

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจับเท็จ (Lie detection)

แม้นักทฤษฎีวิทยาศาสตร์ด้านการจับเท็จจะได้มีพัฒนาการมาเป็นเวลานานกว่าศตวรรษแต่ผู้เชี่ยวชาญก็ต้องพยายามหาหนทางที่จะพัฒนาเทคนิคของการวิเคราะห์เพื่อที่จะลงความเห็นได้ว่าบุคคลนั้นๆ ได้ตอบคำถามด้วยการกล่าวความจริงหรือหลอกลวง ดังนั้น การเข้าใจถึงหลักของตรรกะในทางจิตวิทยา สรีรวิทยารวมถึงเทคนิคการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ จึงถือได้ว่าเป็นคุณสมบัติที่สำคัญสำหรับผู้ดำเนินการจับเท็จ หลักของตรรกะในทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการกล่าวความเท็จหรือการหลอกลวง ได้กล่าวถึงการที่สภาวะทางร่างกายจะมีความเปลี่ยนแปลงเมื่อสภาวะทางจิตเปลี่ยนแปลง หมายถึง เมื่อผู้ใดก็ตามที่สามารถรับรู้ได้ว่าสิ่งที่ตนกล่าวออกมานั้นเป็นความเท็จซึ่งไม่ตรงกับความเป็นจริงที่ตนรับรู้อยู่ในใจย่อมเกิดความขัดแย้งสับสนภายในสมองของตนเองและความขัดแย้งสับสนเช่นนี้จะเป็นตัวก่อให้เกิดความเครียดหรือความวิตกกังวลซึ่งจะกระตุ้นต่อกลไกทางร่างกาย บังคับต่างๆทางจิตวิทยาไม่ว่าจะเป็นความหวาดกลัว ความวิตกกังวล ความขัดแย้งสับสนต่างๆล้วนแต่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาทั้งสิ้น โดย สิ่งสำคัญของกระบวนการจับเท็จคือแรงกระทบในปฏิสัมพันธ์ทางจิตวิทยาที่มีต่อกระบวนการทางสรีรวิทยา เนื่องจากผู้ดำเนินการจับเท็จมิได้มุ่งวัดถึงตัวค่าหลอกลวงนั้น แต่เป็นการมุ่งวัดถึงปฏิกิริยาต่างๆที่เปลี่ยนแปลงในร่างกายของบุคคลที่มีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมทางจิตซึ่งสัมพันธ์กับความเครียดที่เกี่ยวข้องกับการหลอกลวงนั้นๆ (1)

ปัจจัยที่มีผลต่อการหลอกลวง อาทิเช่น เพศ เชื้อชาติและภูมิหลังทางวัฒนธรรมอาจส่งผลต่อวิธีการ โทกหกและการตีความพิรุชต่างๆเนื่องจากพิรุชที่สังเกตเห็นได้จากการแสดงอากัปกริยาบางอย่างมีรากฐานมาจากองค์ความรู้ทางจิตวิทยาที่มีการศึกษาค้นคว้ามาอย่างยาวนาน เช่น ศาสตร์ด้านภาษากายซึ่งอาศัยพิรุชเหล่านี้เพื่อหาความไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อความที่สื่อออกมาเป็นคำพูดและที่ไม่ได้สื่อออกมาเป็นคำพูด (2)

จิตวิทยาพัฒนาการมีความสำคัญต่อการอธิบายถึงพฤติกรรมที่แสดงออกหรือปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับการกล่าวหลอกลวงเป็นอย่างมากเนื่องจากพัฒนาการที่ต่างกันของแต่ละวัยไม่ว่าจะเป็นพัฒนาการทางร่างกาย พัฒนาการด้านอารมณ์ พัฒนาการด้านสังคมและพัฒนาการทางสติปัญญา

ล้วนแล้วแต่ส่งผลให้มีพฤติกรรมและปฏิกริยาการแสดงออกที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ วัยรุ่นตอนปลาย (Late adolescence) ซึ่งมีอายุระหว่าง 18 – 21 ปี จะเป็นวัยที่มีการเจริญเติบโตของสมองอย่างเต็มที่ พัฒนาการทางด้านความคิดสติปัญญาเป็นไปอย่างรวดเร็วสามารถเข้าใจเรื่องที่เป็นนามธรรมได้ มีความคิดกว้างไกล สามารถคิดอย่างมีเหตุผลและมีการคิดแบบใช้ตรรกะจากเงื่อนไขที่กำหนด และเป็นวัยที่มีวุฒิภาวะทางเพศ เมื่อผ่านระยะพัฒนาการของวัยรุ่นแล้วก็จะเข้าสู่ระยะวัยผู้ใหญ่ (Adulthood) คือช่วงอายุอายุ 21 ถึง 60 ปี ซึ่งเป็นวัยที่มีการควบคุมอารมณ์ได้ดีขึ้น มีความสามารถทางสติปัญญาสมบูรณ์ที่สุด คือ คุณภาพของความคิดเป็นระบบอย่างความสัมพันธ์กันและมีความคิดรูปแบบนามธรรม (Abstract logic) รู้จักจดจำประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้ ทำให้สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ต่างๆ ได้ดี จึงจะเห็นได้ว่า วัยรุ่นตอนปลายและวัยผู้ใหญ่เป็นช่วงวัยที่ถือได้ว่ามีวุฒิภาวะทั้งทางด้านร่างกาย สังคมและอารมณ์ใกล้เคียงกัน (3)

ประเภทของการจับเท็จ

การจับเท็จที่ใช้โดยการจับพิรุช

การจับเท็จที่ใช้โดยทั่วไป คือจับพิรุชโดยการสังเกตสีหน้า การพูด อากัปกิริยาหรือโดยวิธีอื่น โดยที่นักจิตวิทยาหลายคนมีความคิดว่า การพิจารณาจังหวะการพูดหรือการเปลี่ยนน้ำเสียง จะช่วยในการจับเท็จได้ (2) แต่ก็ยอมรับว่าการใช้วิธีการจับเท็จทุกวิธีต่างก็มีความบกพร่องและไม่สามารถจับคนโกหกได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ (4)

