14355

มติชน
โลกสามมิติ
ประชาชื่น
ประจำวันศุกร์ที่ 3 พฤษภาคม พุทธศักราช 2545 ● หน้า 17
ปีที่ 25 ฉบับที่ 8820

ปัญญาประดิษฐ์ : สิ่งมีชีวิตเผ่าพันธุ์ใหม่

ห้องสมุดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ภาพของเจ้าหนู **เดวิด** ใน AI : Artificial Intelligence และ Hal ใน 2001 : A Space Odyssey อาจสะท้อนให้เห็นถึงความใฝ่ฝันและเป้าหมายของบรรดานักประดิษฐ์และวิศวกรคอมพิวเตอร์ แต่ในความเป็นจริง ถึงแม้ว่าปัจจุบัน คอมพิวเตอร์จะสามารถเอาชนะมนุษย์ได้ในเกมหมากรุก รับรู้และเข้าใจภาษามนุษย์ รวมทั้งอ่านลายมือและจดจำใบหน้าได้ แต่ระบบสติปัญญาของคอมพิวเตอร์ยังห่างไกลจากระบบจิตสมองของมนุษย์ และเชื่อกันในวงการวิทยาศาสตร์ว่าคอมพิวเตอร์คงไม่สามารถทำงานได้ทัดเทียมกับมนุษย์ในทุกด้าน

มนุษย์ผ่านขั้นตอนวิวัฒนาการเปลี่ยนแปลงจากเซลล์สู่สิ่งมีชีวิตที่มีสติปัญญา คอมพิวเตอร์หรือปัญญาประดิษฐ์(artificial intelligence) ก็มีวิวัฒนาการคล้ายคลึงกัน และมีแนวโน้มที่จะถอดแบบกลไกวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตใกล้ชิดมากขึ้นทุกที

ถ้ามองให้ลึกลงไป จะยิ่งเห็นชัดถึงความใกล้เคียงณ แก่นลึกที่สุดของสิ่งมีชีวิตคือ หน่วยประมวลข้อมูลที่มีลักษณะเป็นโมเลกุลเส้นเกลียวคู่ ที่เรียกว่า DNA ซึ่งถูกปกป้องห่อหุ้มอยู่ภายในเซลล์ DNA เป็นทั้งโปรแกรมคำสั่งและตัวคอมพิวเตอร์ที่สามารถสร้างสำเนาตัวเองได้

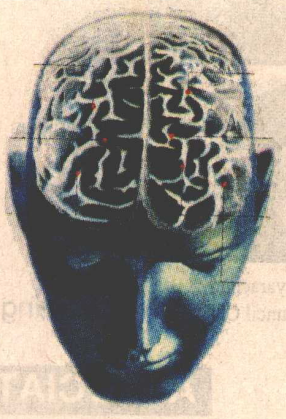
สิ่งมีชีวิตวิวัฒนาการบนพื้นฐานความซับซ้อนของตนเอง ขณะที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์วิวัฒนาการบนพื้นฐานข้อมูลความรู้ดั้งเดิม กระบวนการข้อมูลของสิ่งมีชีวิตคือหัวใจสำคัญของวิวัฒนาการ การวิวัฒนาการก้าวหน้าของสิ่งมีชีวิตเกิดจากการพัฒนาเทคนิคกระบวนการข้อมูล ยิ่งเทคนิคกระบวนการข้อมูลมีความซับซ้อนและมีศักยภาพสูง สิ่งมีชีวิตก็ยิ่งมีความก้าวหน้าทางเคมีและชีวภาพ

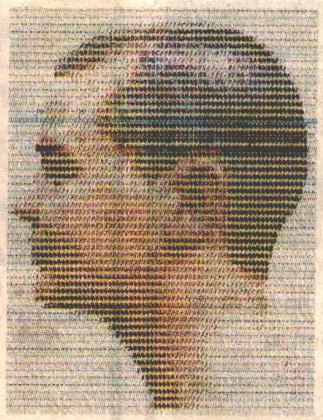
สิ่งมีชีวิตเริ่มต้นจากฮาร์ดแวร์พื้นฐานที่มีองค์ประกอบของคาร์บอน เช่น อะมีโน แอซิด และโปรตีน ต่อจากนั้นก็ค่อยๆ พัฒนา สร้างโปรแกรมชั้นสูงขึ้นไป ซึ่งได้แก่ RNA และ DNA คอมพิวเตอร์มีจุดเริ่มต้นคล้ายคลึงกันจาก ฮาร์ดแวร์พื้นฐานที่ถูกกำหนดด้วยวงจรต่างๆ แล้วจึงก้าวสู่ภาษาโปรแกรมเบื้องต้น และภาษาโปรแกรมที่มีศักยภาพสูงมากขึ้นเรื่อยๆ

