บทที่ 2
การจับเท็จและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจับเท็จ

การโกหกหรือการกล่าวเท็จนั้นเป็นเรื่องที่ใครต่อใครในโลกล้วนเคยทำกัน ด้วยเหตุผลที่แตกต่างกันไปไม่ว่าจะเป็นการโกหกตัวเองหรือคนอื่นก็ตาม ส่วนจะใช้วิธีจับโกหกให้ได้อย่างไรนั้น นักจิตวิทยาเชื่อว่าเราสามารถ “จับโกหก” คนที่กำลังโกหกได้ด้วยการสังเกตจากสีหน้าที่แสดงออกมา ภาษา ท่าทาง และวิธีการในการพูดและคิด เนื่องจากกล้ามเนื้อบางประเภทรวมถึงกล้ามเนื้อที่เกี่ยวเนื่องกับการแสดงออกนั้นอยู่นอกเหนือการควบคุม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อคนเหล่านั้นมีความรู้สึกหรืออารมณ์ที่รุนแรงก็จะแสดงออกทางสีหน้าอย่างน้อยที่สุดก็เสี้ยววินาทีหนึ่ง ซึ่งบุคคลที่มีความสามารถในการจับโกหกก็จะสามารถสังเกตเห็นการแสดงออกเหล่านี้ได้ นอกจากนี้ยังมีร่องรอยหรือสัญญาณอื่นๆ อีก ไม่ว่าจะเป็นพฤติกรรมหรือวิธีในการคิดและการสนทนาที่แสดงถึงอาการโกหกของมนุษย์ที่หลายคนพยายามกลบเกลื่อนการแสดงอารมณ์อย่างรวดเร็วนี้ ซึ่งนักจับโกหกจะสามารถสังเกตเห็นได้ แต่บางครั้งก็ไม่ง่ายเลยที่จะจับให้ได้ว่าใครกำลังโกหก เพราะคนที่โกหกนั้นจะมีปฏิกิริยาท่าทางที่แตกต่างกันไปไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน อีกทั้งพวกเขาจะกลัวหรือรู้สึกผิดหรือตื่นเต้นขณะโกหกมากน้อยอย่างไรก็ขึ้นกับแต่ละบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อบุคคลนั้นเป็นผู้ที่ก่ออาชญากรรม จอมวายร้าย หรือบุคคลที่มีความสามารถในการควบคุมการแสดงออกของตัวเองได้ดี เนื่องจากเป็นเรื่องยากที่มนุษย์จะสังเกตเห็นพฤติกรรมที่เป็นผลพวงของการโกหกจากการแสดงอารมณ์ได้

จากการศึกษาทางด้านจิตวิทยาพบว่า อารมณ์มีความสัมพันธ์กับร่างกายอย่างใกล้ชิด ดังเช่นเมื่อคนรู้สึกโกรธ ตกใจ ดีใจ จะมีการเปลี่ยนแปลงภายในร่างกายอย่างมากมาย การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ เราสามารถตรวจสอบหรือวัดได้ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ซึ่งอาจจะทำได้ 2 วิธีใหญ่ๆ คือ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของร่างกายด้วยเครื่องมือและเทคนิคประเมินสภาพทางชีวะ(Bio-feedback) ต่างๆ อีกวิธีหนึ่งเป็นการสำรวจความรู้สึกของคนขณะที่เกิดอารมณ์อย่างใดอย่างหนึ่งแล้วให้บรรยายหรือรายงานความรู้สึกว่าร่างกายเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง โดยเฉพาะเครื่องมือประเภท Bio-feedback นั้น สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงภาวะของร่างกายเมื่อเกิดอารมณ์ต่างๆ ได้ละเอียดและถูกต้องแม่นตรงถึงขั้นประยุกต์ใช้ในการพิจารณาคดี เรียกว่า “Lie Detector” (ไพบูลย์ เทวรักษ์, 2529

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้น อาศัยหลักวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ว่า สภาวะทางร่างกายจะมีความเปลี่ยนแปลงเมื่อสภาวะทางจิตเปลี่ยนแปลง เราจึงใช้วิธีการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการตรวจจับความเท็จของบุคคลได้ สอดคล้องกับที่ไทพีศรีนิวัต ภักดีกุล(มปป.) ได้กล่าวไว้ว่า เพราะบุคคลทุกคนย่อมรับรู้ได้ว่าสิ่งที่ตนกำลังกล่าวออกมานั้นเป็นความเท็จไม่ตรงกับความเป็นจริงที่ตนรับรู้อยู่ในใจ จึงทำให้เกิดความขัดแย้งสับสนภายในสมองของตน และความขัดแย้งสับสนนี้เองที่เป็นตัวก่อให้เกิดความเครียดหรือความวิตกกังวลซึ่งส่งผลกระตุ้นต่อกระบวนกลไกทางร่างกายได้ในทำนองเดียวกับความรู้สึกผิดที่เกิดจากการกระทำความผิดในคดีอาญาที่ถูกสอบสวนอยู่ ความขัดแย้งสับสนดังกล่าวอาจปรากฏออกมาได้ 3 รูปแบบ กล่าวคือ

แบบที่หนึ่ง เป็นสถานการณ์ซึ่งจำเป็นต้องตัดสินใจระหว่างเป้าหมายที่ถูกต้องสองอย่างที่ดีพอๆ กัน

แบบที่สอง เป็นความขัดแย้งสับสนที่เกี่ยวโยงกับความจำเป็นที่ต้องเลือกในสองเป้าหมายที่มีผลในทางลบทั้งสองอย่าง ดังนั้นกรณีเช่นนี้จึงเป็นเรื่องของการเลือกอย่างที่เลวน้อยกว่าในสองประการนั้น

แบบที่สาม เป็นสถานการณ์ที่บุคคลใดก็ตาม เมื่อบรรลุถึงสิ่งมีคุณค่าบางอย่างก็ย่อมต้องยอมรับโทษถึงบางอย่างด้วยในเวลาเดียวกัน ซึ่งความขัดแย้งสับสนในกรณีเช่นนี้มีความสัมพันธ์เกี่ยวกับเทคนิคที่นำมาประยุกต์ใช้กับการจับเท็จได้ กล่าวคือ เมื่อบุคคลใดกล่าวไม่จริงในการตอบคำถามในประเด็นที่สัมพันธ์กับปัญหา เกณฑ์ในทางบวกจึงเกี่ยวโยงไปถึงการหลีกเลี่ยงความพัวพันในการกระทำผิดทางอาญาและมีผลต่ออิสรภาพที่จะตามมากับการลงทัณฑ์ แต่เกณฑ์ในทางลบนั้นเป็นการมองย้อนไปถึงความรู้สึกผิดและความกลัวที่จะถูกจับคำกล่าวเท็จได้ ด้วยเหตุนี้เอง ยิ่งทำให้ความขัดแย้งสับสนมีมากมายและเด่นชัดขึ้น ประกอบกับยิ่งมีความเชื่องช้าในการตัดสินใจเท่าใดก็ยิ่งมีความตึงเครียดมากตามไปเท่านั้น และสิ่งที่ปรากฏผลของความเครียดเช่นนี้คือปฏิกิริยาทางสรีระที่แสดงออกมาจากปฏิกิริยาทางจิตที่เกิดขึ้นภายในใจของบุคคลนั้นเอง

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่เราเรียกว่าเครื่องจับเท็จ(Lie Detector) นั้น แท้จริงคือเครื่องโปลีกราฟ(Polygraph) ซึ่งเครื่องมือนี้ไม่ได้ทำหน้าที่จับเท็จอย่างที่เราเรียกๆ กันแต่เป็นเครื่องมือที่มีสาระสำคัญในการตรวจวัดและบันทึกถึงความเปลี่ยนแปลงทางสรีรศาสตร์หรือการทำงานของร่างกายของแต่ละบุคคลที่มีผลมาจากสภาวะความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ อันเป็นนัยสำคัญขณะที่บุคคลอยู่ในภาวะกดดันหรือเคร่งเครียดเพราะความพยายามจะปกปิดสิ่งที่ตัวเองซ่อนไว้ และ ที่ผู้ทำการจับเท็จใช้เป็นหลักในการตรวจวัด ประกอบด้วย 5 ประการ คือ

1. การหายใจบริเวณเหนืออก(Thoracic Respiration)

2. การหายใจบริเวณหน้าท้อง(Abdominal Respiration)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ปฏิกิริยาเหงื่อที่ผิวหนัง(Galvanic Skin Reflex: GSR)

4. ความดันโลหิต-ชีพจร(Blood Pressure Pulse)

5. ปริมาณความเข้มข้นของโลหิตที่ปลายนิ้ว(Plethysmograph)

ส่วนสำคัญของการตรวจสอบด้วยเครื่องจับเท็จหรือโปลีกราฟคือ การวิเคราะห์ และแปรผลตีความของบันทึกข้อมูลทางสรีรวิทยาทั้ง 5 อย่างนี้บนบันทึกโปลีกราฟ(Polygraph Chart) เป็นเกณฑ์ประกอบการวิเคราะห์นำไปสู่การตีความ และลงความเห็นไปในทางใดทางหนึ่งของการกล่าวความจริงหรือเท็จของบุคคล ซึ่งในปัจจุบัน ผู้ดำเนินการ ตรวจสอบเชื่อมั่นในผลการตรวจสอบที่ได้มาด้วยวิธีการใช้ความสามารถและทักษะของตนในการอ่านและวิเคราะห์ประเมินถึงลักษณะรูปแบบปฏิกิริยาสนองตอบซึ่งสะท้อนออกมาจากปรากฏการณ์ทางกายภาพทั้ง 5 อย่างที่ปรากฏบน Polygraph Chart ผนวกกับการสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้ารับการทดสอบ และแต้มตัวเลข(Score) บน Polygraph Chart ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ด้วยระบบคอมพิวเตอร์(Computerized Polygraph System) ที่ระบบการตรวจสอบด้วยเครื่องจับเท็จสมัยใหม่ ได้พัฒนานำมาประยุกต์ใช้ โดยการใช้โปรแกรมการคำนวณและแสดงผลออกมาเป็นตัวเลข ตามหลักความน่าจะเป็น(Probability)(BCSSE CNSTAT, 2003) ที่นอกจากจะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ดำเนินการทางงานปฏิบัติและประมวลผลได้อย่างรวดเร็วแล้ว ยังได้มีการวิจัยสนับสนุนให้เห็นว่ามีความแม่นยำในการแปลผลสูงกว่าการตัดสินใจโดยผู้ทำการทดสอบแบบดั้งเดิม ลดความผิดพลาดในการแปรผลอันเกิดจากความลำเอียงของบุคคล ประสบการณ์ หรือความ ชำนาญ ทั้งยังประหยัดในเรื่องของเวลาและค่าใช้จ่ายเนื่องจากสามารถจำแนกได้ภายในเวลาเพียงวันหรือสัปดาห์เท่านั้น(David C. Raskin et.al., 1988)