การจับเท็จที่ใช้โดยใช้เครื่องโพลีกราฟ

ในปัจจุบัน เครื่องโพลีกราฟ เป็นเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการจับเท็จที่ให้ความสะดวกแก่ผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานร่วมกับระบบที่ถูกกำหนดไว้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์แต่ก็จำเป็นที่จะต้องอาศัยความสามารถและประสบการณ์ของผู้ดำเนินการจับเท็จเพื่อให้การวิเคราะห์ผลมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ เครื่องโพลีกราฟใช้หลักการการวัดความเปลี่ยนแปลงทางร่างกายอันมีผลมาจากสภาวะความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ 5 ประการ คือ การหายใจบริเวณเหนืออก (Thoracic respiration) การหายใจบริเวณหน้าท้อง (Abdominal respiration) ปฏิกริยาเหนื่อที่ผิวหนัง (Galvanic skin reflex) ความดันโลหิต-ชีพจร (Blood pressure-pulse) และปริมาณความเข้มข้นของโลหิตที่ปลายนิ้ว (Plethysmograph) (1)

จากการทดสอบความแม่นยำของการจับเท็จด้วยเครื่อง โพลีกราฟ พบว่ามีความแม่นยำในระดับที่หลากหลาย คือ ประมาณร้อยละ 85 (5, 6), ร้อยละ 90 (4), ช่วงร้อยละ 50 ถึง 99 (7), ช่วงร้อยละ 50 ถึง 95 (8) และช่วงร้อยละ 80 ถึง 98 (9) บ่งบอกถึงการมีความแม่นยำในช่วงที่กว้างและยังถือว่าไม่เพียงพอที่จะนำมาเป็นที่ยอมรับในชั้นศาล (6, 10) อีกทั้งเนื่องจากผลของการวัดการเปลี่ยนแปลง

ทางสรีรวิทยาที่เกิดจากการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติไม่สามารถแยกแยะได้อย่างชัดเจนว่า ความผิดปกติของเส้นกราฟนั้นเกิดขึ้นจากสภาวะอารมณ์ใด เช่น ความรู้สึกผิด (Guilt) ความตื่นเต้น (Excitement) หรือความโกรธ (Anger) (6, 10, 11) ดังนั้น การพัฒนาเครื่องทางวิทยาศาสตร์เพื่อ พัฒนาการจับเท็จโดยผ่านทางระบบประสาทส่วนกลางโดยตรงจะทำให้มีความให้ความแม่นยำในการจับเท็จมากยิ่งขึ้น (6, 10, 12) นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้การจับเท็จในงานนิติวิทยาศาสตร์มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

การจับเท็จโดยใช้เทคนิคฟังก์ชันนอลแมกเนติกเรโซแนนซ์เอ็มเอจ (Functional magnetic resonance imaging: fMRI)

เอ็มเอจ (Magnetic resonance imaging: MRI) เป็นเครื่องมือทางการแพทย์ที่ได้ความนิยม เป็นอย่างสูงในปัจจุบัน ซึ่งมีประโยชน์มากโดยเฉพาะการสร้างภาพของสมอง เพราะนอกจากจะใช้สร้างภาพเพื่อดูกายวิภาคแล้วยังสามารถใช้ตรวจหาตำแหน่งต่างๆในสมองที่ใช้ในการรับความรู้สึก จากสิ่งกระตุ้น เช่น การได้ยิน การสัมผัส การมองเห็น เป็นต้น รวมไปถึงการใช้ตรวจหาตำแหน่งใน สมองที่ใช้ในการออกคำสั่งให้ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น เช่น การพูด การคิด เป็นต้น ซึ่งเทคนิค ดังกล่าวเรียกว่า ฟังก์ชันนอลแมกเนติกเรโซแนนซ์เอ็มเอจ (Functional magnetic resonance imaging: fMRI)

fMRI เป็นเทคนิคที่ใช้ตรวจหาตำแหน่งของสมองที่มีผลมาจากการทำงานของระบบประสาท ส่วนกลางโดยตรง (6, 8, 10, 12-17) ซึ่งอาศัยหลักการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงระหว่างเลือดที่มี ระดับความเข้มข้นของออกซิเจนต่ำ (Deoxyhemoglobin) ในช่วงเวลาที่สมองอยู่ในสภาวะพัก (Rest) และเลือดที่มีระดับความเข้มข้นของออกซิเจนสูง (Oxyhemoglobin) ในช่วงเวลาที่สมอง ได้รับความกระตุ้น (Activated) จะเห็นได้ว่าระดับสัญญาณเอ็มเอจที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงระดับออกซิเจนจึงนิยมเรียกเทคนิคนี้ว่า BOLD (Blood oxygen level dependent)-based fMRI ซึ่งเลือดที่มีออกซิเจนอยู่เข้มข้น (Oxyhemoglobin, Fe^{2+}) จะแสดงคุณสมบัติทาง แม่เหล็กเป็นไดอะแมกเนติก (Diamagnetism) มีผลทำให้ความแปรปรวนของสนามแม่เหล็กหลัก (Magnetic flux) ลดลง ส่งผลให้บริเวณดังกล่าวมีสัญญาณเอ็มเอจแรงกว่าบริเวณข้างเคียง ในทาง ตรงกันข้ามเลือดที่มีออกซิเจนต่ำ (Deoxyhemoglobin, Fe^{3+}) จะมีอิเล็กตรอน โคเดเดี่ยวอยู่มากและจะ แสดงคุณสมบัติทางแม่เหล็กเป็นพาราแมกเนติก (Paramagnetism) ทำให้สนามแม่เหล็กหลักบริเวณ ดังกล่าวเกิดความแปรปรวนเพิ่มขึ้น ทำให้สัญญาณเอ็มเอจลดลงเมื่อเทียบกับบริเวณที่มีออกซิเจน สูง (18)

เทคนิค fMRI เป็นเทคนิคที่พัฒนาต่อเนื่องมาจากเครื่องเอ็มเอจซึ่งอาศัยหลักการทำงาน พื้นฐานของเครื่องเอ็มเอจที่เป็นเครื่องมือวิธีการสร้างภาพทางการแพทย์ที่มีประโยชน์และมีการ