คอมพิวเตอร์ถือกำเนิดมาจากมันสมองของมนุษย์ และจำลองรูปแบบวิธีการทำงานของสมองตามที่มนุษย์เข้าใจ Alan Turing นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ ผู้สามารถคลี่คลายปริศนาระบบรหัสของเครื่อง Enigma ของเยอรมนีในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นผู้วางรากฐานแนวคิดเกี่ยวกับระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ คือระบบคิด หรือระบบการทำงานที่เป็นขั้นเป็นตอน ก้าวไปทีละขั้นอย่างสม่ำเสมอและมั่นคงตามระบบที่วางเอาไว้ จนกว่าภารกิจจะสำเร็จ

คอมพิวเตอร์ในยุคแรกใช้ระบบหลอดสุญญากาศ ซึ่งทำงานเปรียบเสมือนสมองอิเล็กทรอนิกส์ที่มีศักยภาพในการตรึกตรองและแก้ไขปัญหาทีละขั้นตามระบบคิดที่ถูกสร้างขึ้น จากนั้นบรรดานักวิทยา

ศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญก็เริ่มฝันถึงสมองอิเล็กทรอนิกส์ที่มีศักยภาพสูง การค้นคว้าวิจัยในแขนงปัญญาประดิษฐ์จึงถือกำเนิดขึ้น





แต่ในช่วงปลายทศวรรษ 1960 นักวิทยาศาสตร์เริ่มตระหนักถึงข้อจำกัดของระบบการทำงานและระบบคิดใน AI หุ่นยนต์ที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ไม่สามารถหยั่งรู้สภาพแวดล้อมได้อย่างแท้จริง แม้นักวิทยาศาสตร์จะพยายามสร้างโลกจำลองขึ้นมาใหม่ให้มีรายละเอียดน้อยลงและประกอบด้วยรูปทรงเรขาคณิตที่ไม่ซับซ้อน แต่ก็ไม่ได้ช่วยอะไรมากนัก สติปัญญาของหุ่นยนต์รุ่นแรกๆ จัดอยู่ในขั้นต่ำมาก

หลังจากนั้นก็เข้าสู่ AI ยุคที่ 2 กระแสของระบบควบคุมจากศูนย์กลางจากบนลงสู่ล่างในแนวดิ่งเริ่มเสื่อมถอยลงไป นักวิทยาศาสตร์ตระหนักว่า สมองไม่ได้มีศูนย์กลางการบังคับบัญชา แต่เป็นการทำปฏิกิริยากันของเซลล์ประสาทที่กระจัดกระจายออกเป็นส่วนๆ เมื่อทำงานสอดประสานกันจึงได้ผลลัพธ์ที่น่าอัศจรรย์ เปรียบเสมือนกับมด โดยตัวของมันเองตามลำพัง ไม่ได้เป็นสัตว์โลกที่ชาญฉลาดอะไร แต่เมื่อมันอยู่รวมกันเป็นอาณาจักร มดแบ่งหน้าที่และร่วมมือกันทำงานอย่างเป็นระบบ แสวงหาและสะสมอาหาร ควบคุมอุณหภูมิของรัง สร้างระบบสื่อสารมวลชน และการต่อสู้กับศัตรู อาณาจักรของมดมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงเกินหน้าสังคมมนุษย์ไปไกล ทั้งที่ไม่มีผู้นำมดคอยสั่งการว่าใครจะต้องทำอะไร

