ

เนื้อหาขนาดยาวส่วนนี้เกี่ยวข้องกับโดพามีน แต่สารสื่อประสาทอีก ชนิดหนึ่งก็รับบทเด่นในบางพฤติกรรมของเราเช่นกัน

เริ่มต้นจากงานวิจัยปี 1979 ที่แสดงให้เห็นว่า ระดับซีโรโทนินใน สมองต่ำเชื่อมโยงกับระดับความก้าวร้าวที่สูงขึ้นในมนุษย์ โดยปลายทาง มีตั้งแต่ระดับความประสงค์ร้ายในเชิงจิตวิทยาจนถึงความรุนแรงแบบ เปิดเผย¹⁰⁶ ความสัมพันธ์ระหว่างซีโรโทนินกับความก้าวร้าวยังพบในสัตว์ เลี้ยงลูกด้วยนมอื่น ๆ และที่น่าทึ่งคือ รวมถึงจิ้งหรีด สัตว์กลุ่มมอลลัสก์ และสัตว์ประเภทกุ้งปู

เมื่อศึกษาต่อไปเราก็พบคุณลักษณะสำคัญอีกประการ ระดับ ซีโรโทนินต่ำไม่ได้ทำนายถึงการใช้ความรุนแรงแบบไตร่ตรองไว้แล้วและ แสดงออกอย่างมีจุดประสงค์ แต่เป็นความก้าวร้าวแบบ *หุนหันพลันแล่น* รวมถึงความหุนหันพลันแล่นทางความคิดอ่าน (เช่น การลดมูลค่าตาม เวลาแบบต่ำมาก ๆ หรือประสบปัญหาในการยับยั้งการตอบสนองที่เคยชิน) งานวิจัยอื่น ๆ เชื่อมโยงระดับซีโรโทนินต่ำกับการฆ่าตัวตายแบบ *หุนหัน*

พลันเล่น (โดยไม่มีเจตนาเจ็บป่วยทางจิตเวชขั้นรุนแรง)¹⁰⁷

นอกจากนี้ ทั้งในคนและสัตว์ สัญญาณซีโรโทนินที่ลดลงในเชิงเภสัชวิทยาเป็นสัญญาณบ่งบอกถึงความหุนหันพลันแล่นด้านพฤติกรรมและการรู้คิดที่เพิ่มขึ้น (เช่น ล้างบางความสัมพันธ์ที่มั่นคงและเกี่ยวคู่กับผู้เล่นคนอื่นในเกมการเงิน)¹⁰⁸ ที่สำคัญก็คือ สัญญาณซีโรโทนินที่เพิ่มขึ้นก็ไม่ได้ทำให้ระดับความหุนหันพลันแล่นของบุคคลธรรมดาตดน้อยลง แต่มีผลต่อผู้เข้าร่วมการทดลองที่มีแนวโน้มจะหุนหันพลันแล่นอยู่แล้ว เช่นวัยรุ่นที่มีพฤติกรรมเกเร

ซีโรโทนินทำเช่นนั้นได้อย่างไร ซีโรโทนินเกือบทั้งหมดถูกสังเคราะห์ขึ้นในพื้นที่สมองส่วนเดียว* ซึ่งส่งสัญญาณไปยังผู้ต้องสงสัยทั้งหลาย ได้แก่เทกเมนตัม แอกลัมเบนส์ PFC และอมิกดาลา ซึ่งซีโรโทนินทำหน้าที่เสริมกำลังของโดพามีนในพฤติกรรมที่มุ่งเน้นเป้าหมายโดยตรง¹⁰⁹

นี่เป็นการค้นพบที่เชื่อถือได้มากที่สุดในแวดวงนี้แล้วครับ¹¹⁰ ของเราจะไปถึงบทที่ 8 และพูดถึงยีนที่เชื่อมโยงกับซีโรโทนิน ซึ่งเมื่อถึงจุดนั้นทุกอย่างจะชัดแจ้งกันเองและทะเลาะครับ ขอเรียกน้ำย่อยสักนิด มียีนกลายพันธุ์ชนิดหนึ่งถูกนักวิทยาศาสตร์เรียกอย่างหน้าตาเฉยว่า “ยีนนักรบ” (warrior gene) ศาลบางแห่งนำยีนชนิดนี้มาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาลดโทษในคดีฆาตกรรมจากความหุนหันพลันแล่น

บทสรุป

บทนำเข้าสู่ระบบประสาทและบทบาทต่อพฤติกรรมที่ส่งเสริมหรือต่อต้านสังคมกำลังจะครบสมบูรณ์แล้วครับ แบ่งเป็นสามแกนหลัก หนึ่งคือศูนย์รวมความกลัว ความก้าวร้าว และการกระตุ้นเร้าที่มีศูนย์กลางอยู่ในอมิกดาลา สองคือศูนย์รวมรางวัล การคาดหวัง และแรงจูงใจในระบบโดพามีน และสามคือศูนย์ควบคุมและจำกัดพฤติกรรมในเปลือกสมอง