ใช้งานอย่างแพร่หลาย เครื่องเอ็มอาร์ไอจะให้ภาพตัดขวาง (Tomography) การสร้างภาพถ่าย สนามแม่เหล็กไฟฟ้าใช้หลักการกำทอน (Resonance) ของนิวเคลียสที่กำทอนภายใต้สนามแม่เหล็ก ความเข้มสูง นอกจากนั้นภาพที่ได้ยังมีความเปรียบต่าง (Contrast) ได้อย่างหลากหลายขึ้นกับขนาด โครงสร้างโมเลกุลของนิวเคลียสหรือขึ้นกับสิ่งแวดล้อมที่นิวเคลียสนั้นๆอยู่ โดยเน้นผลของการ ผ่อนคลาย (Relaxation) เข้าไปเพื่อให้ความเปรียบต่างของเนื้อเยื่อมีค่าสูงขึ้น และเนื่องมาจากว่า คุณสมบัติพื้นฐานที่สำคัญของเนื้อเยื่อที่มีผลต่อภาพเอ็มอาร์ไอ คือ ความหนาแน่นของโปรตอนและ การผ่อนคลายของ Magnetization หลังจากหยุดการกระตุ้นด้วยพัลส์ความถี่วิทยุ (RF pulse) โปรตอนจะมีการกลับเข้าสู่สถานะสมดุลอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะเกิดกระบวนการคายพลังงานสู่ สิ่งแวดล้อมและมีการแลกเปลี่ยนพลังงานระหว่างโปรตอนนั้นกับนิวเคลียสอื่นที่เรียกว่า สปิน แลตทิซ (Spin-lattice: T1) และสปินสปิน (Spin-spin : T2) ตามลำดับ ค่าเวลาของ T_2 เป็นค่าคงที่ ของเวลาที่แสดงถึงการตอบสนองต่อการกระตุ้นแบบสปินสปินซึ่งแสดงการสูญเสียการร่วมเฟส เนื่องจากการเคลื่อนไหวของโมเลกุลนั้น ขณะที่ T_2^* แสดงถึงการสูญเสียการร่วมเฟสโดยเป็น ผลรวมจากทั้งการเคลื่อนไหวของโมเลกุลและความไม่สม่ำเสมอของสนามแม่เหล็ก (19)

การนำเทคนิค fMRI มาใช้ในการจับเท็จจะสามารถตรวจสอบการทำงานของระบบประสาทที่ ควบคุมสภาวะอารมณ์ได้ดี โดยอาศัยหลักการสร้างรูปแบบในการจับเท็จภายใต้คำแนะนำ 2 ข้อ คือ ควรออกแบบการทดสอบให้มีความเกี่ยวข้องกับผลต่อสังคมและควรมีการกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมการ ทดสอบเกิดความพยายามที่จะโกหกอย่างจริงจัง การออกแบบการทดสอบที่เป็นการหลอกดวงอย่าง แท้จริงจะทำให้เห็นถึงกระบวนการการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับการหลอกดวงได้อย่าง เฉพาะเจาะจง (12) การจับเท็จด้วยเทคนิค fMRI มีความแม่นยำมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 90 (8, 20-22) ดังนั้น เพื่อเป็นการพัฒนารูปแบบการจับเท็จด้วยเทคนิค fMRI ให้มีความเฉพาะเจาะจงต่อ การทำงานของพื้นที่สมองมากยิ่งขึ้นจึงควรต้องอาศัยหลักการของการตรวจสอบทางไปสักราฟมา ประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการตั้งคำถามและตอบคำถามรวมถึงรูปแบบในการทดสอบเพื่อให้ ได้มาซึ่งกระบวนการจับเท็จที่มีความแม่นยำและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริงในงานทางด้าน นิติวิทยาศาสตร์โดยเป็นการเพิ่มหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ในงานด้านการจับเท็จ (8, 12, 23) ทั้งใน ด้านของความน่าเชื่อถือ ความแม่นยำที่มากยิ่งขึ้น

รูปแบบของการถามสำหรับการจับเท็จ

การจับเท็จจะมีการทดสอบหลายครั้งในชุดคำถามที่เหมือนกันหรือต่างกันตามจุดประสงค์โดย ที่แต่ละลักษณะจะมีสูตรของคำถามและตำแหน่งในการสลับคำถาม คำถามที่จะนำมาใช้ในการ ทดสอบที่ใช้เป็นหลักอยู่โดยทั่วไปจะมี 3 ประเภท คือ คำถามเกี่ยวข้องกับคดีหรือเหตุการณ์ (Relevant question) คำถามควบคุม (Control question) และคำถามที่เป็นกลางหรือที่ไม่เกี่ยวข้องกับ

คดี (Neutral/Irrelevant question) โดยหลักทั่วไปนั้น ริค (Reid) ได้ใช้วิธีเริ่มต้นด้วยการทดสอบแรก (First test) แล้วจึงใช้การทดสอบด้วยบัตรเลขหมาย (Card test) จากนั้นจึงเป็นการทดสอบที่สาม (Third test) แล้วจึงเป็นการทดสอบด้วยคำถามผสม (Mixed question test) นอกจากนี้ยังมีการทดสอบที่เรียกว่า การทดสอบจุดสุดยอดของความตึงเครียด (Peak of tension test: POT) ซึ่งจะช่วยให้ประเด็นได้อย่างชัดเจนมากต่อข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับปัญหาของคดีหรือเหตุการณ์ที่ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุด โดยอาศัยการกระตุ้นความรู้สึกที่ต้องกล่าวหาลอกลวงอย่างจำเพาะต่อข้อคำถามนั้น ออกมา โดยการทดสอบจุดสุดยอดของความตึงเครียดนี้จัดเป็นการทดสอบอีกชนิดหนึ่งที่แตกต่างออกไปแต่จะได้ผลอย่างยิ่งถ้าข้อมูลรายละเอียดปลีกย่อยที่สำคัญของคดีไม่เป็นที่ล่วงรู้ของบุคคลอื่นใดมาก่อนนอกจากตัวผู้กระทำและเจ้าหน้าที่ตำรวจที่สืบทราบข้อมูลเหล่านั้นมาเท่านั้น (1, 24)