ภายในสมองมนุษย์ไม่มีหน่วยประมวลผลกลาง แต่มีนิวตรอน นับเป็นแสนๆ ล้านหน่วย นิวตรอนแต่ละหน่วยสามารถทำงานง่ายๆ และการคำนวณเบื้องต้นได้ แต่เมื่อเชื่อมโยงระบบทั้งหมดเข้าด้วยกัน นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่านี่คือที่มาของจิตสำนึกของมนุษย์ นักวิทยาศาสตร์เริ่มใช้ชิปและโปรแกรมสร้างระบบเครือข่ายเลียนแบบเทคนิคกระบวนการข้อมูลภายในสมอง ระบบเครือข่ายที่ถูกสร้างขึ้นสามารถเรียนรู้แบบแผนต่างๆ เช่น ภาษา หรือใบหน้าคน

ศักยภาพและพลังในการประมวลผลสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ในช่วงสิ้นสุดศตวรรษที่ 20 คอมพิวเตอร์ถูกพัฒนาความเร็วสูงขึ้นเป็น 2 เท่าทุกปี แต่ความคาดหวังใน AI ยุคที่ 2 เกิดขึ้นได้ไม่นาน ปัญหาก็คือ ระบบการประมวลผลในสมองมนุษย์มีการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ที่มีความซับซ้อนสูงมากจนมองไม่เห็นทางที่จะสร้างเลียนแบบได้

ปัญหาไม่ได้อยู่ที่ขนาด ซึ่งมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในปี 1971 ชิป 1 อัน ประกอบด้วยทรานซิสเตอร์ 2,300 ตัว ล่าสุดชิปของ Intel บรรจุทรานซิสเตอร์มากกว่า 10 ล้านตัว แต่ไม่ได้หมายความ ชิปมีความซับซ้อนมากขึ้น เพราะการเชื่อมต่อวงจรยังคงใช้แบบแผนเดิม เป็นเพียงแต่ขนาดที่เล็กจิ๋วลง

ปัญหาที่แท้จริงฝังรากอยู่ที่ระบบควบคุมแนวดิ่ง ซึ่งเป็นหลักการทำงานของซอฟต์แวร์ ทำให้ต้องใช้ฮาร์ดแวร์ที่ทำงานในระบบจากบนลงสู่ล่างด้วยเช่นเดียวกัน แต่ยิ่งภารกิจมีความซับซ้อนสูงหรือมีปริมาณมหาศาล ก็เป็นเรื่องยากที่จะควบคุมหรือจัดการจากระดับเบื้องบน สมองของมนุษย์ที่มีนิวตรอน 1 แสนล้านตัว นิวตรอนแต่ละตัวจะเชื่อมโยงโดยตรงกับนิวตรอนตัวอื่นๆ อีก 1 หมื่นตัว เท่ากับว่า ภายในสมองของคนคนหนึ่งจะมีจุดเชื่อมต่อของนิวตรอนถึง 1,000,000,000,000,000(1 ร้อยล้านล้าน)แห่ง ณ จุดนี้เอง คือจุดวิกฤตของ **ซอฟต์แวร์** และ **ฮาร์ดแวร์**

และจุดนี้เองที่นำไปสู่ AI ในยุคที่ 3 บรรดานัก

วิทยาศาสตร์ล้มเลิกความคิดที่จะสร้างกระบวนการข้อมูลเลียนแบบระบบสมองมนุษย์ในทางกายภาพ แต่หันไปพัฒนาซอฟต์แวร์ที่สามารถวิวัฒนาการตัวเองได้ ดังเช่น Aibo หุ่นยนต์สุนัข ซึ่งผลิตโดยบริษัทเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ยักษ์ใหญ่ของญี่ปุ่น ไม่มีใครเขียนโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนไหวของมันขึ้นมาใหม่ แต่เป็นโปรแกรมที่เกิดขึ้นจากการวิวัฒนาการตัวเองภายในห้องปฏิบัติการ จากโปรแกรมต้นแบบ

