



บทความออนไลน์

คลีกลไกการทำงานของสมอง เมื่อนักวิจัยพบว่าเซลล์ ประสาท ‘พูดคุยกันเอง’

ทีมนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ พบว่าวงจรประสาทบริเวณเปลือกสมอง (Cortex) ได้รับสัญญาณจากสมองบริเวณที่อยู่ลึกลงไปด้านใน ซึ่งมันจะส่งสัญญาณไฟฟ้ากลับไปกลับมาคล้ายกับการคุยกันเอง

ล่าสุดทีมนักวิจัยนี้ศึกษาเพิ่มเติมจนสามารถควบคุมกระบวนการเรียนรู้ที่เปลือกสมองของหนูทดลองได้ โดยเน้นไปที่การเรียนรู้จากการรับรู้ (Perceptual Learning) ที่เกิดจากการกระตุ้นหนวด (Whiskers) ของหนูทดลอง

การค้นคว้าของนักประสาทวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้อาจกลายเป็นต้นแบบให้กับนักพัฒนาระบบการเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) นำไปใช้กับการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) ได้ในอนาคต
ลองนึกภาพนักเปียโนที่บรรเลงเพลงแสนไพเราะได้โดยแทบไม่ต้องดูโน้ต ผู้เข้าแข่งขันคณิตศาสตร์โอลิมปิกที่กำลังขะมักเขม้นทำข้อสอบก่อนที่จะคว้าเหรียญทอง นักบอลลีตที่เรียงระบำอยู่บนเวที ทั้งหมดที่กล่าวมานี้เกิดขึ้นได้ด้วยความสามารถในการเรียนรู้ของสมอง ซึ่งทำให้มนุษย์พัฒนาศักยภาพได้หลากหลายทางหลังจากคลอดออกมาจากท้องแม่

การเรียนรู้ทำให้เราปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้หลังจากได้รับสิ่งกระตุ้นเป็นระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งนักประสาทวิทยาศาสตร์อธิบายว่ามันคือการเปลี่ยนแปลงวงจรประสาทในสมองนั่นเอง

แม้ทฤษฎีข้างต้นจะได้รับการยอมรับในปัจจุบัน แต่มันก็เป็นเรื่องยากที่จะพิสูจน์ว่าวงจรประสาทที่เปลี่ยนแปลงไปส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างไรบ้าง เนื่องจากสมองมีความซับซ้อน และวงจรประสาทเองก็เล็กเกินกว่าที่นักวิทยาศาสตร์จะมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แถมยังโยงกันไปมายุ่งเหยิงกว่าสายไฟในกรุงเทพฯ เสียอีก



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ARIT NPRU

แต่นั้นก็ไม่ได้ทำให้นักวิทยาศาสตร์ละความพยายาม

ก่อนหน้านี้ทีมนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ นำโดย ลีนา วิลเลียมส์ (Leena Williams) และแอนโทนี ฮอลท์มาท (Anthony Holtmaat) พบว่าวงจรประสาทบริเวณเปลือกสมอง (Cortex) ได้รับสัญญาณจากสมองบริเวณที่อยู่ลึกลงไปด้านใน ซึ่งมันจะส่งสัญญาณไฟฟ้ากลับไปกลับมาคล้ายกับการคุยกันเอง นักวิทยาศาสตร์เรียกว่าระบบป้อนกลับ (Feedback System)

ล่าสุดทีมนักวิจัยนี้ศึกษาเพิ่มเติมจนสามารถควบคุมกระบวนการเรียนรู้ที่เปลือกสมองของหนูทดลองได้ โดยเน้นไปที่การเรียนรู้จากการรับรู้ (Perceptual Learning) ที่เกิดจากการกระตุ้นหนวด (Whiskers) ของหนูทดลอง

การเรียนรู้ที่เกิดจากการรับรู้ทำให้ร่างกายตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ได้รับทางประสาทสัมผัสต่างๆ อย่างถูกต้องและรวดเร็วยิ่งขึ้น เช่น นักปรุงน้ำหอมที่สามารถแยกแยะกลิ่นได้อย่างแม่นยำ นักดนตรีที่บอกได้ทันทีว่าเสียงที่ได้ยินเป็นโน้ตหรือคอร์ดอะไร หรือแม้กระทั่งผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นที่อ่านอักษรเบรลล์ได้อย่างคล่องแคล่ว