แต่ไม่ว่าจะเป็นการใช้เครื่องโปลีกราฟชนิดรุ่นแบบใด หรือนำวิธีการใดมาใช้เป็นเกณฑ์ประกอบในการวิเคราะห์ที่นำไปสู่การแปรผลตีความ และลงความเห็นในการกล่าวความจริงหรือการกล่าวความเท็จของบุคคลก็ตาม เรื่องสำคัญที่สุดก็คือ ความสามารถ การศึกษา ประสบการณ์ และความมั่นคงในตนเองของผู้ดำเนินการตรวจสอบที่จะใช้องค์ความรู้และทักษะทางจิตวิทยามนุษย์ จิตวิทยาสังคม ตลอดจนความสามารถในการซักถาม และการตั้งคำถาม ตลอดจนการสังเกตถึงพฤติกรรมอื่นๆ ของผู้เข้ารับการทดสอบ ที่จะ นำไปสู่การวิเคราะห์และแปรผลได้อย่างมีประสิทธิภาพและความเป็นธรรมกับบุคคลที่เข้ารับการตรวจสอบนั้น ๆ เอง

ดังนั้น จะเห็นว่าในการดำเนินการตรวจสอบทางโปลีกราฟหรือการจับเท็จนั้นนอกเหนือไปจากการมีความรู้ทางเครื่องมือและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์แล้ว ยังจำเป็นต้องมีความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กัน หนึ่งในศาสตร์เหล่านั้นคือ จิตวิทยา เนื่องจากเป็นที่ยอมรับกันว่าจิตวิทยาเป็นศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมและการเกิดพฤติกรรมของมนุษย์ ปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมมนุษย์ รวมไปถึงระบบการทำงานของอวัยวะต่างๆ ภายใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ร่างกายที่มีบทบาทต่อพฤติกรรมทางจิตวิทยาของมนุษย์ ดังนั้นความรู้พื้นฐานทางจิตวิทยาเหล่านี้จะช่วยทำให้มีความเข้าใจความรู้สึกนึกคิดและพฤติกรรมของบุคคลต่อการกระทำที่เกิดขึ้นที่จะใช้เป็นแนวทางในการประเมินเหตุการณ์ต่างๆ ได้ และศาสตร์อีกแขนงหนึ่งที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากันนั้น คือ ศาสตร์ทางด้านสรีรวิทยา เนื่องจากสิ่งที่ทำการตรวจวัดและบันทึกถึงในกระบวนการจับเท็จซึ่งถือเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดนั้นคือ ลักษณะของปฏิกิริยาการสนองตอบทางสรีรวิทยาของอินทรีย์ที่ได้รับอิทธิพลจากแรงกระทบในปฏิสัมพันธ์ทางจิตวิทยาที่มีหน้าที่ทางสรีรวิทยาของผู้รับการทดสอบนั่นเอง

งานด้านการจับเท็จมีความสำคัญสำหรับกระบวนการยุติธรรมทางอาญา ด้วยการนำเครื่องมือนี้มาใช้ประโยชน์กับงานด้านการสืบสวนสอบสวนของตำรวจในการเป็น “เครื่องมือช่วย” ของพนักงานสอบสวน โดยเฉพาะในคดีที่มีความสับสน ซับซ้อน หรือยุ่งยากต่อพนักงานสอบสวนในอันที่จะกำหนดกรอบงานให้แคบลงและตรงประเด็นขึ้น ซึ่งจะช่วยลดเวลา ภาระ และค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น ที่สำคัญที่สุดก็คือเป็นการช่วยให้ตัดผู้บริสุทธิ์ออกไปได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้มีจำนวนไม่น้อยที่พนักงานสอบสวนใช้ผลการตรวจสอบทางโปลีกราฟของพยาน ผู้ต้องสงสัย หรือผู้ต้องหาในคดีอาญา เป็นประเด็นสำคัญในการส่งฟ้องผู้ต้องหาต่ออัยการ ด้วยความเห็นควรสั่งฟ้องต่อศาล

2.2 ความรู้พื้นฐานทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการจับเท็จ

จิตวิทยาเริ่มศึกษามากว่า 2000 ปี ในสมัยกรีกโบราณ โดยศึกษาในรูปของปรัชญาภายใต้ความเชื่อที่ว่าวิญญาณเป็นตัวการให้เกิดมนุษย์จึงมีอิทธิพลเหนือมนุษย์ ในขณะที่ยังมีชีวิตอยู่วิญญาณจะสิงสถิตอยู่ และจะออกจากร่างกายเมื่อสิ้นชีวิตลง และสามารถที่จะกลับคืนสู่ร่างเดิมอีกครั้ง แต่เนื่องจากวิญญาณเป็นเรื่องที่ไม่สามารถพิสูจน์ให้เห็นได้ ความสนใจที่จะศึกษาด้านวิญญาณจึงลดลงและเปลี่ยนเป็นการศึกษาด้านจิตแทน

ในยุคการศึกษาเรื่องจิตนี้ นักปราชญ์ชาวอังกฤษชื่อ จอห์น ล็อค(John Locke 1632-1704) เป็นบุคคลสำคัญที่กล่าวว่า จิตคือการที่บุคคลรู้สึกตัว ซึ่งเขาเรียกสิ่งนี้ว่าจิตสำนึก นั่นคือการที่คนเรารู้ว่าเรากำลังทำอะไร คิดอะไรอยู่ มนุษย์จะประกอบด้วยสิ่งสำคัญ 2 ส่วน คือ กายและจิตใจ ส่วนที่สำคัญที่สุดของจิตคือส่วนที่ควบคุมหรือสั่งการกระทำให้เกิดการเคลื่อนไหวต่างๆ ของร่างกาย แต่ในที่สุด การศึกษาจิตวิทยาในลักษณะของจิตก็ได้รับความนิยมลดลงเนื่องจากไม่สามารถพิสูจน์ได้

ในปี ค.ศ. 1879 วิลเฮล์ม วุ้นด์ท(Wilhelm Wund 1832-1920) บิดาแห่งจิตวิทยาผู้ซึ่งทำให้จิต วิทยาแยกตัวออกมาจากปรัชญา จนได้รับการยอมรับว่าเป็นวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาพฤติกรรมของมนุษย์ ห้องทดลองทางจิตวิทยาถูกก่อตั้งขึ้นเพื่อศึกษาโครงสร้างของจิตสำนึกของมนุษย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(Conscious) ซึ่งถือเป็นการเริ่มต้นการศึกษาจิตวิทยาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง(สุวลี ศิวะแพทย์, 2549)

2.2.1 วิธีการศึกษาค้นคว้าทางจิตวิทยา

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่าจิตวิทยาเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของอินทรีย์ คำว่าอินทรีย์ ในที่นี้หมายถึงสิ่งมีชีวิต เช่นมนุษย์ และสัตว์ ส่วนคำว่าพฤติกรรม หมายถึงอากัปกิริยาทั้งมวลของบุคคลทั้งที่เราสามารถสังเกตได้ด้วยประสาทสัมผัสโดยตรงหรือโดยอ้อม และทั้งที่รู้ตัวหรือไม่รู้ตัว

โดยทั่วไปพฤติกรรมแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ พฤติกรรมภายใน กับ พฤติกรรมภายนอก พฤติกรรมภายในเป็นพฤติกรรมที่บุคคลมีอยู่ในใจตนเองยากที่ผู้อื่นจะรู้ได้ ถ้าบุคคลนั้นไม่บอกหรือไม่แสดงออกมาให้ปรากฏ เช่นการคิดและการตัดสินใจ ฯลฯ พฤติกรรมภายนอกเป็นพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมาแล้วผู้อื่นสามารถสังเกตได้ เช่น การเต้นของหัวใจ เดิน พูด หัวเราะ ร้องไห้ ฯลฯ นอกจากนี้พฤติกรรมภายนอกบางอย่างจำเป็นจะต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์บันทึกพฤติกรรม เช่น เครื่องวัดคลื่นสมอง เครื่องวัดการเปลี่ยนแปลงกระแสไฟฟ้าที่ผิวหนัง และเครื่องวัดการเปลี่ยนแปลงระดับสารเคมีในกระแสโลหิต เป็นต้น พฤติกรรมมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ อินทรีย์ (Organism) สิ่งเร้า(Stimulus) และ การตอบสนอง(Response)(ไพบูลย์ เทวรักษ์, 2529) ดังนั้นการศึกษาทางจิตวิทยาจึงมีขอบเขตกว้างขวาง เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับหลายสาขาวิชาไม่ว่าจะเป็นมานุษยวิทยา สังคมวิทยา รัฐศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ การแพทย์ การทหาร ฟิสิกส์ ชีววิทยา เคมี เป็นต้น และปัจจุบันนี้เป็นที่ยอมรับกันว่าจิตวิทยาเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งซึ่งเรียกว่า พฤติกรรมศาสตร์(Behavioral Sciences) ดังนั้นวิธีการศึกษาค้นคว้าทางจิตวิทยาจึงเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. วิธีการสังเกต(Observation Method) คือการสังเกตที่มีระเบียบ หลักเกณฑ์ มีเป้าหมายจากผู้สังเกตที่ผ่านการฝึกฝนในเรื่องของการใช้การสังเกต การบันทึกพฤติกรรมตามสภาพความเป็นจริงที่ได้สังเกตเห็น และการตีความข้อมูลนั้นจะต้องไม่มีความเอียงหรือนำความคิดเห็นส่วนตัวเข้ามาเกี่ยวข้อง ทั้งนี้ Henry A. Murray นักทฤษฎีจิตวิทยาบุคลิกภาพได้ให้ความสำคัญกับการสังเกตโดยเขาถือว่าการสังเกตเป็นเครื่องมือการศึกษาและวิจัยพฤติกรรมขั้นพื้นฐานที่ดีเลิศเหนือเครื่องมือและวิธีการอื่นใด นอกจากนี้ วิธีการทางจิตวิทยาเกือบทุกด้านจะต้องอาศัยการสังเกตเป็นพื้นฐานทั้งสิ้น(ศรีเรือน แก้วกังวาน, 2551)