การทดสอบจุดสุดยอดของความตึงเครียดจะแตกต่างไปจากการทดสอบด้วยวิธีการอื่นๆ ซึ่งจะถูกนำมาใช้ได้ในการกรณีที่บุคคลผู้กระทำผิดนั้นยังไม่ได้รับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆ ของความคิดที่เกิดขึ้นจากบุคคลภายนอก รวมทั้งพนักงานสอบสวน สิ่งที่จะนำมาใช้ถามจะต้องเป็นประเภทหรือลักษณะเดียวกันกับสิ่งของที่เป็นประเด็นสำคัญทางคดีหรือเหตุการณ์ รวมทั้งลักษณะของตัวคำถามจะต้องมีความสำคัญในระดับที่ใกล้เคียงกันให้มากที่สุด การทดสอบด้วยวิธีนี้โดยทั่วไปคล้ายคลึงกับการทดสอบด้วยบัตรเลขหมาย นั่นคือ มีรายการคำถามหลายข้อแต่จะมีเพียงหนึ่งข้อเท่านั้นที่เป็นประเด็นทางคดี จุดสำคัญคือคำถามข้อที่สำคัญอย่างที่สุดนี้จะต้องอ้างอิงไปถึงรายละเอียดบางอย่างของเรื่องที่เกิดขึ้น เช่น ชนิดของอาวุธที่นำมาใช้ในคดี ชนิดของวัตถุที่ถูกโจรกรรมหรือสิ่งที่ถูกนำมาใช้ในคดี เป็นต้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ไม่เกี่ยวข้องในคดีจะไม่มีโอกาสล่วงรู้ถึงรายละเอียดใดๆ เลยและเมื่อคำถามข้อนี้ถูกนำมาใช้ในการทดสอบก็จะทำให้เกิดความตึงเครียดสูงสุดปรากฏออกมาให้เห็นด้วยเส้นภาพโพลีกราฟ (1, 25)

ดังนั้น การทดสอบจุดสุดยอดของความตึงเครียดจึงเป็นตัวบ่งชี้ถึงการหลอกลวงที่เชื่อถือได้เป็นอย่างดีซึ่งมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการทดลองเพราะถึงแม้ว่าผู้ถูกตรวจสอบจะผ่านกระบวนการทดสอบมาแล้วห้าครั้งในวันเดียวกันหรือแม้กระทั่งผู้ที่ถูกสอบสวนมาแล้วอย่างหนักจากพนักงานสอบสวน เมื่อทำการทดสอบจุดสุดยอดของความตึงเครียดก็ยังปรากฏผลชัดเจนด้วยเส้นภาพโพลีกราฟ นอกจากนี้การทดสอบจุดสุดยอดของความตึงเครียดยังเป็นการทดสอบที่น่าเชื่อถือได้แม้กระทั่งผู้ที่ตกอยู่ภายใต้สภาวะความรู้สึกที่กำลังสับสนซึ่งทำให้สามารถช่วยยืนยันความบริสุทธิ์จึงอาจกล่าวได้ว่า ผลที่ได้จากการทดสอบจุดสุดยอดของความตึงเครียดนี้จะช่วยให้ความมั่นใจในความบริสุทธิ์ของบุคคลได้ดีกว่าการชี้วัดถึงการหลอกลวงที่ชัดเจน (1)

การพัฒนารูปแบบและการนำคำถามมาประยุกต์ใช้ในการจับเท็จด้วยเทคนิคการ fMRI โดยทำการสร้างและทดสอบรูปแบบการจับเท็จซึ่งคำถามที่นำมาใช้ในการทดสอบมีสามประเภท คือ

คำถามเกี่ยวข้องกับคดีหรือเหตุการณ์ คำถามควบคุม และคำถามที่เป็นกลางหรือไม่เกี่ยวข้องกับคดี ผลจากการศึกษาพบว่าส่วนของสมองที่ถูกกระตุ้นสามารถนำมาทำนายได้อย่างถูกต้องร้อยละ 93 และสามารถจับเท็จได้ร้อยละ 90 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเทคนิคการถ่ายภาพสมอง fMRI สามารถนำมาจับเท็จได้ในรายบุคคล แต่อย่างไรก็ตามควรที่จะมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยสร้างสถานการณ์จำลองแบบอื่นๆที่เหมือนจริงเนื่องจากผลที่ได้จากการกระตุ้นบอกได้แต่เพียงกลุ่มของบริเวณทางกายวิภาคของสมองที่เกิดการเปลี่ยนแปลงจากการหลอกหลวงแต่ไม่สามารถระบุบริเวณทางกายวิภาคของสมองที่เกี่ยวข้องกับการหลอกหลวงได้อย่างเฉพาะเจาะจง (20, 21)

นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาการจับเท็จ โดยใช้เทคนิค fMRI ที่ใช้รูปแบบการทดสอบด้วยการกระตุ้นความรู้สึกที่เป็นปมอยู่ในใจ (Guilty knowledge test: GKT) การทดสอบนี้จะใช้บัตรเลขหมาย ผลจากการศึกษาพบว่า ในขณะที่มีการหลอกหลวงจะมีการทำงานของสมองส่วน VLPFC, Dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC), Medial prefrontal cortex (MPFC) และ Anterior cingulate gyrus หรือ Anterior cingulate cortices (ACC) จะเห็นได้ว่าผลจากการทดสอบโดยใช้การกระตุ้นความรู้สึกที่เป็นปมอยู่ในใจนั้นแสดงให้เห็นถึงการทำงานร่วมกันของสมองหลายส่วนที่เกี่ยวข้องกับการหลอกหลวงแต่ก็ยังไม่สามารถกระตุ้นการทำงานของสมองให้สนองต่อการกล่าวหลอกหลวงได้อย่างเฉพาะเจาะจงเช่นเดียวกัน (13, 15, 23, 26)