* ชื่อของมันคือ ราเฟนิวเคลียส แต่ก็ไม่ใช่คำอะไรครับ

ส่วนหน้า พื้นที่สมองและสารสื่อประสาทเพิ่มเติมอื่นๆ จะถูกกล่าวถึงในบทต่อไป ท่ามกลางข้อมูลกองโตเป็นภูเขานี้ แน่ใจได้เลยครับว่าคุณจะคุ้นเคยกับพื้นที่สมอง วงจร และสารสื่อประสาทส่วนหลักๆ เมื่ออ่านไปเรื่อย ๆ

แต่เดี๋ยวก่อน แล้วทั้งหมดนี้หมายความว่าอะไร อาจเป็นประโยชน์กว่า ถ้าเริ่มตอบจากสามสิ่งที่ไม่ใช่ความหมายจากข้อมูลเหล่านี้

1. ประการแรก มักมีสิ่งที่ล่องลอยให้คิดว่าเราจำเป็นต้องใช้ประสาทวิทยาในการยืนยันสิ่งที่เห็นกันชัดเจนอยู่แล้ว ตัวอย่างเช่นมีคนหนึ่งอ้างว่าย่านที่อยู่อาศัยสุดท้ายและเต็มไปด้วยความรุนแรงของเขา ทำให้เขาวิตกกังวลจนไม่สามารถใช้ชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อจับเขาไปสแกนสมองและเอากายพยานที่อยู่อาศัยหลายแห่งให้เขาดู พอมาถึงย่านแถวบ้านเขา อมิกดาลาก็ทำงานโดยจับพลันทันที “นี่ไง” มันชวนให้เราสรุป “ตอนนี้เราพิสูจน์ได้แล้วว่าบุคคลผู้นี้รู้สึกกลัวจริงๆ”

เราไม่ควรถongใช้ประสาทวิทยาในการพิสูจน์สภาวะจิตใจของบุคคลนะครับ ตัวอย่างของการเข้าใจผิดเช่นนี้คือรายงานการปล่อยของฮิปโปแคมปัสในทหารผ่านศึกที่เจ็บป่วยจาก PTSD เรื่องนี้สอดคล้องกับงานวิจัยพื้นฐาน (รวมถึงจากห้องทดลองของผมด้วย) ที่แสดงให้เห็นว่าความเครียดอาจทำลายฮิปโปแคมปัส ภาวะฮิปโปแคมปัสฝ่อในผู้ป่วย PTSD มีบทบาทมากในภาคการเมือง เพราะช่วยโน้มน้าวใจให้ผู้เคลือบแคลงเข้าใจว่า PTSD เป็นสภาวะผิดปกติแท้จริง ไม่ใช่อาการแกล้งป่วยทางประสาท ผมคิดว่าถ้าเราต้องใช้ภาพสแกนสมองยืนยันให้ฝ่ายนิติบัญญัติเชื่อว่ามีภัยคุกคามที่น่าสลดเกิดขึ้นจริงในอินทรีวัยสมองของทหารผ่านศึกที่มี PTSD นักกฎหมายพวกนั้นคงมีปัญหาวางประสาทเองแล้วละ กระนั้นมันก็จำเป็นต้องใช้จริง ๆ ครับ เพื่อ “พิสูจน์” กับหลายคนว่า PTSD เป็นความผิดปกติทางอินทรีวัยของสมองอย่างแท้จริง

แนวคิดประเภท “ถ้านักประสาทวิทยาศาสตร์ได้ เราถึงจะแน่ใจว่าปัญหาของคนผู้นั้นเป็นเรื่องจริง” มีผลที่ตามมาคือ ยังมีการใช้ประสาทชีววิทยาอย่างซับซ้อนเพียงใด การพิสูจน์ก็ยิ่งดูน่าเชื่อถือมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งมันไม่จริงเลยครับ นักจิตวิทยาประสาทเก่ง ๆ สามารถวินิจฉัยบุคคลที่มีปัญหาความจำที่ลึกลับแต่ถูกลืมได้ดีกว่าเครื่องสแกนสมองราคาหลายพันล้าน

