

ฉบับแปลไทย (Thai Translations)

Cognitive deficits in people who have recovered from COVID-19

[https://www.thelancet.com/journals/clinm/article/PIIS2589-5370\(21\)00324-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/clinm/article/PIIS2589-5370(21)00324-2/fulltext)

เอกสารวิจัย

## ภาวะบกพร่องของการรู้คิดในผู้ที่หายจากโควิด 19

Adam Hampshire<sup>a,\*</sup>, William Trender<sup>a</sup>, Samuel R Chamberlain<sup>b,c</sup>, Amy E. Jolly<sup>a</sup>, Jon E. Grant<sup>d</sup>, Fiona Patrick<sup>e</sup>, Ndaba Mazibuko<sup>e</sup>, Steve CR Williams<sup>e</sup>, Joseph M Barnby<sup>e</sup>, Peter Hellyer<sup>a,e</sup>, Mitul A Mehta<sup>e</sup>

<sup>a</sup> แผนกวิทยาศาสตร์ด้านสมอง ศูนย์การวิจัยและเทคโนโลยีเพื่อการดูแล สถาบันวิจัยโรคสมองเสื่อม วิทยาลัยอิมพีเรียลลอนดอน, 926, Sir Michael Uren Hub 86 Wood Lane กรุงลอนดอน W12 0BZ

<sup>b</sup> แผนกจิตเวช มหาวิทยาลัยเซาธ์แฮมป์ตัน สหราชอาณาจักร

<sup>c</sup> แผนกจิตเวช มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ สหราชอาณาจักร

<sup>d</sup> แผนกจิตเวช มหาวิทยาลัยชิคาโก สหรัฐอเมริกา

<sup>e</sup> สถาบันจิตเวช แผนกจิตวิทยาและประสาทวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยคิงส์คอลเลจ สหราชอาณาจักร

### บทคัดย่อ

#### ความเป็นมา

ได้มีความกังวลที่เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับผลสืบเนื่องที่อาจเป็นไปได้ของโควิด 19 ในด้านการรู้คิด โดยมีรายงานเกี่ยวกับอาการ 'ลองโควิด' ที่คงอยู่ในระยะเรื้อรัง และมีกรณีศึกษาซึ่งเผยให้เห็นถึงปัญหาทางประสาทวิทยาในผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง อย่างไรก็ตาม มีข้อมูลเพียงเล็กน้อยเกี่ยวกับลักษณะและอัตราการพบปัญหาเกี่ยวกับการรู้คิดหลังจากการติดเชื้อในกลุ่มที่หลากหลายหรือในระดับความรุนแรงของโรคในทุกระดับ

#### วิธีการ

เราพยายามยืนยันถึงความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภาคตัดขวางของสมรรถนะด้านการรู้คิดจากผู้เข้าร่วม 81,337 คน ซึ่งได้รับการประเมินที่ปรับให้เหมาะสมกับเว็บและมีการตรวจยืนยันทางคลินิกระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคมปี 2020 โดยเป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบเขาวนัญญาของเกาะบริเตนใหญ่ และมีคำถามเพื่อรับการรายงานด้วยตนเองสำหรับการติดเชื้อโควิด 19 ทั้งที่สงสัยและยืนยันแล้ว รวมถึงอาการเกี่ยวกับทางเดินหายใจ

## สิ่งที่ค้นพบ

ผู้ที่ฟื้นตัวจากโควิด 19 และผู้ที่ไม่รายงานถึงอาการอีก ได้แสดงให้เห็นถึงภาวะบกพร่องของการรู้คิดที่มีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยมีการควบคุมอายุ เพศ ระดับการศึกษา รายได้ กลุ่มเชื้อชาติ ความผิดปกติทางการแพทย์ที่มีอยู่เดิม ภาวะเหนื่อยล้า ซึมเศร้า และวิตกกังวล ซึ่งภาวะบกพร่องได้ส่งผลกระทบอย่างมากต่อผู้ที่เข้ารับการรักษาในสถานพยาบาล ( $N = 192$ ) และยังคงส่งผลกระทบต่อคนที่ไม่ได้รับการรักษาในสถานพยาบาลซึ่งมีการยืนยันทางชีววิทยาถึงการติดเชื้อโควิด 19 เช่นกัน ( $N = 326$ ) ปัจจัยบ่งชี้ในการวิเคราะห์หาว่าปัญญาก่อนป่วยไม่ได้สนับสนุนว่ามีความแตกต่างเหล่านี้ก่อนการติดเชื้อ การวิเคราะห์สมรรถนะในระดับละเอียดยิ่งขึ้นโดยใช้แบบทดสอบย่อยช่วยสนับสนุนสมมติฐานว่าโควิด 19 ส่งผลกระทบต่อความรู้คิดของมนุษย์ในหลายขอบเขต

## การตีความ

การตีความ ผลลัพธ์เหล่านี้สอดคล้องกับรายงานอาการด้านการรู้คิดของภาวะ 'ลองโควิด' ซึ่งคงอยู่ในระยะเรื้อรังช่วงต้น ผลลัพธ์เหล่านี้ควรเป็นปัจจัยกระตุ้นที่สำคัญเพื่อให้มีการวิจัยเพิ่มเติมด้วยการวิเคราะห์ภาพประสาทและติดตามผลระยะยาวในคนกลุ่มเดียวกัน เพื่อพล็อตแนวโน้มการฟื้นตัวและระบุพื้นฐานทางชีววิทยาเกี่ยวกับภาวะบกพร่องของการรู้คิดของผู้รอดชีวิตจาก SARS-CoV-2

## การจัดสรรทุน

การจัดสรรทุน AH ได้รับการสนับสนุนโดยศูนย์การวิจัยและเทคโนโลยีเพื่อการดูแล สถาบันวิจัยโรคสมองเสื่อมสหราชอาณาจักร และศูนย์วิจัยชีวเวชวิทยาลัยอิมพีเรียลลอนดอน WT ได้รับการสนับสนุนโดยศูนย์ EPSRC เพื่อการฝึกอบรมประสาทเทคโนโลยีระดับปริญญาเอก SRC ได้รับการสนับสนุนจากสมาคมคลินิก Wellcome Trust 110,049/Z/15/Z JMB ได้รับการสนับสนุนโดยคณะกรรมการการวิจัยด้านการแพทย์ (MR/N013700/1) MAM, SCRW และ PJH ได้รับการสนับสนุนบางส่วนโดยสถาบันวิจัยสุขภาพแห่งชาติ (NIHR) ศูนย์การวิจัยชีวเวช ที่ South London and Maudsley NHS Foundation Trust และคิงส์คอลเลจ กรุงลอนดอน

## บริบทการวิจัย

หลักฐานก่อนการศึกษานี้

การค้นคว้าใน PubMed และ Google Scholar เกี่ยวกับคำว่า 'COVID-19', 'long covid', 'SARS-CoV2', 'cognition' และ 'brain fog' ช่วยให้ทราบว่ามีการศึกษาจำนวนมากขึ้นที่รายงานถึงความเปลี่ยนแปลงด้านสุขภาพซึ่งยังคงอยู่หลังจากระยะเฉียบพลันและกึ่งเฉียบพลันหลังจากการติดเชื้อโควิด 19 ซึ่งมักเรียกว่า 'ลองโควิด' ผลงานดังกล่าวจำนวนมากอ้างถึงการศึกษาในระดับเล็กและปัญหาด้านการรู้คิดที่รายงานด้วยตนเอง ซึ่งมีข้อมูลเพียงเล็กน้อยเท่านั้นที่บ่งบอกว่าการติดเชื้อโค

วิต 19 มีความเกี่ยวข้องหรือไม่กับภาวะบกพร่องของการรู้คิดที่ตรวจวัดตามความเป็นจริง หรือภาวะดังกล่าวมีความแตกต่างอย่างไรในกลุ่มระดับความรุนแรงของอาการเกี่ยวกับทางเดินหายใจหรือสถานะการเข้ารักษาในสถานพยาบาลในระดับประชากร นอกจากนี้ การศึกษาก่อนหน้านี้จำนวนมากทำได้อย่างจำกัดเนื่องจากไม่มีขอบเขตและขนาดที่เพียงพอเพื่อจัดการตัวแปรทางสังคมประชากรที่สำคัญซึ่งเกี่ยวข้องกับการป่วยด้วยโรคโควิด 19 เช่น อายุ กลุ่มเชื้อชาติ ความผิดปกติทางการแพทย์ที่มีอยู่เดิม และอาการซึมเศร้า วิตกกังวล หรือนอนไม่หลับ

### มูลค่าเพิ่มเติมของการศึกษานี้

เรารายงานถึงการวิเคราะห์ชุดข้อมูลขนาดใหญ่ซึ่งประกอบด้วยการประเมินด้านการรู้คิดโดยละเอียด และข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับการติดเชื้อโควิด 19 จากบุคคลจำนวนหลายหมื่นคนในกลุ่มต่างๆ ทั่วทั้งภาคตัดขวางของสาธารณชนในช่วงเวลาการระบาดระลอกแรกภายในสหราชอาณาจักร สิ่งสำคัญคือ เมื่อทำการรวบรวมข้อมูลร่วมกับสารคดี Horizon ของ BBC2 ไม่ได้มีการกล่าวถึงโควิด 19 ในสื่อประชาสัมพันธ์แต่อย่างใด เพื่อลดอคติในการรับข้อมูลตัวอย่าง เรารายงานว่าผู้ที่ฟื้นตัวจากโควิด 19 รวมถึงคนที่มีการยืนยันทางชีววิทยาซึ่งอยู่ที่บ้านโดยไม่ได้รับความช่วยเหลือด้านการแพทย์ มีสมรรถนะในการทดสอบด้านการรู้คิดหลายแบบด้อยกว่าที่คาดหมาย ตามประวัติอายุ และสถิติประชากรโดยละเอียด

### ความหมายโดยนัยของหลักฐานทั้งหมดที่มีอยู่

การศึกษานี้ได้ยืนยันสมมติฐานว่าผู้ที่เคยติดเชื้อโควิด 19 มีภาวะบกพร่องของการรู้คิดอย่างถาวร และตรวจวัดได้ตามความเป็นจริง หลังจากที่ได้มีการควบคุมระดับ IQ ก่อนป่วย อาการที่มีอยู่เดิม ปัจจัยทางสังคมประชากร และอาการเกี่ยวกับสุขภาพจิตอย่างระมัดระวัง ขณะนี้การศึกษาจำนวนมากได้มีการใช้เทคโนโลยีการประเมินแบบออนไลน์ที่รายงานในที่นี้เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ทางประสาทของภาวะบกพร่องของการรู้คิดในผู้ที่รอดชีวิตจากการติดเชื้อ SARS-CoV-2 โดยเชื่อมโยงเข้ากับผลลัพธ์ทางคลินิกและทำการติดตามความเปลี่ยนแปลงตามระดับจริงในระยะยาว