ดังนั้น เพื่อเป็นการทำให้เกิดการกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกที่จะโกหกได้อย่างแท้จริง สิ่งที่สำคัญคือรูปแบบของการทดสอบการจับเท็จนั้นควรมีการสร้างสถานการณ์จำลองที่เหมือนจริง(20, 27) ในการศึกษาจึงกำหนดให้ผู้เข้าร่วมการศึกษามีส่วนร่วมในสถานการณ์ที่จำลองขึ้นและพยายามที่จะประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคนิคการตั้งคำถามที่ใช้ในการจับเท็จทางโพลีกราฟ โดยนำการทดสอบจุดสุดยอดของความตึงเครียดมาใช้เป็นรูปแบบ ในการจับเท็จเพื่อกระตุ้นให้มีการตอบสนองต่อการจับเท็จ โดยอาศัยการแสดงออกของความตึงเครียดสูงสุดที่จะปรากฏออกมาจากเทคนิค fMRI และการศึกษาที่ยังมุ่งเน้นไปยังสมองส่วนของ VLPFC ตามการศึกษาต่างๆที่ยืนยันว่าเป็นส่วนของสมองที่มีความสัมพันธ์กับการหลอกหลวง (15, 17, 22, 23, 28-30)

สรีรวิทยาและประสาทสรีรวิทยากับการจับเท็จ

สรีรวิทยาและการจับเท็จ

ผู้สนใจในวิทยาการด้านการจับเท็จได้อาศัยหลักตรรกะทางสรีรวิทยาเพื่อตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของร่างกายอันมีผลมาจากความเปลี่ยนแปลงด้านอารมณ์ต่อระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic nervous system: ANS) (1) ซึ่งเป็นระบบประสาทที่สามารถควบคุมสภาวะภายในร่างกายให้สมดุล เช่น การเต้นหัวใจ การหายใจ อุณหภูมิของร่างกาย เป็นต้น ระบบประสาท

อัตโนมัติแยกเป็นสองส่วนคือ ระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic nervous system: SNS) ซึ่งมีเซลล์ประสาทอยู่ในปล้องไขสันหลังระดับอกและเอว (Thoracolumbar) และระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic nervous system: PNS) ที่มีเซลล์ประสาทอยู่ในปล้องไขสันหลังระดับคอและกระเบนเหน็บ (Craniosacral) ระบบประสาทอัตโนมัติมีบทบาทควบคุมอวัยวะในร่างกาย ดังนี้ คือ กล้ามเนื้อเรียบของผิวหนัง (Arrector pili) ระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดินปัสสาวะ ระบบหายใจ ผังหลอดเลือด กล้ามเนื้อเรียบภายในตา (Ciliary, Sphincter pupillae, Dilator pupillae) กล้ามเนื้อนอกตา (Tarsal, Muller's ของหนังตา) กล้ามเนื้อหัวใจและต่อมต่างๆ (31)

การวัดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาโดยทางอ้อม

ในการตรวจสอบด้วยเครื่องจับที่จั้นความวิตกกังวล โดยทั่วไปของบุคคลที่ถูกตรวจสอบจะมี ส่วนไปกระตุ้นระดับการทำงานของประสาทบังคับอาการนอกอำนาจจิตใจ (Sympathetic activity) เมื่อสภาวะทางอารมณ์ถูกปลุกเร้าขึ้นในช่วงขณะการกล่าวหลอกลวง ปฏิกริยาสนองตอบทางสรีรวิทยาจะเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยปริมาณโลหิตที่แขนอาจเพิ่มขึ้นพร้อมกับเพิ่มแรงไหลเวียนของโลหิตไปยังกล้ามเนื้อส่วนกะโหลก ความต้านกระแสไฟฟ้าบริเวณผิวหนังอาจลดน้อยลงเนื่องจากอาจเกิดหลังเหงื่อที่บริเวณอุ้งมือ รูปแบบการหายใจอาจผันผวน อัตราการหายใจและชีพจรอาจไม่คงที่ เมื่อระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic nervous system: SNS) ถูกความเครียดกระตุ้นให้เกิดการทำงาน ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic nervous system: PNS) จะทำงานเพื่อให้ร่างกายกลับสู่สภาวะสมดุล (1) โดยส่วนของสมองที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติ คือ ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) จะสร้างฮอร์โมนเพื่อควบคุมการผลิตฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองเพื่อให้เกิดการควบคุมสมดุลของปริมาณน้ำและสารละลายในเลือดและควบคุมอุณหภูมิร่างกาย อารมณ์ความรู้สึก วงจรการตื่นและการหลับ การหิว การอึด และความรู้สึกทางเพศ และทำหน้าที่ประสานการทำงานระหว่างระบบประสาทอัตโนมัติกับระบบประสาทและต่อมไร้ท่อ (Neuroendocrine) เพื่อรักษาสมดุลของร่างกาย (31)

การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายเกี่ยวข้องกับเปลี่ยนแปลงอันสลับซับซ้อนของระบบประสาทส่วนกลางในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาทอัตโนมัติ และการเปลี่ยนแปลงของต่อมไร้ท่อ การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายเหล่านี้ทำให้นักจิตวิทยาที่มีความสนใจและพบว่าขณะมีการเปลี่ยนแปลงอารมณ์ ร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลง ยกตัวอย่างเช่น ปฏิกริยาของเหงื่อที่ผิวหนัง เกี่ยวข้องกับการนำไฟฟ้าที่ผิวหนังขณะที่มีอารมณ์ตื่นเต็นพลังงานไฟฟ้าบนผิวหนังจะเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงการไหลของเลือด เกิดจากเส้นเลือดฝอยขยายตัวและเลือดจะถูกส่งไปหล่อเลี้ยงบริเวณผิวหนังมากขึ้น ทำให้คนที่มีความโกรธจัดหน้าจะแดง ส่วนคนที่มีความกลัวหรือ

ตกใจเส้นเลือดจะหดตัว เลือดจะไปเลี้ยงบริเวณผิวหนังน้อยจึงจะเห็นว่าหน้าซีด การเต้นของหัวใจที่แรงขึ้นเป็นสัญลักษณ์ที่แสดงให้เห็นได้ง่าย กล่าวคือ เมื่อคนเกิดอารมณ์ที่เปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจจะเร็วและแรงขึ้น ส่วนอัตราการหายใจเข้าออกและการหายใจลึกเป็นเครื่องบ่งชี้ให้เห็นถึงการเกิดอารมณ์โดยเฉพาะอารมณ์ที่เกี่ยวกับความขัดแย้งในใจ (Conflicts) เช่น อากาศหายใจไม่หรือถอนหายใจ ส่วนการขยายกว้างของม่านตาแสดงถึงอารมณ์โกรธ เจ็บปวดหรือตื่นเต้นและจะหดตัวเมื่อเกิดอารมณ์เศร้า เป็นต้น (32)