“วงจรประสาทจะต้องประเมินก่อนว่าสัญญาณที่ได้รับเข้ามานั้นสำคัญหรือไม่สำคัญ จากนั้นมันก็จะจัดระเบียบเพื่อรองรับการประมวลผลที่จะเกิดขึ้นอีกในอนาคต ระบบป้อนกลับจะเป็นตัวคอยเช็คว่าการส่งสัญญาณภายในสมองนั้นเกิดขึ้นอย่างถูกต้อง” แอนโทนีกล่าวเสริม

มนุษย์อาศัยนิ้วมือในการสัมผัสวัตถุต่างๆ รอบตัว ส่วนหนูจะใช้หนวดของมันในการทำความรู้จักกับสิ่งแวดล้อมที่มันอาศัยอยู่ หนวดแต่ละเส้นจะมีเส้นทางการส่งสัญญาณไปยังบริเวณจำเพาะที่เปลือกสมองอย่างชัดเจน แยกขาดออกจากกัน ทำให้อวัยวะส่วนนี้น่าสนใจที่จะนำมาใช้ศึกษากระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสมอง

ทีมนักวิทยาศาสตร์ใช้ขั้วไฟฟ้ากระตุ้นเซลล์ประสาทบริเวณเปลือกสมองเพื่อเลียนแบบสิ่งเร้าที่มาจากหนวด ส่วนระบบป้อนกลับจะถูกควบคุมด้วยเทคนิคออปโตเจเนติกส์ (Optogenetics) ซึ่งเป็นการตัดต่อพันธุกรรมให้เซลล์ประสาทถูกกระตุ้นได้ด้วยแสง

ผลการวิเคราะห์พบว่าถ้ามีแต่สัญญาณขาเข้าหรือมีเพียงระบบป้อนกลับอย่างเดียวอย่างใดอย่างหนึ่ง เซลล์ประสาทกลุ่มนี้จะยับยั้งการส่งสัญญาณไปยังสมองส่วนที่สร้างการเรียนรู้



สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ARIT NPRU

แต่ถ้ากระตุ้นให้เกิดสัญญาณขาเข้าและระบบป้อนกลับพร้อมๆ กัน เซลล์ประสาทกลุ่มนี้จะถูกยับยั้ง ทำให้สมองส่วนที่สร้างการรับรู้ทำงานได้ ผลลัพธ์ก็คือการสร้างวงจรประสาทที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เซลล์ประสาทกลุ่มนี้จึงเหมือนกับประตูที่ปกติมันจะปิดเอาไว้ แต่สัญญาณขาเข้าและระบบป้อนกลับที่เกิดขึ้นพร้อมกันจะเป็นเหมือนกับบัตรผ่านประตู ทำให้สัญญาณถูกส่งต่อเพื่อนำไปประมวลผลได้

การศึกษาในขั้นถัดไปจะพยายามพิสูจน์สมมติฐานนี้ในร่างกายของหนูทดลองจริงๆ ว่าเซลล์ที่ทำหน้าที่เป็นเหมือนกับประตูนี้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้การรับสัมผัสใหม่ๆ จริงหรือไม่

การค้นคว้าของนักประสาทวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้อาจกลายเป็นต้นแบบให้กับนักพัฒนาระบบการเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) นำไปใช้กับการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) โดยระบบดังกล่าวจะจำแนกและเรียนรู้ข้อมูลได้เองโดยมนุษย์ไม่ต้องเป็นผู้ป้อนว่าถูกหรือผิด อันเป็นหัวใจสำคัญสำหรับการสร้างซอฟต์แวร์รับรู้เสียงและใบหน้า

เทคโนโลยีล้ำยุคในอนาคตอาจมีต้นกำเนิดมาจากอวัยวะที่เรียกว่า ‘สมอง’ ก็เป็นไปได้

ภาพประกอบ: *Chatchai C.*

พิสูจน์อักษร: *ภาสิณี เพิ่มพันธุ์พงศ์*

อ้างอิง:

- medicalxpress.com/news/2019-01-brain.html

ที่มา <https://www.tkpark.or.th/>