ได้ปรากฏหลักฐานมากขึ้นว่าผู้ที่ป่วยด้วยโรคโควิด 19 ระดับร้ายแรงอาจมีอาการที่ยังคงอยู่หลังจากมีอาการป่วยเริ่มแรก ซึ่งรวมถึงตลอดระยะกึ่งเฉียบพลันไปจนถึงระยะเรื้อรังช่วงต้น ซึ่งมักเรียกว่า 'ลองโควิด' [1, 2, 3] และมีการรายงานด้วยว่าอาจถึงภาวะ 'สมองล้า' ซึ่งมีอาการด้านจิตใจที่กว้างขวางจากการรายงานด้วยตนเอง เช่น อ่อนเพลีย มีปัญหาด้านสมาธิ การหลงสภาวะ และพบปัญหาในการสื่อสารด้วยคำที่เหมาะสม ในขณะเดียวกันได้มีกรณีศึกษาซึ่งแสดงหลักฐานว่าผู้ป่วยโควิด 19 สามารถเกิดภาวะแทรกซ้อนทางประสาทวิทยาที่หลากหลาย [4, 5, 6] ซึ่งรวมถึงภาวะที่เกิดจากโรคหลอดเลือดสมอง [[7],[8]] โรคทางสมอง [[9]] กลุ่มอาการอักเสบ [[7],[10]] เลือดออกจากเส้นเลือดเล็ก [[7]] และการตอบสนองทางออโตอิมมูน [[11]] มีข้อกังวลเกี่ยวกับผลสืบเนื่องทางประสาทวิทยาที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด ภาวะพร่องออกซิเจน และการกระตุ้นมากเกินไปของภูมิคุ้มกัน [[7],[12],[13]] ร่วมกับรายงานการเพิ่มขึ้นของออโตแอนติบอดีในน้ำหล่อสมองและไขสันหลังของผู้ป่วยที่มีอาการทางประสาทวิทยา [[14]] การเปลี่ยนแปลงของเนื้อขาวในสมอง [[5],[15],[16]] และผลสืบเนื่องด้านจิตใจและทางจิตเวชเมื่อออกจากสถานพยาบาล [[17]]

ยังไม่มีการสรุปเป็นที่แน่ชัดว่าการติดเชื้อโควิด 19 มีความเกี่ยวข้องกับภาวะบกพร่องของการรู้คิดในระดับประชากรหรือไม่และภาวะดังกล่าวมีความแตกต่างอย่างไรในกลุ่มระดับความรุนแรงของอาการเกี่ยวกับทางเดินหายใจ [[7],[18]] ปัญหาเกี่ยวกับการรู้คิดในผู้ที่รับการรักษาในสถานพยาบาลหรือใส่ท่อช่วยหายใจเป็นเวลานานเป็นสิ่งที่คาดหมายไว้แล้ว [[19]] สิ่งที่ยังไม่แน่ชัดนักคือเคสที่มีอาการร้ายแรงน้อยกว่าซึ่งไม่ได้เข้ารับการรักษาสถานพยาบาลมีภาวะบกพร่องของการรู้คิดที่สามารถตรวจวัดได้ตามความเป็นจริงหรือไม่ การตรวจวัดความเชื่อมโยงเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก ข้อมูลการรู้คิดระยะยาวจากก่อนและหลังป่วยด้วยโรคโควิด 19 มีน้อยมากเนื่องจากการติดเชื้อเป็นสิ่งที่คาดเดาไม่ได้ ปัญหาดังกล่าวยังเป็นอุปสรรคมากขึ้นเนื่องจากการดำเนินการประเมินการรู้คิดแบบมาตรฐานโดยพบหน้าในกลุ่มประชากรที่มีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะระบุความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้มีค่าใช้จ่ายสูง และยังคงต้องมีการจัดการตัวแปรทางประชากรที่อาจไม่สามารถแยกแยะได้อย่างแน่ชัดซึ่งมีความสัมพันธ์กับสมรรถนะด้านการรู้คิด นอกจากนี้ เป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องรวมถึงประชากรกลุ่มน้อย เช่น ผู้สูงอายุ กลุ่มเชื้อชาติ และผู้ที่มีความผิดปกติทางการแพทย์ที่มีอยู่เดิม [20, 21, 22] ทั้งหมดนี้ทำให้เราใช้วิธีการระดับใหญ่ขึ้น ซึ่งเปรียบเทียบผู้ที่ฟื้นตัวจากการติดเชื้อโควิด 19 กับกลุ่มควบคุมซึ่งรับข้อมูลพร้อมกันพร้อมกับจัดการความทุกข์ของไวรัสซึ่งมีการกระจายทางสังคมประชากรไม่สม่ำเสมอ และตัวแปรด้านการรู้คิดของประชากรที่เกี่ยวข้อง

กล่าวให้ชัดเจนยิ่งขึ้นคือ ขณะที่จัดทำบทความนี้ เราได้รวบรวมข้อมูลจากการทดสอบและแบบสอบถามด้านการรู้คิดที่ครอบคลุมจากภาคตัดขวางประชากรขนาดใหญ่มากในสาธารณชนในสหราชอาณาจักร โดยเป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบเขาวนปัญญาของเกาะบริเตนใหญ่ ซึ่งเป็นโครงการที่ร่วมมือกับสารคดี Horizon ของ BBC2 [[23]] ข้อสำคัญ ได้มีการปรับปรุงแพลตฟอร์มการประเมินออนไลน์ด้วยความช่วยเหลือของ NIHR เพื่อดำเนินการประเมินการรู้คิดจากระยะไกล ซึ่งรวมถึงผู้สูงอายุและผู้ที่มีความบกพร่องด้านการรู้คิดและระบบกล้ามเนื้อ โดยมีการตรวจสอบความถูกต้องเทียบกับสเกลทางประสาทจิตวิทยาที่ใช้โดยทั่วไป เนื่องจากศึกษานี้เป็นที่ทราบโดยทั่วไป กลุ่มผู้เข้าร่วมจึงมีช่วงอายุและช่วงข้อมูลทางสถิติประชากรที่

กว้างขวาง ในระหว่างเดือนพฤษภาคม เมื่อสหราชอาณาจักรทำการล็อกดาวน์ระดับสูงสุด เราได้ขยายแบบสอบถาม (ตาราง S1) เพื่อให้รวมคำถามที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบของการระบาดใหญ่ และรวมถึงอาการป่วยจากโควิด 19 ทั้งที่สงสัยและที่ยืนยันแล้ว ร่วมกับรายละเอียดเกี่ยวกับการคงอยู่และความรุนแรงของอาการ ความผิดปกติทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องที่มีอยู่เดิม และการวัดระดับของอาการซึมเศร้า วิดกกังวล และความผิดปกติของความเครียดหลังเหตุการณ์ที่สะเทือนใจ [[24],[25]]

ในการศึกษานี้เราได้วิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ที่ได้ตอบแบบสอบถามฉบับขยายขอบเขตจำนวน 81,337 คน เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าผู้ที่ฟื้นตัวจากโควิด 19 อาจแสดงออกถึงภาวะบกพร่องของการรู้คิด ซึ่งประเมินได้ตามความเป็นจริง เมื่อทำแบบทดสอบการรับรู้ ความจำเพื่อใช้งาน การแก้ไขปัญหา และการประมวลอารมณ์ เรายังพิจารณาว่าระดับหรือลักษณะของภาวะบกพร่องของการรู้คิดมีความเกี่ยวข้องกับ ความรุนแรงของอาการเกี่ยวกับทางเดินหายใจหรือไม่ โดยประเมินตามระดับของความช่วยเหลือด้านการแพทย์ ผลการตรวจการติดเชื้อด้วยวิธีทางชีววิทยาเป็นบวก หรือระยะเวลานับจากเริ่มแสดงอาการป่วย

---

## วิธีการ

### การสนับสนุนการศึกษา

เราได้รวบรวมข้อมูลจากสมาชิกสาธารณะซึ่งจำนวนมากมาจากสหราชอาณาจักร ซึ่งได้ตอบแบบสอบถามฉบับขยายขอบเขต (รวมคำถามเกี่ยวกับการติดเชื้อโควิด 19) และใช้ชุดการทดสอบด้านการรู้คิดในการทดสอบเขาวนปัญญาของเกาเบรเดนใหญ่ ซึ่งเป็นโครงการความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์พลเมืองกับสารคดี Horizon ของ BBC2 ซึ่งเริ่มต้นในช่วงปลายเดือนธันวาคมปี 2019 ในช่วงต้นเดือนมกราคม ได้มีบทความสนับสนุนการศึกษานี้ในโฮมเพจของสารคดี Horizon โฮมเพจของ BBC News และโฮมเพจหลักของ BBC รวมถึงมีการเผยแพร่ในเมตาแอปที่นำเสนอข่าวสาร สื่อเหล่านี้อยู่ในตำแหน่งที่เด่นชัดสำหรับสาธารณชนตลอดเดือนมกราคม ในเดือนพฤษภาคม จากรายงานผลลัพธ์เบื้องต้นซึ่งพิจารณาได้ว่าได้รับความสนใจจากสาธารณชนผ่านสารคดี Horizon ของ BBC2 จึงได้มีการประชาสัมพันธ์เพิ่มเติม ซึ่งทำให้มีผู้เข้าร่วมเป็นจำนวนมากเป็นพิเศษในเดือนมกราคมและพฤษภาคม โดยที่ระหว่างนั้นและหลังจากนั้นมีจำนวนผู้เข้าร่วมลดลง แต่ก็ยังคงมีจำนวนมาก ข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ในที่นี้ได้รวบรวมคำตอบจากเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมปี 2020

### 2.2. การรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้ได้รับการส่งเสริมในฐานะวิธีทดสอบตนเองโดยไม่มีค่าใช้จ่าย เพื่อให้ทราบถึงสมรรถนะด้านการรู้คิดที่ดีที่สุดของตนเอง ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบต่อเนื่องจำนวนเก้าชุดจากคลังแบบทดสอบที่กว้างขวางยิ่งขึ้นและให้บริการบนระบบเซิร์ฟเวอร์ของเรา ซึ่งข้อมูลก่อนหน้านี้ได้ชี้ให้เห็นว่าแบบทดสอบเหล่านี้สามารถใช้เพื่อตรวจวัดการรู้คิดของมนุษย์ในแง่มุมที่ต่างกันออกไป

ทั้งความสามารถในการวางแผน/การใช้เหตุผล ความจำเพื่อใช้งาน การรับรู้ และการประมวล  
อารมณ์ โดยคำนึงถึงตัวแปรทางประชากรที่สนใจ และยังรองรับอุปกรณ์ที่ผู้ทำแบบทดสอบใช้ได้  
เป็นอย่างดี ทั้งนี้ แบบทดสอบชุดนี้ไม่ควรถือเป็นการทดสอบ IQ ตามความเข้าใจดั้งเดิม แต่มี  
วัตถุประสงค์เพื่อแยกแยะแง่มุมต่างๆ ของทักษะการรู้คิดในระดับที่ละเอียดยิ่งขึ้น แบบทดสอบ  
เหล่านี้ได้รับการปรับปรุงเพื่อความเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุและผู้ที่มีความบกพร่องเล็กน้อยด้าน  
การรู้คิดและระบบกล้ามเนื้อ การศึกษานี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของ  
วิทยาลัยอิมพีเรียลแล้ว (17IC4009) ผู้เข้าร่วมได้ให้ความยินยอมที่ได้รับการบอกกล่าวผ่าน  
เว็บไซต์ของการศึกษาก่อนที่จะเริ่มการประเมิน