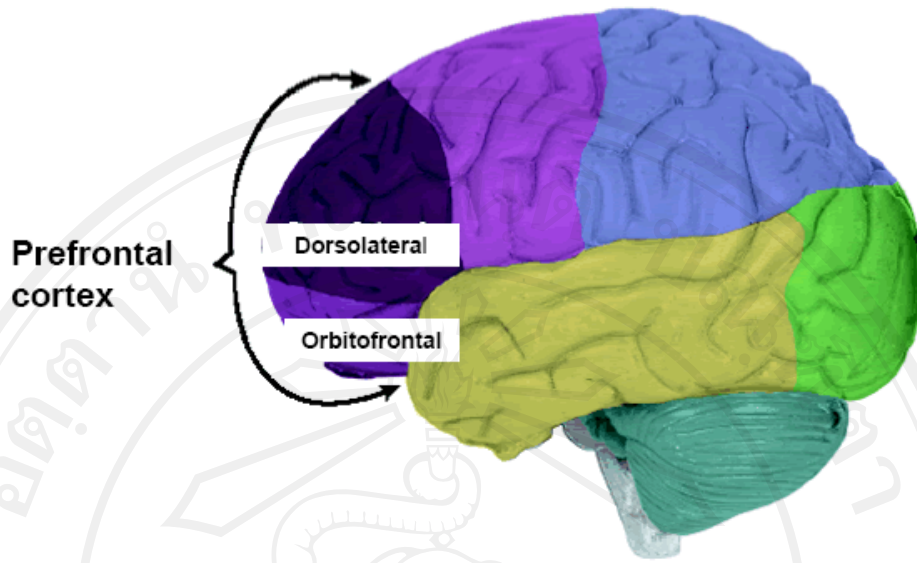
การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงอารมณ์จะอยู่ภายใต้อิทธิพลของระบบประสาทและต่อมไร้ท่อ ดังนั้น เมื่อเกิดการแสดงออกทางอารมณ์จึงจำเป็นต้องมีการทำงานประสานกันของระบบประสาทส่วนกลางและประสาทอัตโนมัติ ทั้งนี้ การตอบสนองทางระบบประสาทอัตโนมัติที่เกิดจากการกระตุ้นในสมองนั้น กระแสประสาทที่เกิดขึ้นจะถูกส่งไปยังไฮโปทาลามัสซึ่งเป็นศูนย์กลางสูงสุดในการปรับแต่งการตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติและกลุ่มของเซลล์ประสาทในหลายระดับที่มีอิทธิพลต่อการตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติด้วยดังนี้ คือ ในระดับสมองส่วนกลาง(Midbrain) มีศูนย์กลางของการหดตัวรูม่านตา ในระดับพอนส์ (Pons) มีศูนย์กลางเกี่ยวกับปัสสาวะและในระดับก้านสมอง (Medulla) มีศูนย์กลางการหายใจ การเต้นหัวใจ ปรากฏการณ์ของระบบประสาทอัตโนมัติหลายชนิดถูกกระตุ้นให้เกิดจากหลายส่วนของสมอง เช่น สมองกลีบหน้า (Frontal lobe) และสมองส่วน ACC เป็นต้น (31)

ประสาทศรัทธาและการจับเท็จ

การศึกษาส่วนใหญ่ที่เกี่ยวกับการจับเท็จโดยใช้เทคนิค fMRI พบว่าปฏิกิริยาการทำงานของสมองส่วนหน้า (Prefrontal cortex) จะเพิ่มมากขึ้นในขณะที่มีการหลอกหลวง (13, 15, 17, 22, 23, 27-29, 33, 34) สมองส่วนหน้า (Prefrontal cortex) กินเนื้อที่ถึงหนึ่งในสี่ของเปลือกสมองทั้งหมดอยู่บริเวณสมองกลีบหน้าหน้าต่อพื้นที่สมอง (Brodmann area: BA) 6, 8 และ 45 ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหว การออกเสียง ความคิด ความจำ สติปัญญา บุคลิก ความรู้สึก อารมณ์ (31)

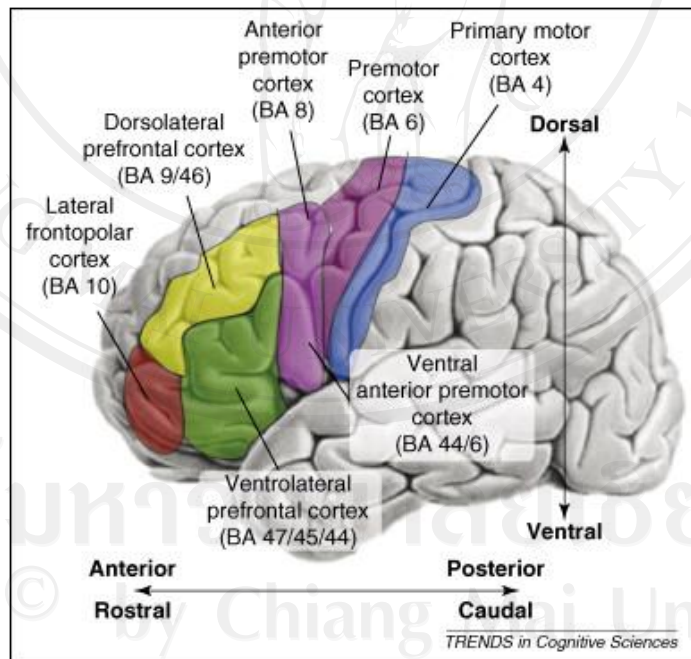
สมองส่วนหน้า (Prefrontal cortex) คือ Frontal association cortex แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วน Orbitofrontal (31) คือ Orbital gyrus มีบทบาทสัมพันธ์กับการทำงานของอวัยวะภายในและอารมณ์ (Visceral และ Emotional activities) โดย Orbitofrontal เป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมทางระเบียบสังคม (Theory of mind) (35) ดังนั้น จึงถือได้ว่า สมองส่วน Orbitofrontal มีความสัมพันธ์กับการหลอกหลวง (17)
2. ส่วน Dorsolateral (31) มีบทบาทเกี่ยวกับความฉลาด (Intellectual abilities) เช่น ความคิดรวบยอด การวางแผน การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา



ภาพที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของสมองส่วนหน้า (Prefrontal cortex)

(ที่มา: <http://www.adamcarolla.com/TPEBlog/wp-content/gallery/ep203/07-prefrontal-cortex.gif>)



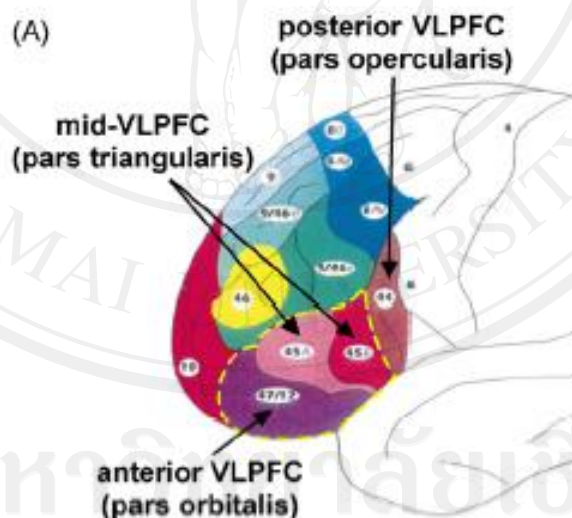
ภาพที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของสมอง

(ที่มา: http://dericbownds.net/uploaded_images/FrontalRegions.jpg)

สมองส่วนที่ได้รับการยืนยันว่ามีความสัมพันธ์ต่อการหลอกหลงเป็นอย่างมากคือสมองส่วน VLPFC ซึ่งทำงานภายใต้สมองส่วน Orbitofrontal และถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของสมองส่วนหน้า (31) สมองส่วน VLPFC นี้เป็นสมองส่วนที่มีความสำคัญต่อการทำให้เกิดประสบการณ์และการตอบสนองทางอารมณ์เป็นอย่างยิ่ง (36) นอกจากนี้สมองส่วน VLPFC ยังมีบทบาทต่อการควบคุมการเรียนรู้ของความจำ (Cognitive control of memory) อีกด้วย (35)

ถึงแม้ว่าการหลอกหลงเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ซับซ้อนของระบบประสาทซึ่งต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของสมองหลายส่วน (Combinations of signatures) (33) แต่การหลอกหลงนั้นสัมพันธ์กับการกระตุ้นการทำงานของสมองส่วน VLPFC เป็นอย่างมาก (15, 17, 22, 23, 28, 29)

สมองส่วน VLPFC ประกอบด้วย Inferior frontal gyrus pars opercularis, Inferior frontal gyrus pars triangularis, และ Inferior frontal gyrus pars orbitalis หรือ BA 44, BA 45 และ BA 47 ตามลำดับ มีหน้าที่สำคัญ คือ เป็นหน่วยควบคุมความจำ โดยที่สมองส่วน Inferior frontal gyrus จะอยู่หน้าต่อสมองส่วน Premotor cortex (BA 6) และหลังต่อสมองส่วน Posterior frontal pole (BA 10) (35)



ภาพที่ 3 ลักษณะทางกายภาพของสมองส่วน VLPFC

(ที่มา: Badre D, Wagner AD. Left ventrolateral prefrontal cortex and the cognitive control of memory. *Neuropsychologia*. 2007 Oct 1;45(13):2883-901)(35)

ความสัมพันธ์ระหว่างสมองส่วน VLPFC และการหลอกหลง

สมองส่วน VLPFC มีความสัมพันธ์ต่อการหลอกหลงภายใต้การทำงานของสมองส่วน Orbitofrontal เนื่องจากเป็นสมองส่วนที่มีความสำคัญต่อการทำให้เกิดความจำที่เกี่ยวข้อง

ประสบการณ์และการตอบสนองทางอารมณ์เป็นอย่างยิ่ง (36) การทำงานของ VLPFC มีความสำคัญต่อการควบคุมการเรียนรู้ของการจำ สองกระบวนการ คือ กระบวนการควบคุมการช่วยจำ (Mnemonic control) และกระบวนการคิดเกี่ยวกับสัญลักษณ์หรือความหมายของคำ (Semantic retrieval) โดยที่สมองส่วน VLPFC จะมีบทบาทต่อคำถามเกี่ยวกับการจดจำรูปแบบการแก้ปัญหา (Episodic retrieval) หรือความจำเชิงเหตุการณ์ (Episodic retrieval) ซึ่งเป็นการจดจำรูปแบบในการแก้ปัญหาของเหตุการณ์ที่เคยผ่านมาหรือประสบการณ์ในอดีตที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจและการแสดงออก ดังนั้น สมองส่วน VLPFC จึงมีความสัมพันธ์กับการหลอกหลวงเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากในขณะที่มีการหลอกหลวง สมองส่วนที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจดจำรูปแบบการแก้ปัญหาของเหตุการณ์ที่เคยเกิดขึ้นนั้นก็จะถูกกระตุ้นเพื่อให้มีการคิดและนำเสนอรูปแบบของการตัดสินใจในรูปแบบนั้นมาใช้ (35) นอกจากนี้สมองส่วน VLPFC ยังมีบทบาทสัมพันธ์กับการทำงานของอวัยวะภายในและอารมณ์ โดยเฉพาะอารมณ์เศร้า (Sad mood) การจดจำบุคคล (Recall of personal memories) และเป็นสมองส่วนสำคัญที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ (Emotional material) หรือการตอบสนองทางอารมณ์เป็นอย่างยิ่ง (36)