2. วิธีพิจารณาตนเอง(Introspective Method) เป็นการให้บุคคลแสดงความรู้สึกในใจออกมาเอง โดยการบรรยายความรู้สึกต่างๆ ที่ตนมีอยู่ ความในใจจะถูกใช้เป็นข้อมูลเพื่อสรุปผลการศึกษาความในใจ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. วิธีทดลอง(Experimental Method) เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ โดยจะมีการกำหนดตัวแปรอิสระและกลุ่มทดลอง โดยที่กลุ่มทั้งสองนี้จะต้องมีสภาพแวดล้อมที่เหมือนกัน แต่กลุ่มทดลองจะมีตัวแปรอิสระที่จัดกระทำในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มี

4. วิธีการสำรวจตรวจสอบ(Survey Method) เป็นวิธีที่คล้ายกับวิธีทดลองคือมีการศึกษาตัวแปรต่างๆ แต่ตัวแปรเหล่านี้อาจไม่สามารถควบคุมโดยตรงทั้งหมดได้ วิธีการสำรวจแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ แบบสำรวจในระยะสั้น และ แบบสำรวจในระยะยาว นอกจากนี้อาจใช้วิธีการสำรวจโดยการสัมภาษณ์(Interviews) หรือ ใช้แบบสอบถาม(Questionnaires)

5. วิธีการทดสอบ(Test Method) เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้วัดพฤติกรรมหรือลักษณะพฤติกรรมของคน การทดสอบทางจิตวิทยาจะช่วยให้ทราบถึงบุคลิกภาพและความสามารถในด้านต่างๆเช่น เชาว์ปัญญา ทัศนคติ ความถนัด ฯลฯ ดังนั้นผู้ทำการทดสอบจึงต้องมีความรู้ความสามารถอย่างเพียงพอในการเลือกใช้แบบทดสอบชนิดต่างๆ ให้เหมาะสม

6. วิธีคลินิก(Clinical Method) วิธีนี้ค่อนข้างจะจำกัดเป็นรายบุคคล เป็นวิธีการทางจิตวิทยาที่ต้องการช่วยให้คนมีสุขภาพดีขึ้น โดยการค้นหาสาเหตุเพื่อแก้ไขพฤติกรรมที่เป็นปัญหา นักจิตวิทยาคลีนิคจะใช้วิธีการหลายอย่างประกอบเรื่องราวตามที่คนไข้เล่าให้ฟังเพื่อวิเคราะห์หาเหตุของปัญหาและแนวทางในการบำบัดรักษาต่อไป(ไพบูลย์ เทวรักษ์, 2529)

2.2.2 จรรยาของจิตวิทยา

ด้วยเหตุที่จิตวิทยาเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของมนุษย์ ดังนั้น การศึกษาค้นคว้าทางจิตวิทยาในบางครั้งจึงต้องเข้าไปเกี่ยวพันกับความเป็นส่วนตัวของแต่ละบุคคล หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยา เช่น สมาคมจิตวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา(American Psychological Association) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของสวัสดิภาพของผู้รับการทดลอง จึงได้มีการกำหนดจรรยาบรรณของนักจิตวิทยา(Ethics in Psychology)ไว้ 3 ประการคือ ผู้ทำการศึกษาจะต้องเคารพในความเป็นส่วนตัว (Privacy) มีความซื่อสัตย์(Honesty) และคำนึงถึงความปลอดภัย(Safe) ของผู้รับการทดลอง ดังนั้นในการศึกษาทดลองแต่ละครั้งนั้น ผู้ที่ทำการศึกษาจะต้องอธิบายให้ผู้รับการทดลองทราบถึงจุดมุ่งหมายตลอดจนถึงวิธีการที่ใช้ในการศึกษาและที่สำคัญคือ ควรจะต้องได้รับความยินยอมในการที่จะให้ความร่วมมือจากผู้รับการทดลอง

2.2.3 อารมณ์และการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายเมื่อเกิดอารมณ์

อารมณ์ถือเป็นเรื่องสำคัญที่มนุษย์ให้ความสนใจและทำการศึกษาวิจัยตลอดเวลาของประวัติของจิตวิทยาและปรัชญา เนื่องจากไม่มีมนุษย์คนใดที่มีชีวิตอยู่ด้วยความรู้สึกราบเรียบไม่มีอารมณ์ เป็นมนุษย์ที่ปราศจากความหวัง(Hope) ความกลัว(Fear) ความร่าเริง(Joy) ความเศร้าสลด (Sadness) ความเจ็บปวด(Anguish) และ ความพึงพอใจ(Satisfaction) โดยที่การแยกแยะภาวะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อารมณ์นั้น ยังคงเป็นปัญหาใหญ่ที่พบในการศึกษาอารมณ์ ดังนั้นนักจิตวิทยาจึงหันมาใช้ วิธีการแยกแยะภาวะอารมณ์โดยการสังเกตจากการแสดงออกทางสีหน้าเป็นหลัก ซึ่งเป็นผลมาจากพฤติกรรมที่มนุษย์แสดงออก และที่สำคัญคืออารมณ์จะทำให้คนแสดงพฤติกรรมมออกมาในรูปต่างๆ หรืออาจแสดงพฤติกรรมที่ในภาวะปกติไม่เคยแสดงเลยก็ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการศึกษาอบรมจะช่วยให้คนเรารู้จักระงับอารมณ์ได้

ความหมายของอารมณ์

อารี เพชรผุด ได้ให้ความหมายของอารมณ์ ว่า คือ ภาวะที่อินทรีย์(Organism) ถูกเร้าทำให้เกิดการตอบสนองที่เรียกว่าผลกระทบจากสิ่งเร้า ทำให้เกิดปฏิกิริยาขึ้นและมีการแสดงออกมาได้ 3 อย่างคือ

1. แบบที่เกิดขึ้นทันที(Emotion Experience) เช่น รู้สึกโกรธ กลัว ดีใจ

2. พฤติกรรมที่เป็นผลต่อเนื่อง(Emotion Behavior) เช่นเมื่อรู้สึกโกรธก็กล่าวคำสบถสาบานหรืออาจชกต่อยคนที่ทำให้โกรธ หรือเวลาดีใจก็หัวเราะยิ้มแย้มแจ่มใส

3. เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย(Physical Changes) เช่น หน้าแดง ปากสั่น มือสั่น

อารมณ์(Emotion) กับความรู้สึก(Feeling) เป็นสิ่งที่แยกออกจากกันไม่ได้เพราะเป็นภาวการณ์ที่ต่อเนื่องจากความรู้สึกที่ธรรมดาไปจนถึงความรู้สึกรุนแรงที่สุด(อารี เพชรผุด, 2486) ซึ่งสอดคล้องกับ Yong ได้ให้ความหมายว่าอารมณ์ คือกระบวนการหรือสภาวะด้านความรู้สึกที่ถูกทำให้หวั่นไหว ซึ่งแสดงออกมาโดยการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในกล้ามเนื้อเรียบ(Smooth Muscles) ต่อมต่างๆ และพฤติกรรมโดยรวม(Gross Behavior) ในขณะที่ Carlson(1990) ได้กล่าวถึงอารมณ์ใน 3 ลักษณะ ได้แก่

Emotion เป็นความรู้สึกเมื่อมีสิ่งมากระทบหรือกระตุ้นทำให้เกิดสภาวะการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย และเกิดการตอบสนองที่สอดคล้องกับเหตุการณ์หรือสิ่งแวดล้อมในขณะนั้น บางครั้งอารมณ์อาจเกิดขึ้นจากการนึกถึงสิ่งที่ผ่านมาในอดีต

Mood เป็นสภาวะที่มีความคงตัวยาวนานกว่าอารมณ์ แต่ไม่รุนแรงหรือชัดเจนเหมือนอารมณ์ พฤติกรรมที่เกิดขึ้นอาจเป็นผลจากสภาพอารมณ์ที่เกิดขึ้นก่อนหน้านี้มิใช่การตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นในปัจจุบัน โดยทั่วไปไม่มีสาเหตุที่ชัดเจนของการเกิดพฤติกรรม แต่เป็นผลกระทบที่เกิดขึ้น เช่น ความคุกรุ่นของอารมณ์โกรธ อาจแสดงพฤติกรรมที่ฉุนเฉียวหรือหงุดหงิดเป็นต้น

Temperament เป็นลักษณะการแสดงออกทางอารมณ์ที่มีความสม่ำเสมอในการแสดงออกต่อสถานการณ์ต่างๆ จนอาจกล่าวได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพ เช่น ร่าเริง โกรธง่าย เก็บกด เป็นต้น(สุวลี ศิวะแพทย์, 2549)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทฤษฎีอารมณ์