แบบทดสอบการรู้คิดทั้งหมดจัดทำโดย AH และ WT โดยใช้ HTML5 และ JavaScript ซึ่งโฮสต์บน  
ระบบเซิร์ฟเวอร์แบบกำหนดเอง (Cognitron) บน Amazon EC2 ซึ่งรองรับการศึกษามากมายผ่าน  
เว็บไซต์ที่กำหนดเอง ระบบเซิร์ฟเวอร์ดังกล่าวได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นพิเศษเพื่อรองรับรูปแบบการ  
ใช้งานที่มีจำนวนผู้ใช้เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของการศึกษาที่อาศัยสื่อ  
กระแสหลัก โดยปรับจำนวนอินสแตนซ์ของเซิร์ฟเวอร์โดยอัตโนมัติตามความต้องการใช้งานที่มีการ  
เปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน ในกรณีนี้จำนวนผู้เข้าร่วมสูงสุดที่เข้าใช้งานเพจข้อมูลของเว็บไซต์  
พร้อมกันคือประมาณ 36,000 คน ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อสารคดีดังกล่าวออกอากาศที่ BBC2 ในเดือน  
พฤษภาคม

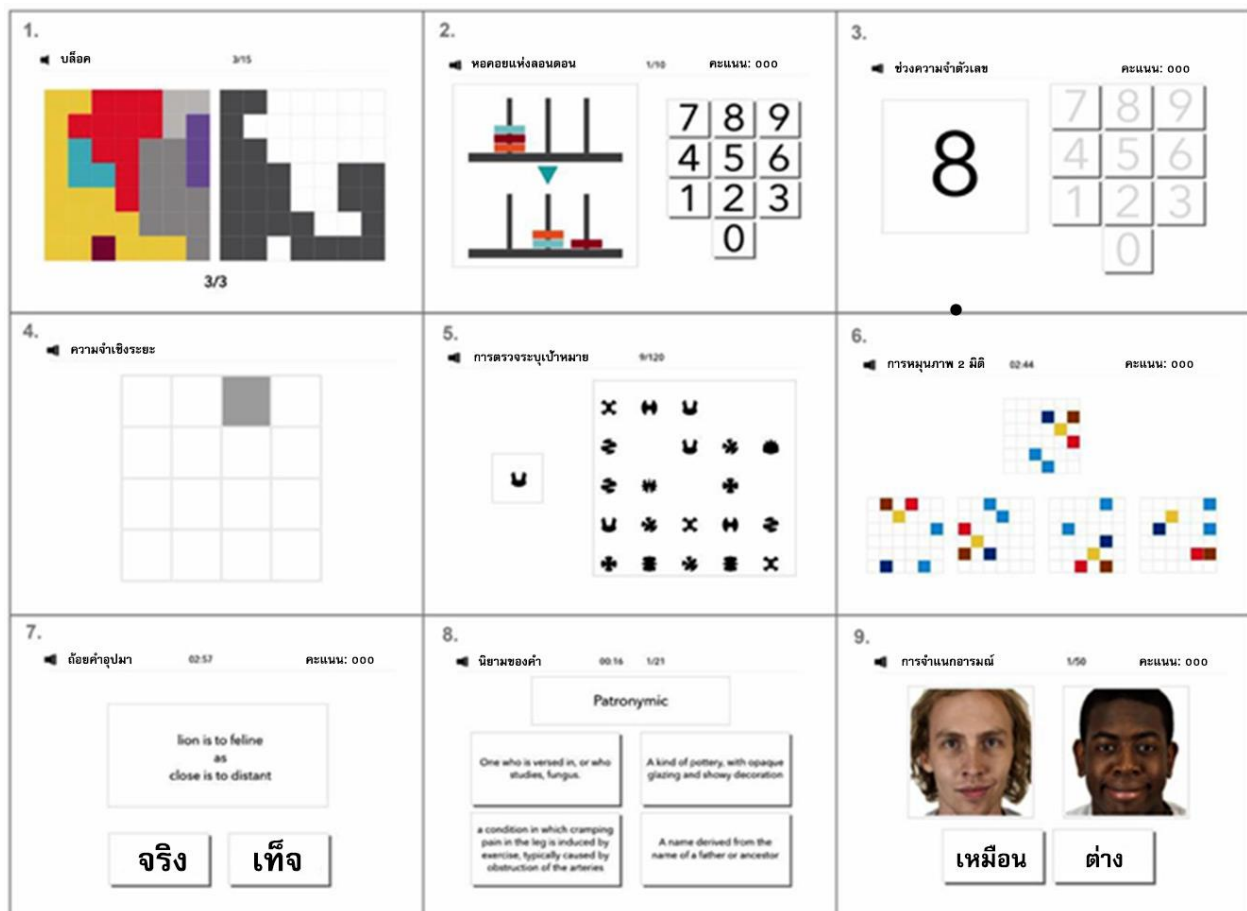
หลังจากแบบทดสอบการรู้คิดเฝ้าชุด ผู้เข้าร่วมจะได้รับแบบสอบถามโดยละเอียดซึ่งมีคำถามเพื่อ  
ช่วยให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรทั้งด้านสังคมประชากร เศรษฐกิจ อาชีพ และวิถีชีวิตอย่าง  
ครอบคลุม ในระหว่างเดือนพฤษภาคม เนื่องจากการระบาดใหญ่ของโควิด 19 แบบสอบถามจึงมี  
การขยายขอบเขตเพื่อให้รวมถึงคำถามเกี่ยวกับผลกระทบของไวรัสทั้งทางตรงและทางอ้อม รวมถึง  
คำถามเกี่ยวกับความผิดปกติทางการแพทย์ที่มีอยู่เดิมที่พบบ่อย (ตาราง S1) และคำถามเพื่อ  
ประเมินตนเองด้านอารมณ์ 12 ข้อ เพื่อให้ได้ข้อมูลในแง่มุมต่างๆ เช่น ภาวะซึมเศร้า วิตกกังวล  
นอนไม่หลับ และเหนื่อยล้า (ตาราง S2) ผู้ที่ระบุว่าพวกเขาสงสัยว่าติดเชื้อโควิด 19 ได้รับคำถาม  
เพิ่มเติม เช่น พบอาการหายใจติดขัดหรือไม่ เกิดผลสืบเนื่องอย่างไรจากอาการหายใจติดขัด และ  
ได้รับผลบวกจากการตรวจยืนยันด้วยวิธีทางทางชีววิทยาหรือไม่ (ตาราง S1) ไม่มีการยกเว้นผู้ที่ม  
ีอายุต่ำกว่า 16 ปี แต่พวกเขาจะได้รับแบบสอบถามฉบับย่อซึ่งไม่มีคำถามเกี่ยวกับโควิด 19 และ  
รวมอยู่ในการวิเคราะห์ข้อมูลในที่นี้ การตัดสินใจดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อเร่งรัดให้ได้การรับรอง  
จากคณะกรรมการจริยธรรมรวดเร็วยิ่งขึ้น

เมื่อตอบแบบสอบถามเสร็จแล้ว ผู้เข้าร่วมจะได้รับรายงานสรุปสมรรถนะของตนโดยเปรียบเทียบกับ  
คนอื่นๆ ทั้งหมดที่ได้ทำแบบทดสอบแต่ละส่วน โดยเน้นแบบทดสอบการรู้คิดที่พวกเขาทำคะแนน  
ได้สูงที่สุดเมื่อเทียบกับแบบทดสอบอื่นๆ รายงานดังกล่าวใช้เพื่อเป็นวิธีช่วยกระตุ้นให้ผู้คนเข้าร่วม  
การศึกษานี้ เพื่อระบุว่าพวกเขามีทักษะด้านการรู้คิดโดดเด่นในด้านใด ลำดับของเหตุการณ์ที่ระบุ  
ข้างต้นได้รับการออกแบบขึ้นเพื่อลดอคติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การศึกษานี้ไม่ได้มีการแจ้งว่ามี  
คำถามเกี่ยวกับโควิด 19 เพื่อหลีกเลี่ยงอคติในการรับข้อมูลตัวอย่างของผู้ที่มีความกังวลว่าอาการ  
ป่วยของตนได้ทำให้การทำงานด้านการรู้คิดของตนด้อยลง นอกจากนี้ ขณะที่กรออกแบบสอบถาม

ยังไม่มีกรรารายงานให้ผู้เข้าร่วมทราบถึงสมรรถนะของตนเปรียบเทียบกับประชากรปกติ จึงช่วย  
หลีกเลี่ยงการชักนำให้มีการตอบแบบสอบถามโดยอคติ

### 2.3. รูปแบบการทดสอบ

สามารถดูแบบทดสอบการรู้คิดที่รวมอยู่ในการศึกษานี้ (และการทดสอบสามชุดที่เพิ่มเติมหลังจาก  
นั้น) ได้ที่ <https://gbit.cognitron.co.uk> กล่าวโดยสรุป การศึกษาหลักประกอบด้วยแบบทดสอบ  
จำนวนเก้าชุดซึ่งทราบจากการวิเคราะห์ก่อนหน้านี้ว่าสามารถทำงานบนอุปกรณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี  
คำนึงถึงตัวแปรทางประชากรที่สนใจ เช่น อายุ เพศ และระดับการศึกษา ผู้สูงอายุและผู้ป่วยที่มี  
ความบกพร่องด้านการรู้คิดหรือระบบกล้ามเนื้อสามารถใช้งานได้ และไม่มีความเสี่ยงของกันอย่าง  
ชัดเจนดังเช่นการประเมินทักษะเพียงด้านเดียว ([ภาพประกอบ 1](#)) สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติม  
เกี่ยวกับรูปแบบการทดสอบได้ในข้อมูลเสริม



**ภาพประกอบ 1**      แบบทดสอบด้านการรู้คิดที่รวมอยู่ในการทดสอบเขาวงกตปัญญาของ  
เกาะบริเตนใหญ่

## 2.4. วิธีการทางสถิติ

ขั้นตอนการประมวลผลและการวิเคราะห์ทั้งหมดทำใน MATLAB โดย AH โดยได้รับความช่วยเหลือจาก WT การแสดงด้วยภาพทำใน R (รุ่น 4.0.2) โดย JMB และ AJ ขั้นตอนก่อนการประมวลผลมีดังต่อไปนี้ ผู้เข้าร่วมที่มีอายุน้อยกว่า 16 ปีหรือไม่ได้ตอบแบบสอบถามฉบับขยายขอบเขตจะถูกนำออกจากการวิเคราะห์ แบบทดสอบแต่ละส่วนออกแบบขึ้นเพื่อทำการตรวจวัดสมรรถนะหลักหนึ่งด้านโดยพิจารณาจากความถูกต้อง (รายละเอียดของรูปแบบการทดสอบได้แสดงไว้ที่ด้านล่าง) ค่าที่มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ยมากกว่า 5 เท่าจะถูกจัดการด้วยวิธีวินเซอไรซ์ ตัวแปรบรรทัดจะถูกกำจัดโดยใช้โมเดลเชิงเส้นทั่วไป และนำค่าคงเหลือที่ปรับเป็นมาตรฐานไปวิเคราะห์เปรียบเทียบกับตัวแปรที่สนใจ สาเหตุที่ใช้วิธีการสองขั้นตอนดังกล่าวคือ ช่วยให้สามารถใช้ข้อมูลขนาดใหญ่มากโดยคำนึงถึงตัวแปรบรรทัดที่เกี่ยวข้องอย่างครอบคลุม เช่น อายุ และยังช่วยให้มั่นใจว่าโมเดลที่ใช้ในการพิจารณาผลกระทบที่สนใจมีความซับซ้อนน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ จึงช่วยลดแนวโน้มที่จะมีความจำเพาะมากเกินไปเมื่อเทียบระหว่างสองกลุ่มย่อย ตัวแปรบรรทัดได้แก่ อายุ เพศ เชื้อชาติ เพศสภาพ มือข้างถนัด ภาษาที่หนึ่ง (ภาษาอังกฤษหรือภาษาอื่น) ประเทศที่พำนัก (สหราชอาณาจักรหรือประเทศอื่น) ระดับการศึกษา สถานะทางอาชีพ และรายได้ต่อปี ผู้ที่ไม่ได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักซึ่งพำนักอยู่นอกสหราชอาณาจักรถูกนำออกเมื่อทำการปรับปรุงบทความ ตามข้อเสนอแนะของผู้พิจารณา อายุในหน่วยปีถูกจัดอยู่ในลำดับที่สามของโมเดลเพื่อให้สอดคล้องอย่างแม่นยำกับเส้นโค้งอายุซึ่งไม่เป็นเชิงเส้น ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของการทดสอบ การวิเคราะห์จะรวมเฉพาะชุดข้อมูลที่สมบูรณ์โดยไม่มีการเติมข้อมูลที่ขาดหาย