ในด้านหนึ่ง เส้นทางอันคดเคี้ยวของการค้นคว้าเช่นนี้ ช่วยให้เรามีความเข้าใจลักษณะการทำงานของจิตสมองมนุษย์มากยิ่งขึ้นด้วย Han Moravec ผู้เชี่ยวชาญด้านหุ่นยนต์ และโปรแกรมเหตุผล กล่าวไว้ว่า กระบวนการเหตุผลและจิตสำนึกในสมองของมนุษย์ น่าจะเป็นระบบความคิดชั้นบนสุด ที่เกิดขึ้นหลังสุด อาจไม่เกิน 1 แสนปีที่ผ่านมา ระบบนี้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะได้รับการสนับสนุนจากระบบดั้งเดิมอันทรงพลังทั้งในส่วนที่เป็นความสำนึกรู้และจิตใต้สำนึก มนุษย์เปรียบเสมือน จักรกลที่ทรงพลังมหัศจรรย์ กระบวนการที่ยุ่งยากซับซ้อนกลับถูกทำให้มองเห็นเป็นเรื่องง่าย ความคิดเชิงนามธรรมเป็นกลไกประยุกต์ที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ และเราก็ยังไม่สามารถควบคุมมันได้อย่างแท้จริง

ในอีกด้านหนึ่ง AI 3 ยุคสมัย ไม่เพียงแต่เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความก้าวหน้าของมนุษย์ แต่มันคือกระบวนการวิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ที่เลียนแบบวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตใกล้ชิดมากขึ้นทุกทีอีกด้วย ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ ถูกมองว่ามีลักษณะของสิ่งมีชีวิตมากยิ่งขึ้น

และนักวิทยาศาสตร์ก็เริ่มประยุกต์ใช้องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต และหลักการทางชีววิทยาในการพัฒนาคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ไขปัญหาด้านโครงสร้าง ไม่ว่าจะเป็นการสร้างชิปประมวลผลที่ใช้โมเลกุลคาร์บอนประกอบเป็นวงจร หรือการใช้โมเลกุลของโปรตีนบางชนิดในการสร้างหน่วยความจำ การสร้างภูมิต้านทานไวรัสคอมพิวเตอร์โดยใช้หลักการภูมิต้านทานในร่างกายมนุษย์

คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ กำลังวิวัฒนาการไปด้วยหลักการที่ลอกแบบมาจากองค์ประกอบและแบบแผนของสิ่งมีชีวิต แม้จะยังมีข้อจำกัดหลายๆ ประการ ที่เป็นอุปสรรคต่อวิวัฒนาการของ AI แต่สิ่งหนึ่งที่ไม่ควรมองข้ามก็คือ สิ่งมีชีวิตใช้เวลาหลายพันล้านปีกว่าจะวิวัฒนาการทักษะกระบวนการข้อมูลจนมีประสิทธิภาพเช่นสมองในปัจจุบัน แต่ด้วยเวลาเพียงครึ่งศตวรรษ คอมพิวเตอร์ได้วิวัฒนาการก้าวกระโดดไปอย่างรวดเร็ว และเมื่อไม่นานมานี้มีการวิจัยที่บ่งชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มและทิศทางความเป็นไปได้ในบางด้าน

ซอฟต์แวร์มีการพัฒนาไปอย่างไม่หยุดยั้ง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญบางคนเชื่อว่า มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดวิวัฒนาการก้าวกระโดดครั้งใหญ่เช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตในยุคดึกดำบรรพ์ ปัจจุบันการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เข้าเป็นระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ มีโปรแกรมที่สามารถทำให้คอมพิวเตอร์เครื่องต่างๆ ในเครือข่าย ทำงานร่วมกันประสานกันอย่างใกล้ชิดเหมือนเป็นคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว เพื่อแก้ไขปัญหาหรือทำภารกิจที่มีความซับซ้อนสูงเกินกว่าศักยภาพของคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว ถึงแม้จะเป็น Supercomputer และด้วยระบบคล้ายเซลล์เช่นนี้เองที่เป็นลักษณะของพฤติกรรมจากล่างขึ้นสู่บน ซึ่งเป็นพื้นฐานของกระบวนการข้อมูลของสิ่งมีชีวิต