ได้มีความพยายามอธิบายการเกิดอารมณ์ในคนเราหลายแนวคิด สำหรับทฤษฎีที่รู้จักกันมาก ได้แก่ ทฤษฎี เจมส์-แลง(James-Lange Theory) ซึ่งตั้งขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1880 โดย William James และ Carl Lange ทฤษฎีนี้อธิบายว่าอารมณ์เกิดขึ้นภายหลังการเปลี่ยนแปลงทางกาย เมื่อร่างกายโดยเฉพาะอวัยวะสัมผัสต่างๆ ถูกเร้า กระแสประสาทจะส่งสัญญาณสัมผัสที่ได้รับไปยังสมองแล้วทำให้เกิดอารมณ์ขึ้น

ตามทฤษฎี เจมส์-แลง นี้อธิบายได้ว่าสภาวะสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวเป็นสิ่งเร้าที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีระขึ้น มีผู้ไม่เห็นด้วยมากมายและได้มีการทดลองแสดงผลที่แตกต่างไปจากคำอธิบายดังกล่าว

อีกทฤษฎีหนึ่ง เป็นทฤษฎีที่อธิบายว่าการเปลี่ยนแปลงทางกายกับอารมณ์นั้นเกิดขึ้นพร้อมกัน Walter B.Cannon นักสรีรวิทยา และลูกศิษย์ของเขา Bard ร่วมกันศึกษาค้นคว้า จนได้ข้อสรุปและตั้งทฤษฎีขึ้นเรียกว่า Cannon – Bard Theory ทฤษฎีนี้เน้นว่า สิ่งเร้าหรือสิ่งแวดล้อมที่มากระตุ้นทำให้เกิดอารมณ์จะถูกส่งผ่านเข้าไปในทาลามัส(Thalamus) ซึ่งเป็นศูนย์ที่กระแสประสาทจะผ่านไปยังสมองส่วนผิว(Cortex) ทางหนึ่งผ่านไปยังระบบอวัยวะภายใน(Visceral Organ) และกล้ามเนื้อในเวลาเดียวกัน อารมณ์จึงเกิดขึ้นพร้อมๆ กับการตอบสนองสิ่งเร้าต่างๆ (ไพบูลย์ เทวรักษ์, 2529) เพราะฉะนั้นเมื่อคนเกิดอารมณ์ ก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายด้วย

การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายเมื่อเกิดอารมณ์

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าเมื่อบุคคลมีอารมณ์ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ทางร่างกาย ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงอันสลับซับซ้อนของระบบประสาทส่วนกลาง ส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาทอัตโนมัติและการเปลี่ยนแปลงของต่อมไร้ท่อ(Endocrine Gland) เพราะฉะนั้น เมื่อต้องการวัดอารมณ์บางอย่าง จึงสามารถใช้เครื่องมือวัดได้จากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายนี้เอง จากการศึกษาของนักจิตวิทยาเกี่ยวกับเรื่องนี้พบว่า ขณะมีอารมณ์ร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้(อารี เพชรผุด, 2498)

1. เกี่ยวกับการนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง(Galvanic Skin Response) ในปี ค.ศ.1888 นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศสชื่อ Vigouroux และ Fere ได้ทำการทดลองโดยเอา Electrode ไปวางบนผิวหนังแล้วต่อไปยังกัลวานอมิเตอร์ เมื่อวาง Electrodeไว้บนฝ่ามือนักศึกษาชายแล้วให้เขาสะกดชื่อคนรักของเขา ขณะที่เขาตื่นเต้นเมื่อสะกดชื่อและนึกถึงคนรัก เข็มของกัลป์วานอมิเตอร์จะส่ายผิดปกติ แสดงว่าพลังงานไฟฟ้าบนผิวหนังเพิ่มขึ้น

เมื่ออารมณ์เกิดขึ้นและเมื่อมีเหงื่อเพิ่มขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเกิดขึ้นที่คุณสมบัติทางไฟฟ้าของผิวหนัง เยื่อผิวหนังจะก่อให้เกิดพลังงานไฟฟ้าอ่อนๆ เกิดขึ้น และผิวหนังจะมีแรง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ต่อต้านทางไฟฟ้าต่อกระแสไฟฟ้าจากข้างนอก และดังนั้นกระแสไฟฟ้าเล็กน้อยที่จ่ายจากข้างนอกจะไหลผิดไปจากปกติเมื่ออารมณ์เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เรียกว่า Galvanic Skin Response(GSR) และสามารถที่จะถูกวัดได้อย่างถูกต้องโดยการวัดการเปลี่ยนแปลงในความดันไฟฟ้าที่ผิวหนังหรือความต้านทานไฟฟ้าของผิวหนังต่อกระแสไฟฟ้าจำนวนเล็กน้อย

2. การไหลเวียนของโลหิต(Blood Distribution) เมื่อเกิดอารมณ์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับความกดดันของโลหิตและการไหลวนเวียนของโลหิตตามบริเวณของผิวหนังและภายในร่างกาย เช่น เมื่อคนอายก็จะหน้าแดง เวลาโกรธจัดหน้าแดง คอแดง การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้เกิดขึ้นจากเส้นโลหิต ฝอยบริเวณผิวหนังตรงนั้นขยายตัว และโลหิตถูกส่งไปหล่อเลี้ยงบริเวณผิวหนังมากขึ้น อาการตรงกันข้ามคือ คนที่มีความกลัวหรือตกใจ เส้นโลหิตจะหดตัว โลหิตไปเลี้ยงบริเวณผิวหนังน้อยจะทำให้เห็นว่าหน้าซีด

การเปลี่ยนแปลงในความดันโลหิตสามารถถูกวัดได้อย่างถูกต้องด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า Sphygmomanometer

3. การเต้นของหัวใจ(Heart Rate) หัวใจจะเต้นเร็วและแรงเมื่อคนเกิดอารมณ์ตื่นเต้น หัวใจเต้นแรงเป็นสัญลักษณ์ที่แสดงให้สังเกตเห็นได้ง่ายเมื่อคนเกิดอารมณ์

การทำงานของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นในสถานการณ์ที่อารมณ์ถูกกระตุ้น และสามารถถูกวัดได้โดยเครื่องมือที่เรียกว่า Electrocardiograph เมื่อเกิดอารมณ์รุนแรง หัวใจจะเต้นแรง อย่างไรก็ดีถ้าเป็นอารมณ์ไม่รุนแรง ข้อมูลที่ Electrocardiograph ให้ไม่เป็นที่เชื่อถือได้มากนัก

4. การหายใจ(Respiratory) อัตราการหายใจเข้าออกและการหายใจลึกเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงการเกิดอารมณ์ โดยเฉพาะอารมณ์ที่เกี่ยวกับความขัดแย้งภายในใจ(Conflicts) บางทีหายใจไม่ออกบางทีก็ถอนหายใจ

นอกจากนี้แบบอย่างการหายใจ(Breathing Pattern) ยังสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า Pneumograph ซึ่งประกอบด้วยสายยาง(สำหรับวัดรอบอก) เชื่อมกับปากกาสำหรับบันทึก เครื่องมือนี้ใช้สำหรับบันทึกการเปลี่ยนแปลงความลึกและแบบอย่างการหายใจ แม้ว่าจะมีการพยายามระงับอารมณ์ Pneumograph จะบันทึกการเปลี่ยนแปลงที่ละเอียดอ่อนเห็นได้ยากนี้อยู่ตลอดเวลา

5. การเปลี่ยนแปลงของม่านตาดำ(Pupillary Response) ม่านตาดำมักจะขยายกว้างเมื่อคนมีอารมณ์โกรธ หรือเจ็บปวด หรือตื่นเต้น และจะหดตัวเมื่อมีอารมณ์เศร้า

6. ปฏิกิริยาที่ต่อมน้ำลาย(Salivary Secretion) จากผลการทดลองซึ่งสอดคล้องกับการสังเกตพบว่า เมื่อเกิดอารมณ์ตื่นเต้นจะรู้สึกคอแห้งเพราะต่อมน้ำลายผลิตปริมาณน้ำลายลดลงและขับออกมาน้อยลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7. มีการขนลุก(Pilomotor Response) เมื่อเกิดอารมณ์บางอย่างทำให้เส้นขนตามตัวและเส้นผมลุกขึ้น

8. เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในกระเพาะและลำไส้(Gastrointestinal Motility) จากการตรวจสอบด้วยวิธี X-ray และวิธีใส่ลูกโป่งเข้าไปในกระเพาะอาหารเพื่อจะดูการเคลื่อนไหวของกระเพาะอาหารและลำไส้เมื่อเกิดอารมณ์รุนแรง พบว่าเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์อย่างแรง บางครั้งทำให้มีการคลื่นไส้ หรือท้องเสีย บางคนที่มีอารมณ์ค้าง หรือตึงเครียดนานๆ จะทำให้ผนังกระเพาะอาหารและลำไส้เกร็ง อาจทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหารได้

9. มีการเกร็งตัวและสั่นของกล้ามเนื้อ(Muscle Tension and Tremor) เมื่อคนเกิดอารมณ์รุนแรง เช่น อารมณ์โกรธ อาจเกิดอาการเกร็งตัวและอาการสั่นของกล้ามเนื้อหรือบางครั้งถึงขั้นตัวแข็งที่อจนกระดุกกระดิกไม่ได้