คะแนนสรุปโดยรวม คะแนนขององค์ประกอบ และคะแนนการทดสอบเฉพาะส่วนจำนวนเก้าส่วนที่กำหนดตัวแปรบรรทัดแล้วจะถูกนำไปทำการวิเคราะห์โดยใช้โมเดลเชิงเส้นทั่วไป การวิเคราะห์ครั้งแรกจะระบุความแตกต่างของคะแนนของผู้ที่รายงานว่าตนเองเชื่อว่าได้ฟื้นตัวจากการป่วยด้วยโรคโควิด 19 เปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้ป่วย ข้อมูลดังกล่าวถูกแบ่งย่อยตามระดับความรุนแรง โดยประมาณ ดังนี้ (i) ผู้ที่ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการหายใจ (ii) ผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการหายใจแต่ไม่จำเป็นต้องรับความช่วยเหลือทางการแพทย์ (iii) ผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการหายใจและรับความช่วยเหลือทางการแพทย์ที่บ้าน (iv) ผู้ที่ถูกนำส่งโรงพยาบาลแต่ไม่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ และ (v) ผู้ที่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ จากนั้นจะรันโมเดลเพิ่มเติมโดยมุ่งเน้นคะแนนสรุป เพื่อระบุว่าความบกพร่องที่ทราบมีพื้นฐานบนปัจจัยอื่นๆ หรือไม่ โดยจะรวมปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยเพิ่มเติมในโมเดลเชิงเส้นทั่วไป (GLM) (i) ผลการตรวจการติดเชื้อโควิด 19 ด้วยวิธีทางชีววิทยาเป็นบวก (ii) ผู้ที่รายงานถึงปัญหาเกี่ยวกับโควิด 19 ที่ยังคงอยู่ (iii) ความผิดปกติทางการแพทย์ที่มีอยู่เดิมที่พบบ่อยซึ่งส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจหรือระบบภูมิคุ้มกันและเกี่ยวข้องกับภาวะบกพร่องของการรู้คิด (iv) ภาวะทางจิตเวชที่มีอยู่เดิม (v) คำถามเพื่อประเมินตนเองด้านอารมณ์ 12 ข้อของ NHS เกี่ยวกับความถี่ของอาการซึมเศร้า วิดกกังวล นอนไม่หลับ เหนื่อยล้า และปัญหาเกี่ยวกับสมาธิ และ (vi) จำนวนเดือนนับจากเริ่มปรากฏอาการจนถึงการประเมินด้านการรู้คิด

## 2.5. บทบาทของแหล่งทุน

ผู้สนับสนุนทุนสำหรับศึกษานี้ไม่มีบทบาทใดๆ ในการออกแบบการศึกษา การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความ หรือการจัดทำรายงาน ผู้จัดทำทุกคนมีสิทธิ์เข้าถึงข้อมูลทั้งหมดและ



ทุกระดับในการศึกษานี้ ผู้จัดทำดังกล่าวมีหน้าที่รับผิดชอบขั้นสุดท้ายในการตัดสินใจส่งบทความเพื่อการเผยแพร่

## ผลลัพธ์

จากผู้ที่ทำแบบสอบถามฉบับขยายขอบเขต 86,285 คน มีทั้งสิ้น 81,337 คนที่เข้าหลักเกณฑ์และมีข้อมูลครบถ้วน ซึ่งช่วยให้ได้รับข้อมูลจากกลุ่มทางสถิติประชากรที่หลากหลาย (อายุเฉลี่ย 46.75 ปี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.73) และเป็นตัวแทนของกลุ่มทางสังคมประชากรและชนชาติต่างๆ (ตาราง 1) จากผู้ตอบเหล่านี้ มีทั้งสิ้น 93% ที่ระบุว่าพำนักอยู่ในสหราชอาณาจักร ขณะที่ตอบแบบสอบถามฉบับขยายขอบเขตและการทดสอบการรู้คิด มีทั้งสิ้น 12,689 คนที่ระบุว่าพวกเขาสงสัยว่าเคยป่วยด้วยโรคโควิด 19 โดยมีระดับความร้ายแรงเกี่ยวกับทางเดินหายใจแตกต่างกันไป (ตาราง 2)

---

---

	จำนวน		สัดส่วน	
	แบบสอบถาม ฉบับขยาย	ก่อนการ ระบาดใหญ่	แบบสอบถาม ฉบับขยาย	ก่อนการ ระบาดใหญ่
จำนวนรวม	81,337	269,264	81,337	269,264
อายุ - เฉลี่ย	46.7	42.8	46.7	42.8
อายุ - SD	15.7	15.5	15.7	15.5
เพศ				
หญิง	44,826	117,757	0.551	0.437
ชาย	36,160	148,755	0.445	0.552
อื่นๆ	351	2752	0.004	0.01
มือข้างถนัด				
ถนัดทั้งสองมือ	2078	7183	0.026	0.027
ซ้าย	8765	29,790	0.108	0.111
ขวา	70,494	232,291	0.867	0.863
เชื้อชาติ				
อเมริกันฮิสแปนิก	327	7820	0.004	0.029
เอเชียตะวันออก	750	10,637	0.009	0.04
อินเดีย เอเชียใต้ หรือเอเชีย ตะวันออกเฉียงใต้	1995	10,275	0.025	0.038
เชื้อชาติผสม	1815	7155	0.022	0.027
แอฟริกาเหนือ	111	683	0.001	0.003
โรมานี ชินดี หรือเบตวีน	50	403	0.001	0.001
แอฟริกาตอนใต้ สสารา หรืออัฟริ อเมริกัน	243	1595	0.003	0.006
ไม่ทราบ	834	3514	0.01	0.013
เอเชียกลางทาง ตะวันตก	212	925	0.003	0.003
ยุโรปหรืออเมริกา เหนือผิวขาว	75,000	226,257	0.922	0.84
ระดับการศึกษา				
01 ไม่ได้รับ การศึกษา	94	673	0.001	0.002
02 ประถมศึกษา	1553	6213	0.019	0.023
03 มัธยมศึกษา/ จบมัธยมปลาย	28,827	84,860	0.354	0.315
04 อุดมศึกษา	47,486	154,656	0.584	0.574
05 ปริญญาเอก	3294	12,706	0.04	0.047
ไม่ทราบ	83	10,156	0.001	0.038
ภาษาที่หนึ่ง				
อังกฤษ	77,560	254,673	0.954	0.946
อื่นๆ	3777	14,591	0.046	0.054
ประเทศที่พำนัก				
สหราชอาณาจักร	75,910	249,061	0.933	0.925

อื่นๆ	5427	20,203	0.067	0.075
สถานะทางอาชีพ				
พิการ/ไม่สามารถประกอบอาชีพได้/นอกระบบภาษี	845	2579	0.01	0.01
พ่อบ้านแม่บ้าน	2575	8045	0.032	0.03
เกษียณ	16,045	35,306	0.197	0.131
นักศึกษา	6285	20,268	0.077	0.075
ว่างงาน/กำลังหางาน	2500	6938	0.031	0.026
พนักงาน	52,740	184,618	0.648	0.686
ไม่ทราบ	347	11,510	0.004	0.043
รายได้ต่อปี				
ไม่ได้ทำงาน	28,597	84,646	0.352	0.314
ไม่ขอตอบคำถามนี้	1859	5406	0.023	0.02
£0-10K	834	6211	0.01	0.023
£10-20K	8501	19,592	0.105	0.073
£20-30K	10,975	32,709	0.135	0.121
£30-40K	9885	33,556	0.122	0.125
£40-50K	6929	25,695	0.085	0.095
£50-60K	4145	17,228	0.051	0.064
£60-70K	2447	10,495	0.03	0.039
£70-80K	1782	7276	0.022	0.027
£80-90K	1110	5448	0.014	0.02
£90-100K	1078	5939	0.013	0.022
>100K	3195	15,063	0.039	0.056

**ตาราง 2**      ลักษณะทางสังคมประชากรของผู้ทำการทดสอบเขาวนัปัญหาของเกาะบ  
ริเตนใหญ่ส่วนที่ทำแบบสอบถามฉบับขยายขอบเขต แบ่งตามความรุนแรงของอาการ  
เกี่ยวกับการหายใจ ค่าต่างๆ คือสัดส่วนของจำนวนทั้งหมดต่อความรุนแรง เว้นแต่ระบุเป็น  
อย่างอื่น

กลุ่ม	ไม่ป่วย	ป่วยโดย ไม่มี อาการ เกี่ยวกับ การ หายใจ	ไม่ได้รับ ความ ช่วยเหลือ ที่บ้าน	ได้รับ ความ ช่วยเหลือ ที่บ้าน	รักษาใน สถานพยาบาล ไม่ใช้ เครื่องช่วย หายใจ	รักษาใน สถานพยาบาล ใช้เครื่องช่วย หายใจ
จำนวนรวม	68,648	8938	3386	173	148	44
อายุเฉลี่ย (ปี)	47.3	43.7	43.4	43.7	45	41
SD อายุ (ปี)	15.9	14.9	13.9	12.2	13.9	14.9
เพศ						
หญิง	0.552	0.527	0.582	0.653	0.649	0.227
ชาย	0.443	0.468	0.411	0.335	0.351	0.705
อื่นๆ	0.004	0.005	0.007	0.012	0	0.068
มือข้างถนัด						
ถนัดทั้งสอง มือ	0.024	0.029	0.042	0.04	0.061	0.068
ซ้าย	0.108	0.107	0.1	0.087	0.095	0.136
ขวา	0.867	0.865	0.859	0.873	0.845	0.795
เชื้อชาติ						
อเมริกันฮิสแป นิก	0.004	0.005	0.002	0.012	0	0
เอเชีย ตะวันออก	0.009	0.011	0.008	0.006	0.02	0.068
อินเดีย เอเชีย ใต้ เอเชีย ตะวันออก เฉียงใต้	0.024	0.032	0.022	0.058	0.02	0.114
เชื้อชาติผสม	0.021	0.032	0.031	0.035	0.02	0.023
แอฟริกาเหนือ	0.001	0.001	0.002	0	0	0.023
โรมานี ชินดี หรือเบตอิน	0.001	0	0.001	0.006	0.007	0
แอฟริกาตอน ใต้สะฮารา หรืออัฟริ อเมริกัน	0.003	0.005	0.002	0.006	0.007	0.023
ไมทราบ	0.01	0.012	0.013	0.023	0.027	0.045
เอเชียกลาง ทางตะวันตก	0.002	0.003	0.004	0.006	0	0
ยุโรปหรือ อเมริกาเหนือ ผิวขาว	0.926	0.899	0.915	0.85	0.899	0.705