การศึกษาที่ยืนยันความสัมพันธ์ของการหลอกหลวงกับการกระตุ้นการทำงานของสมองส่วน VLPFC โดยอาศัยเทคนิค fMRI (27) ซึ่งกำหนดให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาเขียนเรื่องราวจากประสบการณ์ของตนเองจำนวนสองเรื่องและนำมาตั้งเป็นคำถามจับเท็จ ผู้เข้าร่วมการศึกษาสามารถเลือกตอบตามความจริงหรือกล่าวหลอกหลวงได้ ผลการศึกษาพบว่า การหลอกหลวงสัมพันธ์กับการกระตุ้นการทำงานของสมองส่วน VLPFC เป็นอย่างมากและมีความสมมาตรกันทั้งสองข้าง ดังนั้น การให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาเตรียมเรื่องราวที่มีความคุ้นเคยหรือเหตุการณ์จริงที่ผ่านมาจะทำให้ผู้เข้าร่วมการศึกษามีความรู้สึกยอมรับ วัตถุประสงค์การกระตุ้น และสัมพันธ์กับการกระตุ้นการทำงานของสมองส่วน VLPFC ได้ดีกว่าการใช้รูปแบบการศึกษาอย่างอื่นๆ เช่น การใช้ไฟ

นอกจากการเข้าใจกลไกการควบคุมการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับการหลอกหลวงแล้ว ยังจำเป็นต้องมีความเข้าใจในหลักการทางจิตวิทยาของการโกหก (Psychology of deception) ซึ่งมีความยากต่อการจำแนกพื้นที่การทำงานของสมองเพื่อให้เฉพาะเจาะจงต่อการหลอกหลวง เนื่องจากกระบวนการทำงานของสมองจะเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ต่างๆ เช่น การระลึกถึงข้อมูล (Recall) สภาวะอารมณ์ (Emotions) การควบคุมพฤติกรรม (Behaviours controlled) และการจัดการข้อมูล (information managed) เป็นต้น (17)

กลไกควบคุมการเรียนรู้ (Cognitive control mechanisms) เป็นกลไกของการเรียนรู้ที่จะสัมพันธ์กับเป้าหมายและการแสดงออก โดยที่สมองส่วน VLPFC โดยเฉพาะซีกซ้ายของส่วนที่เรียกว่า Inferior frontal gyrus par opercularis หรือ BA 44 มีผลต่อการควบคุมการเรียนรู้ของ

ความจำ เช่น กระบวนการควบคุมการช่วยจำและกระบวนการคิดเกี่ยวกับสัญลักษณ์หรือความหมายของคำ (37) การศึกษาที่ผ่านมาได้อธิบายถึงบทบาทที่สำคัญของสมองส่วน VLPFC ซีกซ้าย (Left VLPFC) ไว้ว่า ส่วนหน้าของ VLPFC (Anterior VLPFC) ซึ่งเป็นบริเวณ BA 47 หรือเรียกว่า Inferior frontal gyrus pars orbitalis จะมีบทบาทเกี่ยวกับการควบคุมความคิด การแสดงออก การตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับการจดจำรูปแบบการแก้ปัญหาพร้อมกับการทำงานสมองซีกซ้ายของ Posterior middle temporal cortex เพื่อประมวลผลจากความจำเชิงเหตุการณ์โดยสมองจะจดจำรูปแบบลักษณะเหตุการณ์และจดจำรูปแบบการแก้ปัญหาของเหตุการณ์นั้น ในขณะที่สมองส่วนกลางของ VLPFC (Mid VLPFC) ซึ่งเป็นบริเวณ BA 45 หรือเรียกว่า Inferior frontal gyrus pars triangularis จะมีบทบาทเกี่ยวกับการประมวลผลทั่วไป ดังนั้น กลไกการควบคุมการทำงานที่ประสานกันระหว่างกระบวนการควบคุมการช่วยจำและกระบวนการคิดเกี่ยวกับสัญลักษณ์หรือความหมายของคำ รวมทั้งความจำเกี่ยวกับการคิด รายละเอียดในอดีต การแก้ปัญหาต่ออุปสรรค และการเปลี่ยนกิจกรรมนั้นเป็นจึงผลมาจากการทำงานของสมองส่วน VLPFC ซีกซ้าย โดยที่สมองส่วน VLPFC ซีกซ้ายนี้จะทำหน้าที่ในการคิดร่วมกับส่วนล่างและส่วนข้างของ Temporal (Inferior and lateral temporal cortical) เพื่อตอบสนองต่อคำถามที่เกี่ยวข้องกับความรู้ระยะยาวหมายถึงความรู้ที่เกี่ยวกับความหมายของคำและคุณสมบัติของสัญลักษณ์ (35, 38)

อย่างไรก็ตาม ยังมีสมองส่วนอื่นๆที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการเกิดสภาวะอารมณ์ เช่น สมองส่วน ACC ซึ่งทำหน้าที่รับรู้อารมณ์และยังบทบาทที่เฉพาะเจาะจงต่อการตัดสินใจโดยตรง (35) และสมองส่วน Ventromedial prefrontal cortex (VPMFC) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสมองกลีบหน้าจะทำหน้าที่ในการรับรู้อารมณ์ร่วมกับสมองส่วน ACC (31) จากการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการอธิบายถึงความสัมพันธ์ของการทำงานของสมองกับการหลอกดวงว่าในขณะที่มีคิดเกี่ยวกับการหลอกดวงจะมีการทำงานร่วมกันของสมองหลายส่วน คือ Prefrontal cortex, ACC, Temporal, Parietal และบางส่วนของ Subcortical หรือกล่าวได้ว่าเป็นกระบวนการทำงานของสมองระดับสูง (Executive function) (17) ดังนั้น การศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของสมองในขณะที่มีการกระตุ้นให้มีการหลอกดวงจึงเป็นที่มาของแนวคิดที่ว่า การหลอกดวงต้องใช้กระบวนการคิดและการตัดสินใจในระดับสูง (Higher function) เช่น การคิดวิเคราะห์ ภาษา ความเข้าใจ การควบคุมอารมณ์ ความคิดสร้างสรรค์เพื่อจะควบคุมการตอบสนองและสภาวะจิตใจ จึงได้มีการพยายามที่จะพัฒนารูปแบบในการทดสอบการจับเท็จด้วยเทคนิค fMRI ให้มีความเฉพาะเจาะจงต่อการทำงานของพื้นที่สมองมากยิ่งขึ้น (12, 23)