10. เกิดการเปลี่ยนแปลงส่วนผสมของโลหิต(Blood Composition) เพราะว่าเมื่อเกิดอารมณ์นั้น ต่อมไร้ท่อคือ Adrenal Medulla จะทำงานเพิ่มขึ้นโดยฉีดฮอร์โมนออกมามากกว่าปกติ ทำให้ส่วนผสมของโลหิตเปลี่ยนแปลงไป ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลในเลือดและความสมดุลของกรดและด่าง เป็นต้น ฮอร์โมนที่ต่อม Adrenal Medulla มี 2 ชนิดคือ Adrenalin และ Nonadrenalin ที่มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเกิดอารมณ์ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ไม่ได้เกิดขึ้นอย่างอิสระแต่จะเกิดเป็นแบบแผนที่คล้องจองเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และอยู่ภายใต้อิทธิพลของระบบประสาทและต่อมไร้ท่อ(Endocrine Glands) Walter B. Cannon นักสรีรวิทยาได้ให้ข้อสังเกตไว้ว่าเวลาเกิดอารมณ์รุนแรง เช่น เวลาโกรธจัด ร่างกายจะเตรียมพร้อมเพื่อจะเตรียมรับเหตุฉุกเฉินและป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น ในทำนองเดียวกันนี้ที่สามารถเห็นได้ชัดเจนคือ ในกรณีของคนที่มีความวิตกกังวลถึงขั้นเป็นโรค ซึ่ง วัลลภ ปิยะมโนธรรม ได้กล่าวไว้ว่า เกิดจากการที่คนเหล่านั้นมีความวิตกกังวล ไม่ว่าจะเกิดจากความนึกคิดหรือความกลัวก็ตาม แล้วความรู้สึกเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อระบบประสาทอัตโนมัติและหรือเส้นประสาทสรีระกายของบุคคลนั้นให้แปรปรวนไป ทั้งที่ระบบอวัยวะกายนั้นก็ไม่มีความผิดปกติ อาทิ เกิดอาการหัวใจสั่นเต้นแรง ตัวสั่น ปวดศีรษะ หายใจไม่สะดวก เหงื่อไหลมากตามฝ่ามือหรือตามลำตัว กระวนกระวายอยู่ไม่สุข ไม่มีสมาธิ สมองตื้อคิดอะไรไม่ออก หรือความคิดกระจัดกระจาย ฟุ้งซ่าน อืดอัดวางตัวไม่ถูกเวลาที่ต้องพูดจากับคนอื่น ตลอดจนเกิดอาการเกร็งตามกล้ามเนื้อถึงขั้นชักกระตุก เป็นลม หน้ามืด เป็นต้น ถ้าอาการที่ค่อนข้างรุนแรงและบ่อยเป็นเวลานานจนกระทบกระเทือนเส้นประสาทสรีระซึ่งควบคุมโดยระบบประสาทอัตโนมัติก็จะส่งผลให้ความดันโลหิตสูง(วัลลภ ปิยะมโนธรรม, 2550)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระบบประสาท Sympathetic Division และ Parasympathetic Division มีประสาทอยู่ที่อวัยวะอย่างเดียวกัน แต่ทำหน้าที่ตรงกันข้าม Sympathetic Division จะเป็นตัวเร่งให้ร่างกายเกิดปฏิกิริยา เช่นทำให้หัวใจเต้นเร็ว Parasympathetic Division ทำให้ปฏิกิริยาคืนสู่สภาพปกติทำให้หัวใจเต้นปกติ ดังนั้น สรุปได้ว่า Sympathetic Division ทำให้เกิดอารมณ์แล้ว Parasympathetic Division ทำให้อารมณ์กลับคืนสู่ภาวะปกติ

ระบบประสาทส่วนกลาง(Central Nervous System) ก็มีบทบาทเกี่ยวกับการแสดงออกทางอารมณ์เช่นกัน คือเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ ทำให้หน้าบูดเบี้ยว ตัวสั่น เสียงครวญครางหัวเราะเสียงดังรื่นเริง อย่างไรก็ตาม ในการแสดงออกทางอารมณ์ ระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทอัตโนมัติจะต้องประสานงานกันอย่างใกล้ชิด

เชื่อกันว่าศูนย์ควบคุมของคนเรานั้นอยู่ที่ Hypothalamus เพราะจากผลการทดลองตัดส่วนประสาทที่ควบคุมความดุร้ายออก ทำให้แมวที่เคยเชื่องกลายเป็นแมวที่ดุร้ายกัดแม้กระทั่งคนเลี้ยง (อารี เพชรผุด, 2486)

2.2.4 การจำแนกอารมณ์

เนื่องจากมนุษย์ไม่ได้มีเพียงอารมณ์พื้นฐานเท่านั้น แต่มีความหลากหลายของอารมณ์ (The Range of Human Emotion) ยังมีอารมณ์ผสมที่มีความซับซ้อน ยากที่จะแยกความรู้สึกได้ชัดเจน การศึกษาเรื่องอารมณ์จึงไม่ควรสนใจเพียงแค่ประเภทของอารมณ์ บางสถานการณ์อาจมีอารมณ์เกิดขึ้นพร้อมกัน ตัวอย่างเช่น การรู้สึกกังวลและโกรธพร้อมๆ กันของแม่ เมื่อลูกยังไม่กลับบ้านและไม่พอใจที่ลูกประพฤติตัวเช่นนี้

Robert Plutchik(1980 อ้างใน Ettinger& Others, 1994) ได้แบ่งอารมณ์พื้นฐานตามลักษณะความใกล้เคียงหรือสภาพอารมณ์ที่คล้ายกันออกเป็น 8 ชนิด 4 คู่ตรงข้ามได้แก่

1. การยอมรับ(Acceptance) กับ การรังเกียจ(Disgust)
2. ความกลัว(Fear) กับ ความโกรธ(Anger)
3. ความประหลาดใจ(Surprise) กับ ความคาดหวัง(Anticipation)
4. ความเศร้า(Sadness) กับ ความสนุกสนาน(Joy)

ทั้งนี้นักจิตวิทยาและนักสรีรวิทยาพยายามแยกแยะอารมณ์ต่างๆ ออกจากกัน โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย แต่ไม่ประสบผลสำเร็จ เพราะมีความยุ่งยากต่างๆ เกิดขึ้นเนื่องจาก

1. อารมณ์รุนแรงต่างๆ เช่น โกรธ กลัว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายหลายอย่างที่เหมือนกัน คือ โกรธก็หน้าซีด กลัวก็หน้าซีด บางคนไม่ว่าโกรธหรือกลัวก็เดินหนีเหมือนกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. บุคคลหนึ่งอาจแสดงอารมณ์อย่างใดอย่างหนึ่งได้หลายวิธี เช่น เวลากลัวอาจยืนตัวแข็งทื่อ หรือบางครั้งอาจวิ่งหนี เวลาอยู่ในอารมณ์โกรธอาจกัดริมฝีปาก หรือไม่ก็กระทืบเท้า หรือไม่ก็ทำร้ายคนที่ทำให้โกรธ

3. การตั้งชื่ออารมณ์ขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าที่มีมาเร้าให้เกิดอารมณ์และการกระทำที่เกิดขึ้นจากสิ่งเร้านั้นๆ เช่น ถ้าสิ่งเร้าเป็นสัตว์ดุร้าย บุคคลก็ตอบสนองออกมาเรียกว่าความกลัว (Fear) และพยายามหนี ถ้าถูกดูถูกเยาะเย้ยปฏิกิริยาตอบสนองก็เป็นอารมณ์โกรธ (Anger) แม้กระนั้นก็ตามการตั้งชื่ออารมณ์ก็ตั้งชื่อกันต่างๆ ออกไป

4. การแสดงออกทางอารมณ์ที่เกิดขึ้นนั้นไม่ใช่เฉพาะเป็นผลจากสิ่งเร้าภายนอกอย่างเดียว แต่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงภายในร่างกายของบุคคลด้วย (อารี เพชรผุด, 2486)

เมื่อมนุษย์ประสบความยุ่งยากในการจำแนกอารมณ์ นักจิตวิทยาก็หันมาใช้การแสดงออกทางสีหน้าของคนเป็นหลักเพื่อช่วยในการพิจารณาอารมณ์ ซึ่งจากการทดลองด้วยการดูรูปถ่ายของนักแสดงที่แสดงอารมณ์ต่างๆ ปรากฏว่าส่วนมากบอกได้ถูกต้อง แม้ว่าจะมีการสับสนระหว่างอารมณ์บางชนิดอยู่บ้าง

2.3 สรีรศาสตร์กับการจับเท็จ

2.3.1 ความเกี่ยวข้องระหว่างสรีระกับพฤติกรรม

ในอดีต ทั้งนักจิตวิทยา นักชีววิทยา และนักปรัชญา เชื่อว่า มีพลังหนึ่งในสองอย่างคือ สิ่งแวดล้อม(การเลี้ยงดู) และพันธุกรรม เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมทุกประการของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นบุคลิกภาพ สติปัญญา ความถนัดต่างๆ และอื่นๆ โดยต่างฝ่ายต่างมุ่งพิสูจน์ว่าตัวการใดจะสำคัญกว่า

ปัจจุบันไม่มีเหตุผลใดๆ ทางวิทยาศาสตร์ที่จะนำมาสนับสนุนความเชื่อในลักษณะสุดขอบเป็นไปทางฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดอีกต่อไป เพราะเห็นได้ชัดว่าปัจจัยทั้งสองประการนี้มีความเกี่ยวพันที่เป็นสาเหตุร่วมกันและบางครั้งก็แยกจากกันมีอิทธิพลต่อบุคคล และความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยสองประการนี้เป็นเรื่องละเอียดอ่อนยิ่งนัก

เราใช้คำว่าพันธุกรรมเพื่ออธิบายถึงการถ่ายทอดทางชีววิทยาในด้านบุคลิกลักษณะ หรือแบบอย่างการกระทำจากบิดามารดาถึงบุตร แม้ว่าจะไม่ได้เป็นการสืบทอดบุคลิกลักษณะนั้นโดยตรงแต่บุคคลมีโอกาสที่จะจะสืบทอดรูปแบบในการมีบุคลิกลักษณะบางอย่าง

บุคลิกลักษณะซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมทางจิตวิทยานั้น มักเกิดจากการกำหนดของยีนส์ (Genes) ตัวการควบคุมกระบวนการของการบรรลุวุฒิภาวะ(Maturational Process) และกระบวนการเหล่านี้เองที่มีผลต่อพฤติกรรมซึ่งสังเกตเห็นได้ เนื่องจากรหัสของยีนส์จะเป็นตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จัดเตรียมโครงสร้างของร่างกาย และการทำหน้าที่ต่างๆต้องขึ้นอยู่กับโครงสร้าง ดังนั้นทั้งการทำหน้าที่และโครงสร้างจึงต่างตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของพันธุกรรม

การพิจารณาพฤติกรรมของคนที่มองดูเหมือนเป็นคนงุ่มง่ามเงอะงะคนหนึ่งนั้น อาจเป็นเพราะข้อเท็จจริงว่าเขาเป็นคนสายตาสั้นและไม่รู้ว่าตัวเองนั้นจำเป็นต้องสวมแว่นสายตา หรือในอีกคนหนึ่งที่เป็นคนงุ่มง่ามเงอะงะนั้นอาจเกิดจากการที่การประสานงานของเซลล์ประสาทที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อไม่มีพัฒนาการอย่างเต็มที่ แต่อย่างไรก็ตาม ทั้งสองกรณีนั้นก็จัดเป็นความบกพร่องทางโครงสร้างซึ่งสืบเนื่องมาจากลักษณะทางกรรมพันธุ์(เสาวภา วัชรกิตติ, 2486)

นอกจากนี้ ปฏิกิริยาสะท้อน(Reflex) ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจ และเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อมีสิ่งเร้า กำหนดโดยสันชาตญาณของระบบการตอบสนอง(ศิรินภา จามรมาน, 2486)

ตัวอย่างปฏิกิริยาสะท้อนอย่างง่ายกล่าวคือ เมื่อเราถูกเข็มแทงที่มือ เราจะดึงมือออกจากปลายเข็มอย่างรวดเร็ว ซึ่งกระบวนการตามลำดับขั้นของพฤติกรรมนี้คือ ขั้นแรก เข็มกระตุ้นที่กลไกสิ่งเร้าที่เรียกว่าตัวรับ ซึ่งมีน้ำหนักรับการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและพลังเร้าเพียงเล็กน้อยก็ถึงจุดที่ตัวรับจะเปลี่ยนพลังงานนี้เป็นกระแสประสาท กระแสประสาทถูกส่งไปตามกลไกเชื่อมโยง ถึงไขสันหลัง แล้วมีการส่งกระแสประสาทสั่งงานไปตามกลไกเชื่อมโยง ในที่สุดก็ถึงกลไกแสดงปฏิกิริยา ตามตัวอย่างนี้คือการตอบสนองของกล้ามเนื้อที่แขนเป็นการดึงมือออกจากสิ่งเร้าโดยยังไม่ทันคิดหรือรู้สึกอะไรขึ้นก่อน

2.3.2 สรีรวิทยาของระบบตอบสนอง(Physiology of Response)

การที่จะเข้าใจมนุษย์นั้น มีความจำเป็นจะต้องเรียนรู้ถึงสภาพทางสรีระของมนุษย์ เพราะสภาวะทางสรีรวิทยามีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคล เป็นไปได้ที่เราจะศึกษาพฤติกรรมโดยไม่ได้เข้าใจถึงระบบอวัยวะสัมผัส ระบบกล้ามเนื้อ หรือระบบประสาทเลย ก็เหมือนกับการเรียนขับรถโดยที่ไม่มีความรู้เรื่องเครื่องยนต์กลไก ซึ่งในทั้งสองกรณีนี้บุคคลไม่อาจจะแก้ไขปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้ ดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจถึง สรีรจิตวิทยา(Physiological Psychology หรือ Phychobiology) ซึ่งเกี่ยวข้องกับสภาพทางร่างกายที่เป็นพื้นฐานของพฤติกรรม(ศิรินภา จามรมาน, 2486)

ระบบตอบสนอง

จากการศึกษาระบบตอบสนองของร่างกายทำให้เราได้รู้ถึงความละเอียดอ่อนของระบบต่างๆ ภายในร่างกาย เมื่อสิ่งมีชีวิตถูกกระตุ้นให้ตอบสนองต่อสภาวะฉุกเฉิน จะเกิดสัญญาณถึงอวัยวะต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการตอบสนอง นักจิตวิทยาซึ่งเป็นผู้วิเคราะห์พฤติกรรมที่สลับซับซ้อน พบว่ามนุษย์อยู่ในโลกนี้ด้วยการปรับตัวและตอบโต้ต่อสภาวะแวดล้อมรอบตัว ซึ่งบางอย่างก็จำเป็นต้องได้รับการตอบสนองโดยทันทีทันใด อาจกล่าวได้ว่า บุคคลได้รับสิ่งเร้าจาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อวัยวะสัมผัสต่างๆ มากมาย และอวัยวะรับสัมผัสแต่ละชนิดก็มีอิสระตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นได้ ฉะนั้นบุคคลจึงมีความสามารถที่จะรับสิ่งเร้าหลายๆ อย่างในเวลาเดียวกัน

แม้ว่าระบบสัมผัส อาจจะรับสภาพสิ่งเร้ารอบตัวได้หลายอย่างในเวลาเดียวกันก็ตาม แต่ร่างกายสามารถโต้ตอบต่อสิ่งเร้าได้ทีละกลุ่มเท่านั้น ระบบของร่างกายจะใช้ขบวนการผสมผสานสิ่งเร้าที่รับเข้ามา และผสมผสานกิจกรรมในสมอง เพื่อก่อให้เกิดความสมดุล เมื่อสมองแปรผลสิ่งเร้าที่ส่งเข้าไปแล้วก็จะส่งข่าวผ่านระบบประสาทไปยังกล้ามเนื้อ และต่อมต่างๆ ซึ่งกระตุ้นให้ร่างกายสนองตอบต่อสิ่งเร้า กระแสประสาทจะเดินทางไปจนครบวงจร ก่อนที่จะกล่าวถึงระบบประสาทจะขอกล่าวถึงสภาพกล้ามเนื้อและต่อมต่างๆ เสียก่อน

1. ระบบกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อ(Muscles) แบ่งออกเป็น 3 ชนิดด้วยกันคือ กล้ามเนื้อลาย(Striated or Skeletal Muscles) ควบคุมอวัยวะภายในรวมทั้งหลอดโลหิต กล้ามเนื้อเรียบ(Smooth Muscles) ซึ่งควบคุมการเคลื่อนไหวของโครงกระดูก ลิ้นและตา และกล้ามเนื้อหัวใจ(Cardiac Muscles) ซึ่งควบคุมการเต้นของหัวใจ

1.1 กล้ามเนื้อลาย บางทีเรียกว่า Skeletal Muscles เพราะเชื่อมโยงกับโครงกระดูก โดยทั่วไปแล้วกล้ามเนื้อลายจะทำงานเป็นคู่ๆ กล่าวคือ เมื่อกล้ามเนื้ออันหนึ่งบีบตัวอีกอันหนึ่งจะคลายตัว ลักษณะคู่ของกล้ามเนื้อนี้เรียกว่า Antagonistic Muscles ซึ่งหลักการทำงานเป็นไปตาม Reciprocal Innervation ซึ่งเป็นการสมดุลของกระแสประสาทที่ก่อให้เกิดคู่ของ Antagonistic Muscles บีบตัวในขณะที่คู่ของมันคลายตัว

1.2 กล้ามเนื้อเรียบ ควบคุมการทำงานของอวัยวะภายใน ที่เรียกว่ากล้ามเนื้อเรียบเพราะมีลักษณะเรียบที่ผิว กล้ามเนื้อเรียบจะบีบตัวช้ากว่ากล้ามเนื้อลาย แต่ปฏิกิริยาตอบสนองจะนานกว่า ทุกคนต้องมีประสบการณ์เกี่ยวกับการทำงานของกล้ามเนื้อลายและกล้ามเนื้อเรียบมาแล้วทั้งสิ้น เช่น ถ้าเราจะเบรกรถอย่างกะทันหัน เราจะลืมการทำงานของกล้ามเนื้อลายคือการดึงเท้าขึ้นมาบนเบรคอย่างกะทันหัน แต่การทำงานของกล้ามเนื้อเรียบเช่น เหงื่อออกหรือความรู้สึกตกใจ เกิดอาการโหวงๆ ขึ้นจะยังอยู่ไปนานพอสมควร

1.3 กล้ามเนื้อหัวใจ เป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ในหัวใจและรอบๆ หัวใจ มีลักษณะคล้ายเหมือนกล้ามเนื้อเรียบในการที่การตอบสนองของกล้ามเนื้อหัวใจยาวนานกว่ากล้ามเนื้อลาย

เนื่องจากกล้ามเนื้อลายถูกเรียกว่าเป็น Voluntary Muscles และกล้ามเนื้อเรียบกับกล้ามเนื้อหัวใจเป็น Involuntary Muscles จึงก่อให้เกิดความเข้าใจผิดบางประการได้ เช่นคนบางคนอาจจะกลั้นยิ้มเมื่อกำลังขบขัน และสามารถไม่กระพริบตาเมื่อมีคนปรบมือเข้าใกล้เขา อันนี้เป็นปฏิกิริยาตอบสนองของกล้ามเนื้อลาย แต่ไม่จำเป็นจะต้องตกอยู่ภายใต้การควบคุมแบบ Voluntary เสมอไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หรืออีกนัยหนึ่ง คนบางคนสามารถควบคุมการทำงานของ Involuntary Muscles ได้ เช่น คนบางคนสามารถลดอัตราการเต้นของหัวใจ หรือความดันโลหิตได้

2. ระบบต่อมไร้ท่อ(The Endocrine System)

ระบบต่อมไร้ท่อก็คล้ายๆ กับระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทที่ทำหน้าที่ควบคุมสภาวะร่างกายให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย ต่อมไร้ท่อได้รับอิทธิพลจากส่วนของสมองที่เรียกว่า ไฮโปทาลามัส(Hypothalamus) กระตุ้นให้ต่อมทำงานในการพัฒนาอวัยวะต่างๆ ตลอดจนพฤติกรรมของมนุษย์ให้เป็นไปอย่างมีระเบียบ