ไม่ควรต้องใช้ประสาทวิทยาศาสตร์ในการ “พิสูจน์” สิ่งที่เราคิดและรู้สึก

2. ทุกวันนี้มีสาขาย่อย “ประสาท” เยอะแยะนับไม่ถ้วน ปัจจุบันสาขาอย่างประสาทวิทยาต่อมไร้ท่อและประสาทวิทยาภูมิคุ้มกันกลายเป็นสถาบันเก่าแก่ไปซะแล้ว เพราะมีสาขาอื่นๆ ใหม่กว่า เช่น ประสาทวิทยาเศรษฐศาสตร์ ประสาทวิทยาการตลาด ประสาทวิทยาจริยศาสตร์ และ (ไม่ได้ล้อเล่นนะครับ) ประสาทวิทยาวรรณกรรม กับประสาทวิทยาอัตถิภาวนิยม พูดอีกอย่างก็คือ นักประสาทวิทยาศาสตร์ผู้ยิ่งใหญ่อาจสรุปว่าสาขาความรู้ของพวกเขาอธิบายได้ทุกอย่าง และนี่เป็นเรื่องอันตรายครับ ดังที่นักเขียน *New Yorker* อัดัม กอปนิค ชี้ประเด็นไว้ภายใต้ชื่อแบนเนอร์เสียดสีว่า “neuroskepticism” (ประสาทวิทยากังขาคติ) ที่บอกว่าการอธิบายทุกอย่างได้นำไปสู่การให้อภัยทุกเรื่อง¹¹¹ สมมติฐานนี้เป็นหัวใจในการอภิปรายของสาขาความรู้ใหม่ “ประสาทวิทยากฎหมาย” หรือ *neurolaw* ในบทที่ 16 ผมจะโต้แย้งว่ามันผิดที่คิดว่าความเข้าใจต้องนำไปสู่การให้อภัย เพราะโดยหลักแล้วผมว่าคำศัพท์อย่าง “การให้อภัย” และคำอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความยุติธรรมทางอาญา (เช่น “ชั่วร้าย” “วิญญูณ” “เจตจำนง” และ “การกล่าวโทษ”) ไม่เข้ากับวิทยาศาสตร์เลยครับ ควรโยนทิ้งไปซะ
3. สุดท้ายก็คือ มันอันตรายถ้าคิดว่าประสาทวิทยาศาสตร์สนับสนุนวินัยในทางอ้อม เมื่อชายคนหนึ่งกระทำเรื่องเลวร้าย

อย่างหุ่นหันพลันแล่น และภาพถ่ายระบบประสาทของเขาเผยให้เห็นอย่างไม่น่าเชื่อว่าเขาขาดเซลล์ประสาท PFC ทั้งหมดเลย อาจชักจูงให้เราลองแบบทวินิยมว่าพฤติกรรมของเขาเป็นเชิง “ชีววิทยา” หรือเชิง “ชีวภาพ” มากกว่า เมื่อเทียบกับถ้าเขาทำพฤติกรรมนั้นโดยมีเซลล์ประสาท PFC ปกติ อย่างไรก็ตาม การกระทำอันเลวร้ายและหุ่นหันพลันแล่นมีความเป็น “ชีวภาพ” เท่ากันไม่ว่าจะมีหรือไม่มี PFC ก็ตาม ความแตกต่างเพียงอย่างเดียวคือ เมื่อพิจารณากรณีนี้ด้วยเครื่องมือวิจัยรุ่นเก่าแก่ของเราแล้ว เราจะเข้าใจง่ายกว่าหากสมองเขาไม่มี PFC

แล้วทั้งหมดนี้บอกอะไรกับเรา

บางครั้งงานวิจัยเหล่านี้ก็บอกกับเราถึงหน้าที่ของสมองส่วนต่าง ๆ และสามารถบอกเราซับซ้อนมากขึ้นเกี่ยวกับวงจร เพราะเทคโนโลยีสร้างภาพระบบประสาทได้ละเอียดขึ้นเรื่อย ๆ (เปลี่ยนจากการบอกแค่ “สิ่งนี้กระตุ้นการทำงานของพื้นที่สมอง A, B, C” ไปเป็น “สิ่งนี้กระตุ้นการทำงานของทั้ง A และ B จากนั้นก็ C แต่ C จะทำงานต่อเมื่อ B ทำงานเท่านั้น”) การระบุพื้นที่สมองหรือวงจรอย่างเจาะจงนั้นยากขึ้นเมื่องานวิจัยละเอียดอ่อนขึ้น ลองพิจารณาถึงเซตรับรู้ใบหน้าในรอยนูนรูปกระสวยตามที่จะอธิบายในบทต่อไปนะครับ มันเป็นส่วนที่เปลือกสมองที่ตอบสนองต่อใบหน้า มีอยู่ในมนุษย์และสัตว์กลุ่มไพรเมตชนิดอื่น ๆ ชาวไพรเมตเราเป็นสิ่งมีชีวิตที่ชอบเข้าสังคมเสียจริงครับ