ระดับการศึกษา						
ไม่ได้รับการศึกษา	0.001	0.001	0.001	0.006	0	0.023
ประถมศึกษา	0.02	0.013	0.02	0.012	0.027	0.068
มัธยมศึกษา/จบมัธยมปลาย	0.36	0.318	0.343	0.312	0.399	0.182
อุดมศึกษา	0.578	0.624	0.593	0.618	0.541	0.636
ปริญญาเอก	0.04	0.043	0.043	0.052	0.034	0.045
อื่นๆ	0.001	0.001	0	0	0	0.045
ภาษาที่หนึ่ง						
อังกฤษ	0.956	0.935	0.954	0.89	0.966	0.909
อื่นๆ	0.044	0.065	0.046	0.11	0.034	0.091
ประเทศที่พำนัก						
สหราชอาณาจักร	0.932	0.938	0.945	0.925	0.912	0.841
อื่นๆ	0.068	0.062	0.055	0.075	0.088	0.159
สถานะทางอาชีพ						
พิกการ/นอกระบบภาษี	0.01	0.009	0.02	0.058	0.02	0
พอบ้านแม่บ้าน	0.031	0.031	0.039	0.046	0.061	0
เกษียณ	0.211	0.13	0.103	0.092	0.128	0.091
นักศึกษา	0.075	0.092	0.076	0.058	0.047	0.091
ว่างงาน/กำลังหางาน	0.03	0.033	0.038	0.046	0.027	0.045
คนงาน	0.638	0.7	0.722	0.699	0.716	0.705
ไม่ทราบ	0.004	0.005	0.002	0	0	0.068
รายได้ต่อปี						
ไม่ได้ทำงาน	0.362	0.3	0.278	0.301	0.284	0.295
ไม่ขอตอบคำถามนี้	0.023	0.021	0.019	0.029	0.054	0.023
£0-10K	0.01	0.009	0.012	0.017	0.02	0
£10-20K	0.105	0.096	0.115	0.121	0.169	0.023
£20-30K	0.133	0.139	0.157	0.127	0.142	0.114
£30-40K	0.119	0.133	0.139	0.116	0.122	0.227
£40-50K	0.083	0.097	0.095	0.075	0.068	0
£50-60K	0.049	0.06	0.056	0.098	0.027	0.136
£60-70K	0.03	0.033	0.027	0.04	0.02	0.023
£70-80K	0.021	0.025	0.024	0.029	0.02	0.045
£80-90K	0.013	0.018	0.012	0	0.034	0
£90-100K	0.013	0.016	0.017	0.023	0.014	0.023

>100K	0.037	0.052	0.051	0.023	0.027	0.091
การตรวจโควิด 19 ทางชีววิทยาได้ผลบวก						
ไม่ใช่/กำลังรอผล	1	0.976	0.97	0.919	0.851	0.136
ใช่	0	0.024	0.03	0.081	0.149	0.864
มีอาการที่ยังคงอยู่						
ไม่	1	0.962	0.942	0.908	0.878	0.159
ใช่	0	0.038	0.058	0.092	0.122	0.841
อาการที่มีอยู่เดิมซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบภูมิคุ้มกัน						
ระบบภูมิคุ้มกันด้อยประสิทธิภาพ (เช่น HIV/เอดส์ การใช้ยา เช่น สเตียรอยด์หรือเคมีบำบัด)	0.025	0.018	0.026	0.064	0.054	0
โรคไตเรื้อรัง	0.007	0.005	0.005	0.012	0.027	0.136
เบาหวาน	0.034	0.027	0.035	0.046	0.047	0.045
โรคหัวใจ	0.026	0.019	0.022	0.029	0.074	0.023
ความดันโลหิตสูง	0.011	0.012	0.013	0.035	0.027	0
ภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้ว	0.003	0.003	0.006	0.006	0	0
โรคตับ เช่น ตับอักเสบ	0.004	0.005	0.006	0.006	0.027	0.091
ปัญหาเกี่ยวกับปอด เช่น หอบหืด	0.097	0.071	0.212	0.295	0.324	0.409
ปัญหาเกี่ยวกับม้าม เช่น โรคเม็ดเลือดแดงรูปเคียว	0.002	0.002	0.002	0	0.02	0
ภาวะทางจิตเวช						
โรคเรื้อรังกังวล	0.126	0.142	0.209	0.318	0.264	0.136
โรคสมาธิสั้น	0.005	0.007	0.012	0	0.034	0.068

โรคอารมณ์ สองขั้ว	0.004	0.006	0.011	0.006	0.007	0.023
โรคซึมเศร้า	0.126	0.14	0.216	0.382	0.243	0.341
โรคย้ำคิดย้ำ ทำ	0.01	0.014	0.017	0.052	0.054	0.045
อื่นๆ	0.013	0.018	0.035	0.064	0.054	0

---

คะแนนการรู้คิดโดยรวมได้มาจากองค์ประกอบหลักแรกไม่หมุนแกนในแบบทดสอบทั้งหมด ยกเว้น  
การจำแนกอารมณ์ซึ่งถูกละเว้นเนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับงานด้านการรู้คิดไม่มากนัก  
([ตาราง 3](#) และ S3)

---

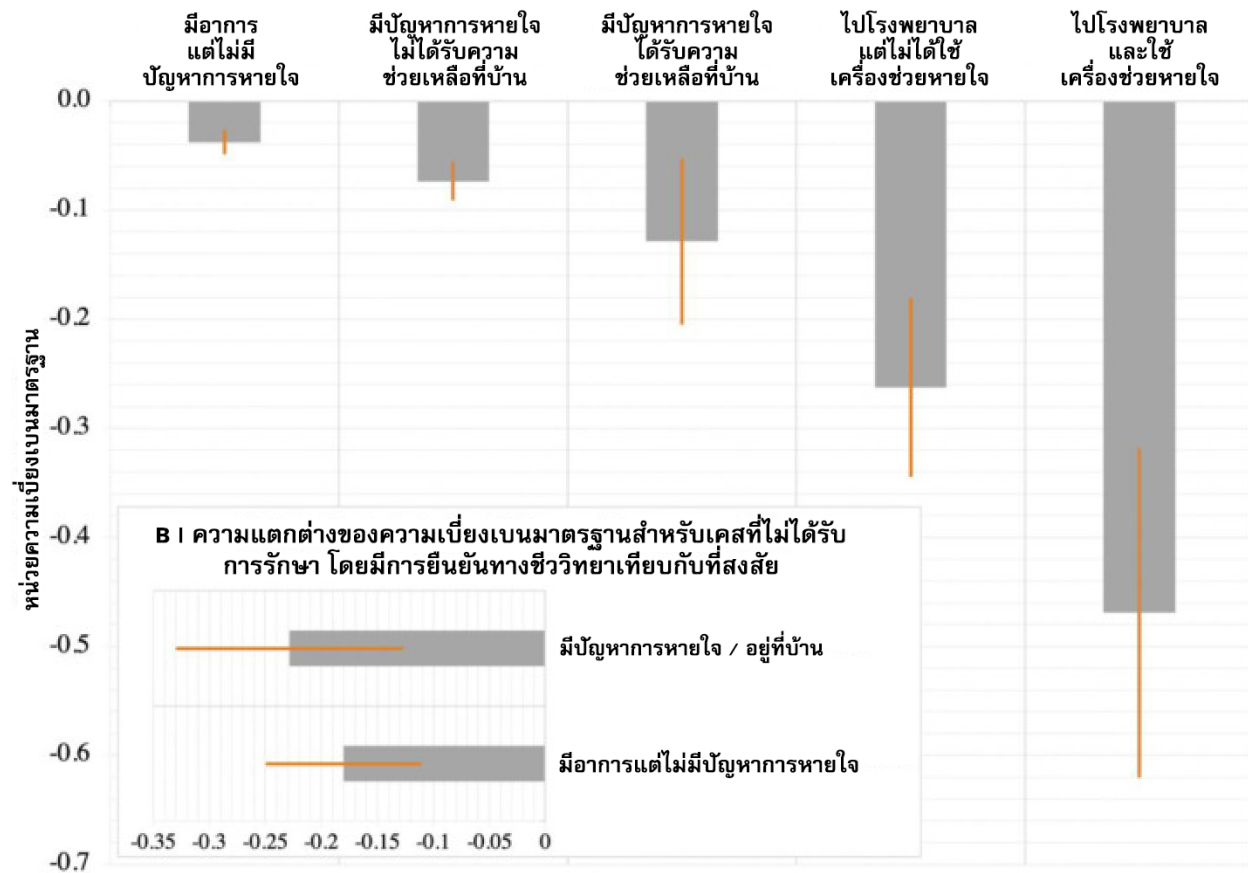
**ตาราง 3** คะแนนสรุปของงานเฉลี่ยสำหรับผู้ที่เข้าร่วมการศึกษานี้ ( $n = 81,337$ ) และ  
 ภาระของงานสำหรับผลรวมจากทุกแบบทดสอบ โปรดสังเกตว่าคะแนนเฉลี่ยส่วนช่วง  
 ความจำตัวเลขและคะแนนสูงสุดส่วนความจำเชิงระยะที่ได้เหล่านี้ตรงกับค่าเฉลี่ยของ  
 ประเทศที่มีการรายงานก่อนหน้านี้ ซึ่งบ่งบอกว่าชุดข้อมูลนี้มีลักษณะที่เป็นตัวแทนของ  
 ประชากรได้  $SD =$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คะแนนดิบของงานจากประชากร				ภาระขององค์ประกอบโดยรวม
งาน	เฉลี่ย	SD	สูงสุด	คะแนนการรู้คิดโดยรวม
ช่วงความจำตัวเลข	7.04	1.51	15	0.38
นิยามของคำที่ใช้บ่อย	16.89	2.65	21	0.45
การใช้เหตุผลเชิงอุปมา	24.79	10.82	89	0.63
การตรวจระบุเป้าหมาย	56.89	11.68	90	0.24
การหมุนวัตถุในใจ 2 มิติ	26.87	8.13	70	0.35
ความจำเชิงระยะ	6.07	1.21	12	0.37
การจัดเรียงบล็อก	11.15	2.9	15	0.38
หอคอยแห่งลอนดอน	6.72	2.44	10	0.39
การจำแนกอารมณ์ของใบหน้า	42.91	3.3	50	NA

การระบุว่าคะแนนการรู้คิดโดยรวมมีความผันแปรร่วมกับความรุนแรงของอาการเกี่ยวกับการหายใจเนื่องจากโควิด 19 หรือไม่ จะใช้โมเดลเชิงเส้นทั่วไป (GLM) หลังจากที่กำลังจัดตัวแปรเกี่ยวกับอายุ เพศ มือข้างถนัด ภาษาที่หนึ่ง ระดับการศึกษา ประเทศที่พำนัก สถานะทางอาชีพ และรายได้แล้ว การทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ ด้วยตัวอย่างเดียวไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานว่างที่ว่าคะแนนโดยรวมซึ่งเป็นตัวแปรเป้าหมายมีการกระจายปกติ (ค่าสถิติ  $KS = 0.0039$  และ  $p = 0.1786$ ) และการทดสอบบาร์ตเลตไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานว่างที่ว่าคะแนนโดยรวมสำหรับกลุ่มที่มีอาการเกี่ยวกับการหายใจต่างกันมาจากการแจกแจงแบบปกติซึ่งมีความแปรปรวนเท่ากัน (ค่าสถิติของบาร์ตเลต 4.42 และ  $p = 0.49$ ) พบผลกระทบหลักที่มีนัยสำคัญ ( $F(5,81,331) = 9.6867$   $p = 2.915e-09$ ) ซึ่งสมรรถนะด้านการรู้คิดที่ด้อยลงยิ่งขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมมีความสัมพันธ์กับระดับของความช่วยเหลือทางการแพทย์ที่ได้รับเพื่อดูแลอาการเกี่ยวกับการหายใจอันเนื่องมาจากโควิด 19 ([ภาพประกอบ 2a-ตาราง S4](#)) ผู้ที่ผ่านการรักษาในสถานพยาบาลได้แสดงถึงความบกพร่องเกี่ยวกับสมรรถนะโดยรวมตามสเกลอย่างชัดเจน ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าพวกเขาจัดอยู่ในกลุ่มที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ( $-0.47$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ )  $N = 44$ ) หรือไม่ ( $-0.26$   $SD$   $N = 148$ ) ผู้ที่ยังคงอยู่ที่บ้าน (กล่าวคือ ไม่ได้ได้รับความช่วยเหลือในฐานะผู้ป่วย