ต่อมไร้ท่อไม่มีท่อที่จะรับสิ่งผลิตไปยังอวัยวะต่างๆ แต่มันจะผลิตสารที่เรียกว่า ฮอร์โมน (Hormone) และปล่อยไปตามกระแสโลหิต ฉะนั้นระบบการหมุนเวียนโลหิตจึงเป็นทางผ่านของฮอร์โมนที่ไปสู่อวัยวะต่างๆ ตามต้องการ

ต่อมไร้ท่อ และไฮโปทาลามัส จะเป็นตัวควบคุมความสมดุล(Homeostasis) ของร่างกาย แม้ว่าต่อมไร้ท่อจะไม่ทำงานต่อเนื่องกันตลอดเวลา แต่การทำงานของมันก็เป็นไปอย่างสม่ำเสมอในการส่งสารเคมีต่างๆ ออกไป ถ้าต่อมใดต่อมหนึ่งจะยุติการผลิตฮอร์โมน ต่อมอื่นๆ ก็จะผลิตฮอร์โมนออกมาเป็นตัวยุติฮอร์โมนของอีกต่อมหนึ่ง ต่อมไร้ท่อนั้นมีความเกี่ยวพันกันอย่างใกล้ชิด ถ้าต่อมใดต่อมหนึ่งถูกกระทบกระเทือนก็อาจจะก่อให้เกิดความผิดปกติของต่อมไร้ท่อทั้งระบบ ต่อมไร้ท่อต่างๆ นี้จะทำงานร่วมกับระบบประสาทและจะถูกกระตุ้นโดยกระแสประสาท

การทำงานที่สมบูรณ์ของร่างกายสามารถควบคุมตัวของมันเองได้ คือสามารถที่จะรู้สึกถึงความผิดปกติหรือการขาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสิ่งที่เกี่ยวข้องกับระดับการเผาผลาญในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น เมื่อระดับเกลือในเส้นโลหิตน้อย สารเคมีบางชนิดในเส้นโลหิตนั้นเองจกระตุ้นเนื้อเยื่อเป็นการส่งข่าว และต่อมหมวกไตบริเวณเปลือกนอกจะกระตุ้นให้ ถุงเนื้อเยื่อ “Tissue Pockets” ปล่อยเกลือที่เก็บไว้ออกมาใช้ ถ้าตัดหรือทำลายส่วนของเปลือกต่อมหมวกไต จะทำให้ปฏิกิริยาดังกล่าวหาย ไป ฉะนั้นร่างกายจึงต้องอาศัยเกลือเป็นจำนวนมาก เพื่อที่จะให้เกิดการสมดุลกันในกระแสโลหิต

การศึกษาเกี่ยวกับระบบต่อมไร้ท่อมีความสำคัญเพราะเมื่อต่อมไร้ท่อเกิดความผิดปกติ ก็จะก่อให้เกิดความผิดปกติทั้งทางสรีระและทางจิตใจ

3. ระบบประสาท

สำหรับพื้นฐานทางสรีระประสาทวิทยา สามารถแบ่งเพื่อความสะดวกในการอธิบายไปตามหน้าที่ได้ 3 อย่าง ซึ่งการทำหน้าที่ต่างๆ นี้สัมพันธ์กับลักษณะโครงสร้างทางร่างกาย หรือกลไกต่างๆ กัน ดังนี้

1. กลไกรับสิ่งเร้า ได้แก่ ตัวรับ(Receptors)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. กลไกเชื่อมโยง ได้แก่ เซลล์ประสาท(Nerve Cells)

3. กลไกแสดงปฏิกิริยา ได้แก่ ตัวแสดงออก(Effectors)

กลไกทั้ง 3 อย่างนี้ทำงานร่วมกันในการทำให้เกิดพฤติกรรมระดับต่างๆ ตั้งแต่ระดับง่ายๆ อย่างเช่น ปฏิกิริยาสะท้อนอย่างง่าย(Simple Reflex Action) ถึงพฤติกรรมระดับซับซ้อน เช่น การว่ายน้ำ การเล่นเปียโน การอ่านและการเขียนหนังสือ เป็นต้น

โครงสร้างและการทำงานของระบบประสาท

ระบบประสาทมีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมบุคคล ดังนั้นจึงขอเน้นกล่าวถึงเนื้อหาที่เกี่ยวกับโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบประสาท การเคลื่อนไหวของกระแสประสาทขณะเดินทางผ่านระบบประสาทไปยังสมองและการกระตุ้นให้เกิดการตอบสนอง

เซลล์ประสาทหรือนิวรอน(Neurons)

กระแสประสาทเกิดขึ้นจากเซลล์พิเศษบางชนิด เรียกว่า นิวรอน เซลล์ชนิดอื่นๆ ก็พอจะมีอยู่บ้างในระบบประสาท แต่การทำงานของมันก็เพื่อที่จะช่วยการทำงานของนิวรอนเท่านั้น เช่น Glial Cells ช่วยให้อาหารและช่วยประคับประคองนิวรอน(อย่างไรก็ตามจากการวิจัยใหม่ๆ พบว่า Glial Cells นี้อาจทำงานเป็นอิสระด้วยตัวของตัวเองในกระบวนการเผาผลาญ) แม้ว่านิวรอนจะมีรูปร่างหลายชนิดก็ตามแต่การทำงานของนิวรอนนั้นจะเหมือนกันหมด ความแตกต่างในรูปร่างของนิวรอนนั้นเกิดจากตำแหน่งที่อยู่ของตัวนิวรอน(ภาพ 2.1)

นิวรอนประกอบไปด้วย เซลล์บอดี้(Cell Body) ซึ่งบรรจุนิวเคลียส(Nucleus) ของเซลล์เอาไว้และเนื้อเยื่ออีกสองชนิดที่แผ่กิ่งก้านออกมาจากเซลล์บอดี้ กิ่งก้านเหล่านี้เรียกว่า เดนไดร๊ท์ (Dendrites) และแอ๊กซอน(Axon) เดนไดร๊ท์จะได้รับกระแสประสาทจากนิวรอนตัวถัดไป หรือได้รับโดยตรงจากต้นตอภายนอก ต่อจากนั้นก็จะส่งไปยังเซลล์บอดี้ หลังจากที่อวัยวะรับสัมผัสได้รับกระแสประสาท เดนไดร๊ท์ก็จะเริ่มส่งกระแสประสาทขึ้นไปสู่สมอง แอ๊กซอนจะเป็นตัวปล่อยหรือส่งกระแสประสาทจากเซลล์บอดี้ไปสู่นิวรอนตัวอื่นหรือสู่เนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อ

เดนไดร๊ท์ และแอ๊กซอนอาจจะเรียงตัวหลายแบบ ขึ้นอยู่กับสถานที่อยู่ของเดนไดร๊ท์ และแอ๊กซอนโดยปกติ เดนไดร๊ท์จะสั้นและแอ๊กซอนจะยาว ความสั้นยาวนั้นขึ้นอยู่กับระยะทางที่เชื่อมโยงกับเซลล์ตัวอื่นในแหล่งที่มีนิวรอนอยู่มากๆ เช่นในสมอง หรือในบริเวณที่มีการเชื่อมโยงกันอย่างสลับซับซ้อนใยประสาททั้งสองชนิดนี้จะสั้นและมีลักษณะเป็นปุ่มๆ ในส่วนทางนอกของร่างกายนิวรอนจะมีลักษณะยาวๆ แอ๊กซอนจากสมองถึงส่วนล่างของไขสันหลังอาจจะยาวถึง 3 ฟุตได้

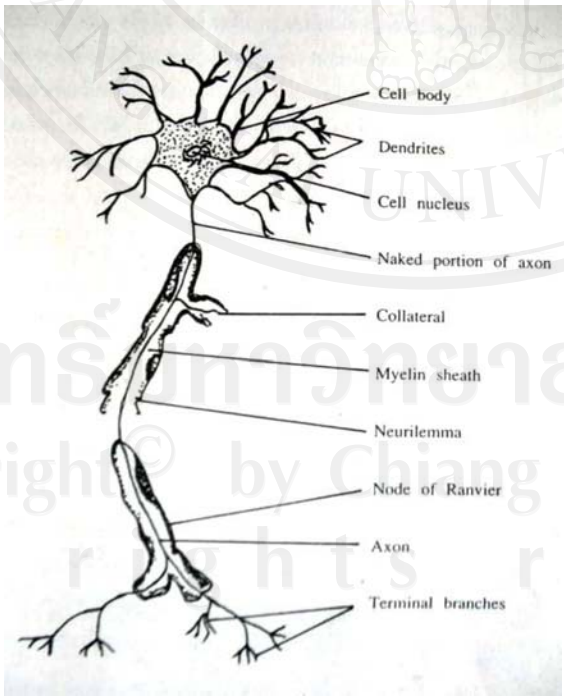
แอ๊กซอนที่อยู่ในสมองและไขสันหลังจะถูกปกคลุมด้วยเซลล์สีขาวซึ่งมีลักษณะอวบอ้วนเรียกว่าเยื่อหุ้มเซลล์ประสาท(Myelin Sheath) ใยประสาทที่อยู่นอกสมองและไขสันหลังอาจจะถูกปกคลุมไปด้วยเยื่อบางๆ อีกชั้นหนึ่งเรียกว่า Neuilemma เยื่อหุ้มเซลล์ประสาทจะทำหน้าที่เป็นฉาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กั้นและช่วยกระตุ้นให้เกิดการส่งกระแสประสาทในแอ๊กซอน ฉะนั้นเยื่อหุ้มเซลล์ประสาทจึงมีความสำคัญในการกำหนดเวลาและกำหนดรูปแบบของกระแสประสาท การพัฒนาของเยื่อหุ้มเซลล์ประสาทในมนุษย์นั้นเป็นไปอย่างช้ามาก มันพัฒนาอย่างสมบูรณ์เมื่อบุคคลอายุประมาณ 7-10 ปี การพัฒนาช้าเช่นนี้ทำให้ความสามารถทางด้านกล้ามเนื้อและทางด้านความรู้สึกของบุคคลจะไปไม่ถึงจุดวุฒิภาวะจนกระทั่งอายุถึงวัยเด็กตอนกลาง