แล้วคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ที่สามารถถอดแบบและปรับตัวเองได้ จะวิวัฒนาการตนเองไปสู่จุดหมายใด วัฒนธรรมตะวันตกเต็มไปด้วยแนวคิดวันโลกาวินาศ การต่อสู้ระหว่างเผ่าพันธุ์เดียวกันหรือเผ่าพันธุ์สิ่งมีชีวิตต่างรูปแบบ จนนำไปสู่ความหายนะครั้งใหญ่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหุ่นยนต์หลายคนทำนายถึงภัยพิบัติครั้งใหญ่จากหุ่นยนต์มนุษย์ และความขัดแย้งระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ที่มีชีวิตจิตใจ แต่ก็มีหลายรายที่มองในแง่ดีถึงโลกแห่งความร่วมมือ โลกในอุดมคติที่มีแต่ความก้าวหน้าและสันติสุข

หากพิจารณาจากหลักการชีววิทยาของสิ่งมีชีวิตนับตั้งแต่ยุคดึกดำบรรพ์ จะเห็นว่า อนาคตมีความเป็นไปได้ทั้งสองทาง ในสภาพแวดล้อมที่มีทรัพยากรจำกัด สิ่งมีชีวิตแข่งขันกันอย่างดุเดือดแย่งชิงทรัพยากร เพื่อนำไปใช้ในระบบเผาผลาญสร้างพลังงานและเนื้อหนัง และเพื่อสร้างลูกหลานสืบทอดต่อไป แต่เมื่อสิ่งมีชีวิตสามารถวิวัฒนาการปรับปรุงตัวเองได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม จนอยู่ในสภาพที่มีทรัพยากรเหลือเฟือ สิ่งมีชีวิตก็จะร่วมมือกันอย่างหลวมๆ หรือใกล้ชิด เพื่อสานต่อการดำรงอยู่ต่อไปร่วมกัน สาหร่ายทะเลบางชนิดเมื่อส่องกล้องจุลทรรศน์ตรวจดูจะพบว่า แท้ที่จริงแล้วมันคือหนอนเล็กจิ๋วชนิดหนึ่ง ที่อาศัยอยู่ร่วมกันอย่างหนาแน่น ที่มีสีเขียวเป็นเพราะลำตัวของพวกมันเป็นที่อยู่อาศัยของราชนิดหนึ่งที่มีระบบสังเคราะห์แสง ราชนิดนี้เกิด เติบโต และตายอยู่บนลำตัวของหนอน ขณะที่หนอนก็กินอาหารที่ราเหล่านี้ผลิตขึ้น

ลองพิจารณาจากโครงสร้างร่างกายมนุษย์ สัตว์ หรือแม้แต่พืช เซลล์ทุกเซลล์ล้วนแต่อาศัยหลักการพึ่งพาต่อสิ่งมีชีวิตอื่นมาก่อนในอดีต แม้ในขณะนี้ ภายในกระเพาะและลำไส้ และอีกหลายๆ ส่วนของร่างกายมนุษย์ ต่างก็เป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตขนาดจิ๋ว มีทั้งที่เป็นโทษ และมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ร่างกายของเราเปรียบเหมือนอาณาจักรเดินได้ของสิ่งมีชีวิตขนาดจิ๋ว

Thomas Ray นักชีววิทยาชาวอเมริกัน คิดว่าในการสร้างซอฟต์แวร์ที่วิวัฒนาการตัวเองได้ ควรพิจารณาจากยุค Cambrian เมื่อประมาณ 570 ล้านปีก่อน ที่สิ่งมีชีวิตชนิดหลายเซลล์ปรากฏตัวขึ้นเป็นครั้งแรกบนโลก และกระจายตัวออกไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งถือเป็นยุคแรกของสิ่งมีชีวิตที่มีความซับซ้อน เขาจึงสร้างโลกจำลองขึ้นให้มีสภาพแวดล้อมไม่ซับซ้อน จากนั้นเขาก็ใส่โปรแกรมที่ตั้งชื่อว่า Tierra ที่สามารถวิวัฒนาการปรับปรุงตัวเองได้ตามสภาพแวดล้อม โดยหวังว่าจะได้เห็นการเติบโตเหมือนกับสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่เฟื่องฟูในยุค Cambrian