ใน) แสดงถึงความบกพร่องเกี่ยวกับสมรรถนะโดยรวมที่มีนัยสำคัญในเชิงสถิติเพียงเล็กน้อย (ได้รับความช่วยเหลือที่บ้านสำหรับอาการหายใจลำบาก  $-0.13$  SD  $N = 173$ ; ไม่ได้รับความช่วยเหลือด้านการแพทย์แต่มีอาการหายใจลำบาก  $-0.07$  SD  $N = 3,386$ ; ป่วยโดยไม่มีภาวะหายใจลำบาก  $-0.04$  SD  $N = 8,938$ )



**ภาพประกอบ 2. ภาวะบกพร่องของการรู้คิดในผู้ที่สงสัยว่าป่วยด้วยโรคโควิด 19 และยืนยันว่าป่วยจริง**

- A | ผู้ที่รายงานว่าฟื้นตัวจากโควิด 19 มีสมรรถนะด้อยที่สุดสำหรับคะแนนโดยรวม ระดับของความบกพร่องดังกล่าวเพิ่มขึ้นตามระดับของการรักษาที่ได้รับอันเนื่องมาจากภาวะหายใจลำบาก
- B | สำหรับผู้ที่ไม่ได้รับความช่วยเหลือด้านการแพทย์ ระดับความบกพร่องดังกล่าวในคนที่ได้รับการยืนยันทางชีววิทยาว่าเป็นโควิด 19 มีมากกว่าคนที่สงสัยว่าเป็นโรค แถบความผิดพลาดแสดงถึงความผิดพลาดมาตรฐาน

โมเดล GLM ได้รับการประมาณค่าอีกครั้งโดยรวมถึงการยืนยันผลตรวจโควิด 19 ด้วยวิธีทางชีววิทยาในฐานะผลกระทบหลัก (ตาราง S5a) มี 386 คนที่รายงานว่าได้ผลบวกจากการตรวจทางชีววิทยา ซึ่งรวมถึง 86% ของกลุ่มย่อยที่ได้รับการรักษาในสถานพยาบาลและใช้เครื่องช่วยหายใจ ซึ่งเป็นสัดส่วนที่สอดคล้องกับจำนวนคนที่ยืนยันแล้วในสหราชอาณาจักรขณะที่ทำการรวบรวมข้อมูลทั้งหมด ผลตรวจเป็นบวกมีผลกระทบหลักที่มีนัยสำคัญ ( $F(1,81,326) = 12.487$   $p = 0.0004$ )

ประมาณค่า =  $-0.19SD$ ) และความรุนแรงของอาการเกี่ยวกับการหายใจ ( $F(5,81,326) = 6.7$   $p = 3.165e-06$ ) อย่างไรก็ตาม น่าสนใจว่าผลกระทบอยู่ในระดับไม่มีนัยสำคัญ ( $F(4,81,326) = 0.81$   $p = 0.51$ ) ซึ่งบ่งบอกว่าอาจมีความบกพร่องในเคสที่อาการไม่รุนแรงซึ่งได้ผลตรวจโควิด 19 ทางชีววิทยาเป็นบวก โมเดล GLM เพิ่มเติมได้เจาะจงกลุ่มผู้ที่รายงานว่ามีอาการหายใจติดขัด (ผลตรวจทางชีววิทยาเป็นบวก = 212 เทียบกับกลุ่มที่สงสัยว่าเป็นโรค = 8,726) และยืนยันถึงเรื่องนี้ ([ภาพประกอบ 2b](#) ตาราง S5b) โดยเคสที่มีผลตรวจทางชีววิทยาเป็นบวกมีความบกพร่องทางสมรรถนะโดยรวมมากกว่าอย่างชัดเจน ( $t = -2.592$   $p = 0.0048$  (ข้างเดียว) ประมาณค่า =  $-0.18SD$ ) เมื่อทำการวิเคราะห์ซ้ำในผู้ที่รายงานว่าอยู่บ้านและมีอาการหายใจติดขัดและมีผลตรวจทางชีววิทยาเป็นบวก = 100 กลุ่มที่สงสัย = 3,286) แสดงถึงความบกพร่องตามสเกลที่คล้ายกัน ( $t = -2.25$   $p = 0.012$  (ข้างเดียว) ประมาณค่า =  $-0.23SD$ ) พบความสัมพันธ์มากยิ่งขึ้นในเคสที่รักษาในโรงพยาบาลแต่ไม่ใช้เครื่องช่วยหายใจ (มีผลตรวจทางชีววิทยาเป็นบวก = 22 เทียบกับกลุ่มที่สงสัย = 126,  $t = -1.7923$   $p = 0.0375$  (ข้างเดียว) ประมาณค่า =  $-0.41SD$ )

ความท้าทายที่พบทั่วไปในการศึกษาเกี่ยวกับโควิด 19 คือความแตกต่างระหว่างผู้ที่ป่วยและไม่ได้ป่วยอาจเกี่ยวข้องกับแตกต่างก่อนป่วย เพื่อจัดการปัญหาดังกล่าว โมเดลเชิงเส้นจึงได้รับการฝึกโดยใช้ชุดข้อมูล GBIT อีสระที่กว้างขวางยิ่งขึ้น ( $N = 269,264$ ) เพื่อทำนายสมรรถนะการรู้คิดทั่วไปตามอายุ (ถึงลำดับที่สาม) เพศ มือข้างถนัด เชื้อชาติ ภาษาที่หนึ่ง ประเทศที่พำนัก สถานะทางอาชีพ และรายได้ ซึ่งสมรรถนะทั่วไปจากการทำนายและที่วัดได้มีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน ( $r = 0.53$ ) ทำให้มีวิธีกลางในการระบุเขาวนปัญญาก่อนป่วยของระดับสมรรถนะที่ใกล้เคียงกันโดยเทียบเคียงกับการทดสอบโดยชุดแรงที่ใช้เป็นการทั่วไป เช่น แบบทดสอบการอ่านสำหรับผู้ใหญ่แห่งชาติ [\[26\]](#) การถดถอยของโมเดลเชิงเส้นเดียวกันซึ่งมีตัวทำนายคือความรุนแรงของปัญหาการหายใจ บ่งบอกว่าโดยเฉลี่ยแล้วผู้ที่เคยป่วยควรมีสมรรถนะด้านการรู้คิดสูงกว่าหลังป่วยเล็กน้อย (ตาราง S6) ความสัมพันธ์ดังกล่าวไม่มีความเปลี่ยนแปลงแบบเชิงเส้นอย่างง่ายตามความรุนแรงของอาการ นอกจากนี้ เมื่อใช้แบบสอบถามติดตามผลในช่วยปลายเดือนธันวาคมปี 2020 ผู้ตอบ 275 คนระบุว่าพวกเขาป่วยด้วยโรคโควิด 19 หลังจากนั้น และได้รับผลตรวจทางชีววิทยาเป็นบวก คะแนนการรู้คิดโดยรวมพื้นฐานของกลุ่มดังกล่าวไม่ได้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากผู้ตอบ 7,522 คนที่ไม่เคยป่วย ( $t = 0.7151$ ,  $p = 0.4745$  ประมาณค่า =  $0.0531SD$ ) เมื่อพิจารณาารวมกันข้อมูลที่ไ้ทราบเหล่านี้ชี้ว่าความบกพร่องด้านการรู้คิดที่ตรวจพบในผู้ที่รอดชีวิตจากโควิด 19 ไม่น่าจะสัมพันธ์กับความแตกต่างก่อนเป็นโรค

หนึ่งในความเป็นไปได้คือภาวะบกพร่องของการรู้คิดที่พบเหล่านี้เกี่ยวข้องกับอาการที่ดำเนินอย่างต่อเนื่องจากการติดเชื้อโควิด 19 เช่น มีไข้ หรือปัญหาเกี่ยวกับการหายใจ ผู้เข้าร่วม 4.8% ที่เคยป่วยได้รายงานว่ามีอาการที่ยังคงอยู่ ซึ่งรวมถึง 84.1% ของกลุ่มที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ 12.2% ของกลุ่มที่ได้รับการรักษาในสถานพยาบาล 9.2% ที่ได้รับความช่วยเหลือที่บ้าน 5.8% ที่ไม่ได้รับความช่วยเหลือ และ 3.8% ที่ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการหายใจ ฟังสังเกตว่า 24.4% ของผู้เข้าร่วมซึ่งได้รับผลตรวจทางชีววิทยาเป็นบวกได้รายงานถึงอาการป่วยที่ยังคงอยู่ เทียบกับผู้ที่ไม่มีผลตรวจซึ่งยังคงมีอาการ 4.2% เท่านั้น เมื่อรวมรายงานของอาการที่ยังคงอยู่จากโควิด 19 ในโมเดล GLM (ตาราง S7) พบว่าผลกระทบหลักอันเนื่องมาจากความรุนแรงของปัญหาเกี่ยวกับการหายใจไม่ได้ลดลง ( $F(5, 81,287) = 8.2422$   $p = 8.54E-08$ ) ก่อนหน้านั้นผลกระทบหลักของอาการที่คงอยู่ไม่มี

นัยสำคัญและส่งผลกระทบน้อย (F(1, 81,287) = 1.0633  $p$  = 0.302 ประมาณค่า = -0.0440 SD)

เราได้ตรวจสอบเพิ่มเติมว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะด้านการรู้คิดกับเวลานับจากเริ่มปรากฏอาการหรือไม่ (ภาพประกอบ S1) ในเคสที่มีการยืนยันทางชีววิทยาแต่ไม่ได้รายงานว่ามีอาการที่ยังคงอยู่ เวลาเฉลี่ยนับจากเริ่มปรากฏอาการในกลุ่มย่อยดังกล่าวคือ 1.96 เดือน +/- 1.65SD โดยมีขีดจำกัดบน 9 เดือน การวิเคราะห์กลุ่มย่อยนี้ซึ่งมีตัวทำนายคือเวลานับจากเริ่มปรากฏอาการ ไม่ได้บ่งบอกถึงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ (F(1,290) = 0.222  $p$  = 0.638) นอกจากนี้ เมื่อขยายการวิเคราะห์เพื่อให้รวมถึงผู้ที่ไม่ได้รับการตรวจยืนยันทางชีววิทยา (เวลาเฉลี่ย = 2.4610, SD=1.3481, สูงสุด = 11) ก็ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างเวลาและระดับของความบกพร่องที่พบ (F(1,12078) = 2.1196  $p$  = 0.14545)