ทว่าผลงานของอิชาเบล โกเธียร์ จากมหาวิทยาลัยแวนเดอร์บิลท์ แสดงบางสิ่งที่ซับซ้อนกว่านั้น เมื่อเอารูปภาพประเภทต่าง ๆ มาให้ดู เซตรับรู้ใบหน้าของกลุ่มผู้คลั่งไคล้รถยนต์ก็จะทำงาน¹¹² เมื่อเอารูปภาพนกหลายสายพันธุ์มาให้ดู มันก็จะทำงานเช่นเดียวกันในหมู่นักดูนก เซตรับรู้ใบหน้าจึงไม่ได้เกี่ยวข้องกับใบหน้าโดยตรง แต่เป็นการจดจำตัวอย่างของสรรพสิ่งในหมวดหมู่ซึ่งมีความสำคัญทางอารมณ์โดดเด่นสำหรับแต่ละบุคคล

ดังนั้นการศึกษาพฤติกรรมจึงเป็นประโยชน์ต่อการทำความเข้าใจธรรมชาติของสมอง น่าสนใจออกกะครับ ที่พฤติกรรม A เกิดขึ้นจากการจับคู่กันทำงานของพื้นที่สมอง X และ Y และบางครั้งการศึกษาสมองก็เป็นประโยชน์ต่อการทำความเข้าใจธรรมชาติของพฤติกรรม ไม่น่าสนใจหรือหรือที่รู้ว่าที่พื้นที่สมอง A มีความสำคัญยิ่งต่อพฤติกรรม X และพฤติกรรม Y ตัวอย่างเช่น สำหรับผม สิ่งที่น่าสนใจที่สุดของอมิกดาลาก็คือ มันเกี่ยวข้องกับทั้งความก้าวร้าวและความกลัว คุณไม่อาจเข้าใจอย่างแรกได้หากไม่เห็นความเชื่อมโยงของอย่างหลัง

ประเด็นสุดท้ายที่เกี่ยวข้องกับแก่นของหนังสือเล่มนี้คือ ประสาทชีววิทยา อาจเป็นเรื่องน่าประทับใจยิ่งนัก แต่สมองไม่ใช่จุด “เริ่มต้น” ของพฤติกรรม นะครับ มันเป็นเส้นทางร่วมสุดท้ายที่ปัจจัยทั้งหลายในบทต่อๆ ไปมารวมตัวกันและสร้างพฤติกรรมขึ้น

ชนะเลิศ **LOS ANGELES TIMES BOOK PRIZE**
BEST BOOK OF THE YEAR โดย WASHINGTON POST

เพราะพฤติกรรมหนึ่งๆของเราถูกหล่อหลอม
ต่อเติม เสริมแรง บั่นแต่ง โดยสิ่งละอันพันละน้อยที่ซบซ้อน
ระดับขวนตกตะลึง จนต้องถามตัวเองว่าตกลงเจตจำนง
ของเรามีจริงไหม สิ่งที่เราคิดว่าเป็นการเลือกทำ (หรือไม่ทำ)
ของเรา แท้จริงแล้วกลับคือปัจจัยทางชีววิทยาและสิ่งแวดล้อม
ประกอบกันอย่างนั้นหรือ **โรเบิร์ต ซาโพลสกี** นักประสาทวิทยา
และไพรเมตวิทยาผู้กล้าหาญจะพาคุณไปหาคำตอบ ด้วยการสำรวจ
อิทธิพลต่างๆในระดับเลี้ยววินาทีนับแต่ก่อนเกิดการกระทำ สืบย้อน
ไปถึงนาทิตี่เรายังอยู่ในท้องแม่ ผ่านองค์ความรู้ข้ามศาสตร์หลายสาย
และงานวิจัยชั้นต้นับร้อยพัน นอกจากเพื่อเข้าใจพฤติกรรมมนุษย์
ระดับปัจเจกแล้ว ยังเพื่อตอบคำถามยากเย็นอย่างความเคยชินที่
ชิงช้าระดับชาติ การแบ่งเขาแบ่งเราที่ราวสิกราวชั่วกาล ความต่ำทราม
จนปวดร้าว และความประเสริฐแห่งจิตใจ ซึ่งทั้งหมด
ก็ไม่ใช่ของมารหรือเทพที่ไหน ของมนุษย์ทั้งสิ้น

“ไม่เกินเลยที่จะบอกว่า **BEHAVE**
คือหนังสือนอนฟกชั้นที่ดีที่สุดที่ผมเคยอ่าน”

— David P. Barash, The Wall Street Journal

หมวดชีววิทยา

ISBN 978-616-18-7846-7



9 786161 878467

Cover Design: Pair V.

895 บาท