จากการสังเกตการณ์ Ray พบว่า Tierra เข้าไปเกาะติดอยู่กับโปรแกรมอื่น และหยิบยืมเอาส่วนประกอบของโปรแกรมเหล่านั้นมาใช้ในการสร้างตัวเอง ซึ่งเป็นลักษณะที่คล้ายกับปรสิต แต่ปัญหาก็คือถึงแม้ว่าสภาพแวดล้อมจะเปลี่ยนแปลงไป มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น แต่ลูกหลานของ Tierra ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม มันกลับย่อส่วนลงเรียบง่ายมากขึ้น แต่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ในการทดลองครั้งที่ 2 Ray ทดลองกับคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย ครั้งนี้ เขาใส่โปรแกรมที่นอกจากจะสร้างลูกหลานได้แล้ว ยังสามารถเคลื่อนย้ายตัวเองจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งได้ เพื่อแสวงหาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การอยู่อาศัยและสร้างลูกหลาน โดยหวังว่าในครั้งนี้ โปรแกรมจะพัฒนาพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

แต่ผลการทดลองในขั้นต้นกลายเป็นสิ่งที่ยากจะเข้าใจและตีความ แต่ Ray ก็เชื่อว่ามีสัญญาณบางอย่างที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะของการแบ่งตัวที่คล้ายคลึงกับการเกิดของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ในยุค Cambrian

ภายนอกห้องทดลอง ในโลกของความเป็นจริง มนุษย์และจักรกลต่างก็พึ่งพาซึ่งกันและกัน มนุษย์เป็นผู้สร้างและพัฒนาคอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่สามารถวิวัฒนาการตัวเองได้ ขณะที่คอมพิวเตอร์ช่วยมนุษย์ในการถอดรหัสพันธุกรรมตัวเอง เพื่อมนุษย์จะได้วิวัฒนาการต่อไปด้วยน้ำมือตนเอง และคอมพิวเตอร์ก็ยังกลายเป็นหัวใจสำคัญของโครงสร้างเศรษฐกิจ และเกื้อหนุนต่อสังคมมนุษย์ในหลายๆ ด้าน ความสัมพันธ์ของทั้งสองฝ่ายอาจไม่เหมือนหนอนขนาดจิ๋วกับราเสียทีเดียวนัก แต่สิ่งที่แน่นอนในขณะนี้ก็คือ แต่ละฝ่ายไม่อาจขาดซึ่งกันและกันได้

การปรากฏตัวของฮาร์ดแวร์ขนาดจิ๋วและซอฟต์-แวร์ที่สามารถปรับปรุงตัวเองได้ ในที่สุดแล้วจะยิ่งทำให้มนุษย์ต้องพึ่งพา AI มากยิ่งขึ้น ทั้งที่มนุษย์อาจจะยังไม่เข้าใจถึงกระบวนการทั้งหมดอย่างถ่องแท้ ในอนาคตมนุษย์อาจฝังชิปประมวลผลลงในสมอง หรือดาวน์โหลดข้อมูลจากสมองลงสู่หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ หรือต่างฝ่ายอาจพึ่งพากันในช่วงแรกของวิวัฒนาการแล้วแยกสายการวิวัฒนาการออกจากกันตามวิถีทางของตน หลักการทางชีววิทยาระบุว่า ต้นไม้แห่งชีวิตไม่เพียงแต่เติบโตได้จากลำต้นของตนเองเท่านั้น แต่ในกิ่งก้านสาขาที่แตกขยายออกไป ก็อาจวิวัฒนาการเติบโตได้ด้วยตัวมันเอง

และบางที ในที่สุดแล้ว มนุษย์อาจไม่มีวันเข้าใจสัจธรรมในระดับที่สูงขึ้นไป และไร้เดียงสาต่อความจริงแท้ของภาพรวมขนาดใหญ่ เช่นเดียวกับมดตัวน้อยที่ไม่มีวันเข้าความชาญฉลาดของอาณาจักรทั้งอาณาจักร

บางทีสติปัญญาหรือความชาญฉลาดที่อยู่เบื้องหลังความชาญฉลาดทั้งมวลที่มนุษย์รู้จักและสร้างขึ้น อาจล้ำลึก และกว้างขวางเกินกว่ามนุษย์จะเข้าใจและหยั่งถึง