สาเหตุที่เป็นไปได้อีกประการหนึ่งคือภาวะบกพร่องของการรู้คิดที่พบมีพื้นฐานจากภาวะที่มีอยู่เดิมเมื่อประมาณ GLM โดยมีตัวทำนายเพิ่มเติมสำหรับความผิดปกติทางการแพทย์ที่มีอยู่เดิมที่พบบ่อยและคำถามเพื่อประเมินตนเองด้านอารมณ์ 12 ข้อ เพื่อให้ได้ข้อมูลในแง่มุมต่างๆ เช่น ภาวะซึมเศร้า วิตกกังวล นอนไม่หลับ และเหนื่อยล้า (ตาราง S8) มีจำนวนหนึ่งในกลุ่มนี้ที่แสดงถึงความเชื่อมโยงกับสมรรถนะด้านการรู้คิดที่ลดลงดังที่คาดหมาย อย่างไรก็ตาม นัยสำคัญทางสถิติและผลกระทบหลักจากระดับความรุนแรงของอาการเกี่ยวกับการหายใจยังคงไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก (F(5, 81,304) = 9.3355  $p$  = 6.65E-09) นอกจากนี้ ความรุนแรงของผลกระทบในผู้ที่ได้รับการรักษาในสถานพยาบาลมีมากกว่าเมื่อเทียบกับเงื่อนไขอื่นๆ ที่ตรวจสอบ

และท้ายสุด ได้มีการตรวจสอบภาวะบกพร่องของการรู้คิดในระดับที่ละเอียดยิ่งขึ้น การวิเคราะห์คะแนนสรุปจากการทดสอบเฉพาะส่วน (ตาราง 4 และ S9a) ได้ชี้ให้เห็นถึงลักษณะของความบกพร่องที่กว้างขวางแต่ไม่สม่ำเสมอในขอบเขตต่างๆ ของการรู้คิด รูปแบบได้ปรากฏขึ้นเมื่อมีความสัมพันธ์กันอย่างมากในงานที่ซับซ้อนซึ่งต้องใช้เหตุผล การวางแผน และการแก้ปัญหา เช่น ส่วนถ้อยคำอุปมา บล๊อค และหอคอยแห่งลอนดอน เมื่อเทียบกับการทำงานที่ใช้ความจำเพื่อใช้งานซึ่งมีความซับซ้อนน้อยกว่า เช่น ส่วนช่วงความจำตัวเลข ความจำเชิงระยะ หรือการจำแนกอารมณ์ การวิเคราะห์เวลาตอบสนองมาตรฐานของงานย่อยยังชี้ให้เห็นถึงการตอบสนองที่ช้าลงอย่างมีนัยสำคัญ (ตาราง 4) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ (ตาราง S9a) การวิเคราะห์เพิ่มเติมในเคสที่ได้รับการยืนยันทางชีววิทยาได้เผยให้เห็นถึงการทดสอบที่ได้รับผลกระทบจากการป่วยด้วยโรคโควิด 19 ในช่วงผลกระทบระดับต่ำถึงปานกลาง (ตาราง S9b)

---

**ตาราง 4 สมรรถนะที่พบภาวะบกพร่องของการรู้คิดซึ่งเกี่ยวข้องกับโควิด 19**

	ป่วยโดยไม่มี อาการเกี่ยวกับการ หายใจ	มีอาการเกี่ยวกับการหายใจ / ไม่ได้ได้รับความช่วยเหลือที่ บ้าน
ความแม่นยำ		
ถ้อยคำอุปมา	-0.017	-0.047
หอคอยแห่งลอนดอน	-0.023	-0.040
การตรวจระบุเป้าหมาย	-0.010	-0.024
นิยามของคำ	0.009	-0.040
บล็อก	-0.037	-0.006
การหมุนภาพ 2 มิติ	-0.034	-0.044
ความจำเชิงระยะ	-0.037	-0.056
การจำแนกอารมณ์	0.043	-0.019
ช่วงความจำตัวเลข	0.013	-0.013
เวลาการตอบสนอง		
ถ้อยคำอุปมา	0.051	0.032
บล็อก	0.049	0.005
ความจำเชิงระยะ	0.006	-0.019
ช่วงความจำตัวเลข	0.026	0.031
การหมุนภาพ 2 มิติ	0.027	0.019
การจำแนกอารมณ์	0.029	0.039
การตรวจระบุเป้าหมาย	-0.006	-0.004
หอคอยแห่งลอนดอน	0.04	0.019

**ส่วนบน | ระดับผลกระทบของภาวะบกพร่องของการรู้คิดมีความไม่คงที่อย่างมากในคะแนนสรุปจากการทดสอบเก้าส่วน การทำงานที่อาศัยการรู้คิดระดับสูง เช่น การใช้เหตุผล การวางแผน และการเลือกให้ความสนใจ แสดงถึงความบกพร่องของความแม่นยำมากที่สุด ส่วนล่าง | พบความหน่วงของเวลาการตอบสนองที่ช้าลงเช่นกัน**

## การอภิปราย

การวิเคราะห์ของเราได้เสนอหลักฐานที่สอดคล้องกันซึ่งสนับสนุนสมมติฐานที่ว่า การติดเชื้อโควิด 19 มีความเกี่ยวข้องกับภาวะบกพร่องของการรู้คิด ซึ่งยังคงอยู่ในระยะการฟื้นตัว ความบกพร่องที่พบมีระดับแปรผันตามความรุนแรงของอาการเกี่ยวกับการหายใจ เกี่ยวข้องกับผลบวจากการตรวจยืนยันทางชีววิทยาว่าพบไวรัสแม่ในเซลล์ที่อาการไม่รุนแรง ไม่สามารถอธิบายได้โดยใช้ความแตกต่างของอายุ การศึกษา หรือตัวแปรทางสถิติประชากรหรือทางสังคมและเศรษฐกิจอื่นๆ และยังพบในผู้ที่ไม่มีอาการที่ยังคงอยู่อื่นๆ ทั้งยังส่งผลในระดับที่สูงกว่าความผิดปกติทางการแพทย์ที่มีอยู่เดิมที่พบบ่อยซึ่งเกี่ยวข้องกับโอกาสในการติดเชื้อไวรัสและปัญหาเกี่ยวกับการรู้คิด

ความบกพร่องที่พบอยู่ในระดับที่มีนัยสำคัญ คะแนนผลรวมจากทุกแบบทดสอบที่ลดลง 0.47 SD สำหรับกลุ่มย่อยที่ได้รับการรักษาในสถานพยาบาลโดยใช้เครื่องช่วยหายใจ มากกว่าการลดลงโดยเฉลี่ย 10 ปีของสมรรถนะทั้งหมดระหว่างอายุ 20 ถึง 70 ปี ภายในชุดข้อมูลนี้ ซึ่งมากกว่าความบกพร่องเฉลี่ยของ 480 คนซึ่งระบุว่าพวกเขาเคยมีอาการของโรคหลอดเลือดสมองก่อนหน้านี้ ( $-0.24SD$ ) และของ 998 คนที่รายงานถึงความบกพร่องเกี่ยวกับการเรียนรู้ ( $-0.38SD$ ) เพื่อการเปรียบเทียบ ในการทดสอบเชาวน์ปัญญาคลาสสิก ค่า 0.47 SD เทียบได้กับ IQ แตกต่างกัน 7 จุด

ในแง่ลักษณะของการรู้คิด ชุดการประเมินที่ใช้ที่นี่ประกอบด้วยแบบทดสอบที่ออกแบบขึ้นเพื่อช่วยให้สามารถตรวจสอบแง่มุมต่างๆ ของการรู้คิดในระดับที่กว้างขวางอย่างมากในประชากรทั่วไป ความบกพร่องจะส่งผลถึงการทดสอบหลายชุดในระดับที่แตกต่างกันออกไป เมื่อทำการตรวจสอบประชากรทั้งหมด ความบกพร่องจะเด่นชัดที่สุดในงานที่ต้องอาศัยการรู้คิด เช่น การใช้เหตุผล การแก้ไขปัญหา การวางแผนเชิงระยะ และการตรวจระบุเป้าหมาย ในขณะที่ไม่ส่งผลถึงการทดสอบที่เป็นงานที่ซับซ้อนน้อยกว่า เช่น ระยะเวลาจำเพื่อใช้งาน เช่นเดียวกับการประมวลอารมณ์ ผลลัพธ์เหล่านี้สอดคล้องกับรายงานภาวะหลงโควิด ซึ่งมีปัญหาที่พบบ่อยได้แก่ 'สมองล้า' ปัญหาด้านสมาธิ และปัญหาในการสื่อสารด้วยคำที่เหมาะสม เห็นได้อย่างชัดเจนว่าลักษณะดังกล่าวไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความแตกต่างของความไวทั่วไปของแบบทดสอบของเรา เช่น คะแนนในส่วนความจำเชิงระยะและช่วงความจำตัวเลข ซึ่งแสดงถึงความแตกต่างเนื่องจากอายุอย่างชัดเจน แต่การฟื้นตัวจากการติดเชื้อโควิด 19 อาจสัมพันธ์กับปัญหาที่เด่นชัดเป็นพิเศษในด้านที่ต้องอาศัยการรู้คิดระดับสูงหรืองาน 'ด้านบริหารจัดการ' สิ่งที่เราพบนี้สอดคล้องกับรายงานเบื้องต้นเกี่ยวกับการทำหน้าที่ผิดปกติด้านบริหารจัดการในผู้ป่วยบางรายเมื่อออกจากสถานพยาบาล [\[\[17\]\]](#) และการศึกษาก่อนหน้านี้ในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจซึ่งมีภาวะหายใจลำบากเฉียบพลันก่อนการระบาดใหญ่ [\[\[19\]\]](#) อย่างไรก็ตาม โปรดสังเกตว่าเมื่อจำกัดการวิเคราะห์คะแนนของการทดสอบเฉพาะส่วนในผู้ที่มิได้ผลบวจากการตรวจทางชีววิทยา ลักษณะของผลกระทบในเซลล์ที่มีอาการน้อยกว่าและไม่ได้รักษาในสถานพยาบาลจะขยายไปยังส่วนความจำเชิงระยะ

เป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องใช้ความระมัดระวังในการอนุมานโดยพื้นฐานทางประสาทชีววิทยาหรือด้านจิตใจของความบกพร่องที่ตรวจพบโดยที่ไม่มีข้อมูลภาพสมอง แม้งานที่ใช้เพื่อการประเมินในที่นี้ได้แสดงถึงความเชื่อมโยงกับเครือข่ายต่างๆ ภายในสมองของมนุษย์ ในแง่กิจกรรมและการเชื่อมโยง

ในการทำงานปกติ เช่นเดียวกับความเสียหายของเครือข่ายในเชิงโครงสร้าง [27, 28, 29] เราอาจสันนิษฐานได้ว่าน่าจะมีปัจจัยร่วมหลายอย่าง เช่น การศึกษาก่อนหน้านี้ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาในสถานพยาบาลด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ ไม่เพียงแสดงให้เห็นถึงภาวะบกพร่องของการรู้คิดทั้งที่พิสูจน์ได้จริงและเชิงพรรณนา แต่ยังบ่งบอกว่าผลกระทบเหล่านี้ยังคงอยู่เป็นเวลา 5 ปีจากการติดตามผลในบางราย [19]

ผลที่ตามมาคือ การพบความบกพร่องหลังการติดเชื้อในกลุ่มย่อยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจไม่ใช่สิ่งที่เหนือความคาดหมาย ในทางตรงข้าม ระดับของความบกพร่องในคนที่ไม่ได้ใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยเฉพาะผู้ที่ยังคงอยู่ที่บ้านเป็นสิ่งที่ไม่คาดคิด เนื่องจากมีสิ่งตีพิมพ์เกี่ยวกับการป่วยเกี่ยวกับทางเดินหายใจอื่นๆ เช่น โรคหัด ไม่มากนัก [30] แม้ความบกพร่องเหล่านี้ในผู้ที่ยังคงอยู่ที่บ้านโดยเฉลี่ยแล้วจะอยู่ในระดับต่ำ แต่ก็พบความบกพร่องมากขึ้นในผู้ที่ได้รับผลบวจากการตรวจยืนยันการติดเชื้อโควิด 19 ผลคือ ภาวะบกพร่องของการรู้คิดที่เกี่ยวข้องกับการป่วยด้วยโรคทางเดินหายใจอื่นๆ ซึ่งวินิจฉัยด้วยตัวเองผิดพลาดว่าเป็นโควิด 19 น่าจะไม่มีมีความสำคัญ ความเป็นไปได้อย่างหนึ่งคือ ความบกพร่องเหล่านี้ในคนที่มีการน้อยและได้รับการรับรองทางชีววิทยาอาจเกี่ยวข้องกับผลสืบเนื่องระดับเล็กน้อยของภาวะพร่องออกซิเจนที่มีความร้ายแรงต่ำ ความสัมพันธ์กับความรุนแรงของอาการเกี่ยวกับการหายใจที่พบดังกล่าวมีความสอดคล้องกันอย่างมากเมื่อพิจารณาเช่นนี้ อย่างไรก็ตาม ดังที่แจ้งในบทนำ มีการรายงานเคสเกี่ยวกับความเสียหายทางประสาทวิทยารูปแบบอื่นๆ ในผู้ที่รอดชีวิตจากโควิด 19 ซึ่งรวมถึงบางรายที่ความเสียหายดังกล่าวเป็นอาการอย่างแรกที่ตรวจพบ [7] ซึ่งสอดคล้องกับเคสในการศึกษาปัจจุบันซึ่งมีผลตรวจทางชีววิทยาเป็นบวกและรายงานว่าป่วยแต่ยังคงอยู่ที่บ้าน ซึ่งมีภาวะบกพร่องของการรู้คิดระดับ 0.23SD จากข้อมูลดังกล่าว เราเสนอว่าความท้าทายในขณะนี้คือการเชื่อมโยงลักษณะหลายมิติของภาวะบกพร่องของการรู้คิดที่พบจากการศึกษานี้เข้ากับสิ่งบ่งชี้จากการประมวลผลภาพ ซึ่งจะช่วยยืนยันและแยกแยะความผิดปกติสืบเนื่องทั้งด้านจิตใจและทางประสาทพยาธิวิทยาที่ซ่อนอยู่อันเนื่องมาจากโควิด 19

ข้อพิจารณาที่สำคัญสำหรับการศึกษากลุ่มก็คืออคติในการรับข้อมูลตัวอย่าง สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งคือ สื่อประชาสัมพันธ์การศึกษาของเราไม่ได้กล่าวถึงโรคโควิด 19 แต่เราสร้างการรับรู้ผ่านสารคดี Horizon ของ BBC2 และเพิ่มคุณสมบัติใหม่ๆ โดยแจ้งว่าผู้ชมสามารถรับการประเมินออนไลน์ฟรีเพื่อระบุจุดเด่นด้านการรู้คิดของตนเอง ซึ่งช่วยบรรเทาการสรรหาโดยมีอคติของผู้ที่สงสัยว่าโควิด 19 ได้ส่งผลกระทบต่อศักยภาพการรู้คิดของตน การแนบแบบสอบถามไว้หลังการประเมินยังช่วยลดแนวโน้มที่คำถามในแบบสอบถามจะก่อให้เกิดความคาดหวังว่าตนเองจะได้รับผลการทดสอบสมรรถนะไม่ดีเนื่องจากโควิด 19

และควรพิจารณาถึงข้อจำกัดปกติของการอนุมานเกี่ยวกับเหตุและผลจากการศึกษาในภาคตัดขวางเช่นกัน [6, 31] กลุ่มศึกษาที่มีขนาดใหญ่และมีความหลากหลายทางเศรษฐกิจสังคมช่วยให้เราสามารถตัวแปรที่อาจไม่สามารถแยกแยะได้อย่างแน่ชัดจำนวนมากในการวิเคราะห์ของเรา ซึ่งมีส่วนช่วยบรรเทาโอกาสที่ความแตกต่างที่พบจะมีอยู่แล้วก่อนการป่วย ค่าประมาณก่อนป่วยยังชี้ให้เห็นว่าผู้ที่ป่วยมีแนวโน้มที่จะมีความสามารถด้านการรู้คิดก่อนป่วยสูงกว่าหลังจากป่วยเล็กน้อย

อย่างไรก็ตาม การวิจัยติดตามผลระยะยาวซึ่งรวมถึงการติดตามผลของผู้ทดลองกลุ่มนี้น่าจะช่วยยืนยันถึงผลกระทบด้านการรู้คิดเนื่องจากการติดเชื้อโควิด 19 และระบุถึงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของความบกพร่องเทียบกับความรุนแรงของอาการเกี่ยวกับการหายใจ ข้อพิจารณาเพิ่มเติมคือ ผลลัพธ์ของเราอาศัยการรายงานด้วยตนเอง เนื่องจากเราไม่สามารถเข้าถึงประวัติทางคลินิกของผู้เข้าร่วมได้ เราตระหนักว่าจะต้องมีการอาศัยการรายงานด้วยตนเองดังกล่าวอย่างกว้างขวางในการศึกษาผู้ป่วยโควิด 19 จำนวนมากที่ไม่ได้รับความช่วยเหลือด้านการแพทย์ในระหว่างระยะเฉียบพลัน

การเปรียบเทียบกับกลุ่มที่สรรหาจากโรงพยาบาลจะช่วยให้ได้รับการยืนยันเพิ่มเติมโดยใช้แบบทดสอบด้านการรู้คิดชุดเดียวกับที่รายงานในที่นี้ การศึกษานี้ไม่ได้ดำเนินการเพื่อระบุถึงพื้นฐานทางชีววิทยาของความเชื่อมโยงจากภาวะบกพร่องของการรู้คิดเนื่องจากโควิด 19 ในแง่กลไกของระบบประสาทหรือด้านจิตใจ แต่เพียงเพื่อยืนยันว่ามีความเชื่อมโยงดังกล่าวอยู่จริงหรือไม่เท่านั้น จะต้องมีการดำเนินการเพิ่มเติมเพื่อเชื่อมโยงความบกพร่องเข้ากับสาเหตุที่ซ่อนอยู่ เช่น ความเปลี่ยนแปลงทางประสาทวิทยา ความล้า และการเมินเฉย และเช่นเดียวกัน ควรมีการศึกษาในอนาคตเพื่อตรวจสอบบทบาทของปัจจัยทางประชากรเชิงป้องกันซึ่งเป็นที่พูดถึง เช่น สมรรถภาพสำรองด้านการรู้คิด การพบความเชื่อมโยงที่ชัดเจนดังที่ได้รายงานในที่นี้สามารถเป็นแนวทางสำหรับชุดแบบประเมินที่ใช้ในการศึกษาดังกล่าวได้ ความเข้าใจอย่างครบถ้วนเกี่ยวกับความบกพร่องที่พบซึ่งแสดงให้เห็นในการศึกษาของเราจะช่วยในการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือความท้าทายในช่วงการฟื้นฟูหลังการระบาดใหญ่ได้ดียิ่งขึ้น

## การจัดสรรทุน

AH ได้รับการสนับสนุนโดยศูนย์การวิจัยและเทคโนโลยีเพื่อการดูแล สถาบันวิจัยโรคสมองเสื่อมสหราชอาณาจักร และศูนย์วิจัยชีวเวชวิทยาลัยอิมพีเรียลลอนดอน WT ได้รับการสนับสนุนโดยศูนย์ EPSRC เพื่อการฝึกอบรมประสาทเทคโนโลยีระดับปริญญาเอก SRC ได้รับทุนจากสมาคมคลินิก Wellcome Trust 110,049/Z/15/Z JMB ได้รับการสนับสนุนโดยคณะกรรมการการวิจัยด้านการแพทย์ (MR/N013700/1) MAM, SCRW และ PJH ได้รับการสนับสนุนบางส่วนโดยสถาบันวิจัยสุขภาพแห่งชาติ (NIHR) ศูนย์การวิจัยชีวเวช ที่ South London and Maudsley NHS Foundation Trust และคิงส์คอลเลจ กรุงลอนดอน

## ประกาศเกี่ยวกับประโยชน์เชิงแข่งขัน

ดร. Hampshire รายงานการได้รับทุนจากสถาบันวิจัยโรคสมองเสื่อมสหราชอาณาจักร นอกเหนือจากงานที่ยื่น และเป็นผู้ช่วยผู้อำนวยการและเจ้าของของ H2CD Ltd รวมถึงเป็นเจ้าของและผู้อำนวยการของ Future Cognition Ltd ซึ่งสนับสนุนการศึกษาออนไลน์และพัฒนาซอฟต์แวร์การประเมินการรู้คิดที่กำหนดขึ้นเอง ตามลำดับ ดร. Hellyer รายงานการได้รับเงินสนับสนุนส่วนบุคคลจาก H2CD Ltd นอกเหนือจากงานที่ยื่น ดร. Chamberlain รายงานการได้รับทุนจาก



Wellcome เงินสนับสนุนส่วนบุคคลจาก Elsevier เงินสนับสนุนส่วนบุคคลจาก Prometis (ไม่ใช่ในปัจจุบัน) นอกเหนือจากงานที่ยื่น ดร. Grant รายงานการได้รับทุนจาก Otsuka ทุนจาก Biohaven ทุนจาก Avanir นอกเหนือจากงานที่ยื่น ดร. Patrick รายงานการได้รับทุนจาก H Lundbeck A/S การสนับสนุนที่ไม่ใช่ทางการเงินจาก Astra Zeneca การสนับสนุนที่ไม่ใช่ทางการเงินจาก Janssen นอกเหนือจากงานที่ยื่น ดร. Mehta รายงานการได้รับทุนจาก H Lundbeck A/S การสนับสนุนที่ไม่ใช่ทางการเงินจาก Astra Zeneca การสนับสนุนที่ไม่ใช่ทางการเงินจาก Janssen นอกเหนือจากงานที่ยื่น ดร. Williams ไม่มีข้อมูลที่พึงเปิดเผย ดร. Mazibuko ไม่มีข้อมูลที่พึงเปิดเผย ดร. Jolly ไม่มีข้อมูลที่พึงเปิดเผย นาย Trender ไม่มีข้อมูลที่พึงเปิดเผย ดร. Barnby ไม่มีข้อมูลที่พึงเปิดเผย

### ประกาศเกี่ยวกับการส่งต่อข้อมูล

ควรส่งคำร้องขอให้ส่งข้อมูลจากนักวิจัยภายในสถาบันวิชาการไปยังผู้จัดทำรายนั้นๆ

### กิตติกรรมประกาศ

เราขอขอบคุณทีมงานสารคดี Horizon ของ BBC2 สำหรับการสนับสนุนด้านการประชาสัมพันธ์ การศึกษา