เยื่อหุ้มประสาทมิได้ปกคลุมแอ๊กซอนของนิวรอนทุกตัว เยื่อหุ้มประสาทที่หุ้มแอ๊กซอนจะมีลักษณะเป็นปล้องๆ รอยคอดตรงปล้องเรียกว่า Node of Ranvier ยังไม่เป็นที่รู้กันว่ารอยคอดเหล่านี้มีหน้าที่อะไร

เซลล์บอดี้ของนิวรอนบางตัวจะรวมกลุ่มกันเป็นกระจุกไปตลอดระบบประสาท กระจุกเหล่านี้เรียกว่า นิวคลีไอ(Nuclei) โดยทั่วไปแล้วจะมีสีเทา และเซลล์บอดี้จะรวมตัวกันเป็นกลุ่มเล็กๆ เรียกว่า ปมประสาท(Ganglia) แอ๊กซอนของนิวรอนที่อยู่ในที่เดียวกันของร่างกายจะรวมตัวไปด้วยกันเป็นใยประสาท(Nerve Fibers) ทำให้เกิดเป็นทางผ่านของกระแสประสาท(Nerve Pathways) ทางผ่านเหล่านี้ก็คือกลุ่มก้อนของแอ๊กซอนที่อยู่ในสมองและไขสันหลัง ยังมีกลุ่มของแอ๊กซอนอีกชนิดหนึ่งซึ่งมีลักษณะคล้ายๆ กันนี้เรียกว่า Nerve Trunks จะเชื่อมโยงกับนิวรอนที่วิ่งอยู่ในสมองและไขสันหลังกับส่วนนอกของร่างกาย



ภาพ 2.1 แสดงให้เห็นลักษณะของนิวรอน(ศิรินภา จามรมาน, 2486)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชนิดของนิวรอน ตามที่แสดงในภาพ 2.1 คือเซลล์ประสาทบงการ(Motor หรือEfferent Neuron) เซลล์ประสาทอันนี้รับผิดชอบโดยตรงต่อการเคลื่อนไหว ปฏิกิริยาตอบสนองต่อกล้ามเนื้อและต่อมต่างๆ ในเซลล์ประสาทบงการ เซลล์บอดี้จะอยู่ในไขสันหลังและมีแอ๊กซอนยาวพอที่จะเชื่อมโยงกับนิวรอนตัวอื่นหรืออาจจะยาวไปถึงกล้ามเนื้อหรือต่อมต่างๆ ได้

เซลล์ประสาทอีกชนิดหนึ่งที่อาจส่งกระแสประสาทไปได้ไกลๆ เช่นเดียวกัน คือ เซลล์ประสาทรับความรู้สึก(Sensory หรือ Afferent Neuron) เซลล์ประสาทนี้จะรับสิ่งเร้าและส่งต่อไปยังสมองเพื่อการแปลผล เซลล์บอดี้ของเซลล์ประสาทรับความรู้สึกอยู่ที่รากประสาท(Nerve Root) ซึ่งอยู่ภายนอกไขสันหลัง เซลล์บอดี้จะได้รับสิ่งเร้าจากภายนอกโดยผ่านมาจากเดนไดร๊ท์ ซึ่งเดนไดร๊ท์นี้มีความยาวพอๆกับแอ๊กซอน จะส่งกระแสประสาทไปที่เซลล์บอดี้ในไขสันหลัง เมื่อเข้าไปในไขสันหลังแล้วกระแสประสาทก็จะวิ่งขึ้นไปสู่สมองหรือจะวิ่งลงไปยังกล้ามเนื้อหรือต่อมต่างๆ

ยังมีนิวรอนอีกชนิดหนึ่งคือเซลล์ประสาทเชื่อมโยง(Interneuron หรือ Association Neuron) อยู่ในสมองและไขสันหลัง เซลล์ประสาทเชื่อมโยงนี้จะเชื่อมกระแสประสาทจากแอ๊กซอนของเซลล์ประสาทบงการเข้ากับเดนไดร๊ท์ของเซลล์ประสาทรับความรู้สึก นอกจากนี้เซลล์ประสาทเชื่อมโยงยังมีหน้าที่สร้างวงจรหรือทางผ่านให้กระแสประสาท ถ้าวงจรหนึ่งวงจรใดกำลังถูกใช้อยู่หรือถูกทำลายวงจรใหม่จะถูกสร้างขึ้นมาทันที เซลล์ประสาทเชื่อมโยงจะสั้นและไม่รับสิ่งเร้าใดๆ

เซลล์ประสาทบงการ เซลล์ประสาทรับความรู้สึก และเซลล์ประสาทเชื่อมโยง จะมีแอ๊กซอนไปเชื่อมโยงกับเซลล์ประสาทชนิดอื่นๆ กิ่งก้านของแอ๊กซอนนี้สามรถจะถ่ายทอดกระแสประสาทได้และแอ๊กซอนของเซลล์ตัวเดียวอาจส่งกระแสประสาทไปยังเดนไดร๊ท์หลายตัวได้ และเดนไดร๊ท์ของเซลล์ประสาทตัวหนึ่งจะสามารถรับกระแสประสาทจากนิวรอนหลายตัวได้

กระแสประสาท(The Nerve Impulse)

กระแสประสาทเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเยื่อหุ้มบางๆ ที่ห่อหุ้มเซลล์ประสาทอยู่ ในภาวะปกติเยื่อหุ้มเซลล์อันนี้จะอยู่ในสภาวะ Polarized นั่นคือจะมีประจุไฟฟ้าภายนอกเป็นบวกและประจุไฟฟ้าภายในเป็นลบ Polarization เกิดขึ้นได้เพราะเยื่อหุ้มเซลล์ยอมให้สารแต่เพียงส่วนน้อยผ่านไปได้แต่ไม่ยอมให้ประจุไฟฟ้าไหลผ่านเข้าไป

กระแสประสาทจะเคลื่อนไหวเมื่อเยื่อหุ้มยอมให้สารผ่านเข้าไปได้ ให้เกิดการแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้าเป็นผลให้ศักยภาพไฟฟ้าสูญเสียไป และหลังจากนั้นไอออนก็จะแลกที่กลับเข้าสู่สภาพปกติอีก

การทำงานของกระแสประสาทเป็นไปตามกฎ ดังนั้นการเดินทางของกระแสประสาทจะเกิดขึ้นทั้งระบบหรือไม่เกิดขึ้นเลย นักสรีรวิทยาได้พบว่า สิ่งเร้าที่มีกำลังแรงจะเข้าไปกระตุ้นใย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

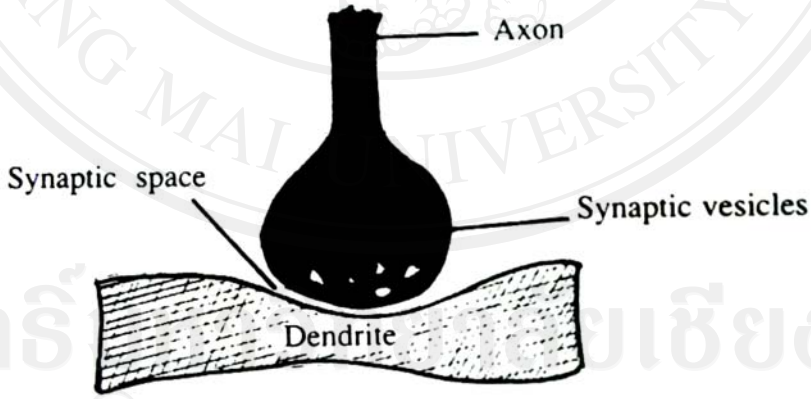
ประสาทหลายอันให้โต้ตอบในขณะที่สิ่งเร้าที่มีกำลังต่ำจะกระตุ้นใยประสาทไม่มากนัก ซึ่งก็ไม่อาจจะก่อให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองได้

ซีแนปส์(Synapse)

สำหรับปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีที่ทำให้กระแสประสาทผ่านแอ๊กซอนของเซลล์ประสาทตัวหนึ่งไปยังเดนไดร๊ท์ของเซลล์ประสาทอีกตัวหนึ่งได้นั้น เนื่องจากกระแสประสาทจะเดินทางผ่านช่องว่างไปโดยสารเคมี เพื่อกระตุ้นให้เซลล์ประสาทอีกตัวหนึ่งรับกระแสประสาทกระแสประสาทจะยุติที่ปลายประสาทแต่จะมีสารเคมีมาเชื่อมและกระตุ้นก่อให้เกิดกระแสประสาทในเซลล์ประสาทตัวใหม่) ช่องว่างอันนี้เรียกว่า ซีแนปส์ ซีแนปส์มีคุณลักษณะสองอย่างที่มีความสำคัญต่อการทำงานของระบบประสาทคือ

1. เป็นทางผ่านไปในทิศทางเดียว คือให้กระแสประสาทผ่านจากแอ๊กซอนไปยังเดนไดร๊ท์หรือเซลล์บอดี้เท่านั้น

2. ทำให้การถ่ายทอดกระแสประสาทช้าลงเพราะการเดินทางของกระแสประสาทจากแอ๊กซอนไปถึงเดนไดร๊ท์จะเร็วกว่าการเดินทางของกระแสประสาทในบริเวณซีแนปส์ มีหลักฐานแสดงให้เห็นว่ามีการสะสมสารเคมีและประจุไฟฟ้าในบริเวณซีแนปส์ก่อนที่กระแสประสาทไปได้



ภาพ 2.2 แสดงการผ่านของกระแสประสาทจากแอ๊กซอนของเซลล์ประสาทตัวหนึ่งไปยังเดนไดร๊ท์ของกระแสประสาทตัวหนึ่งในบริเวณซีแนปส์(ศิรินภา จามรมาน, 2486)

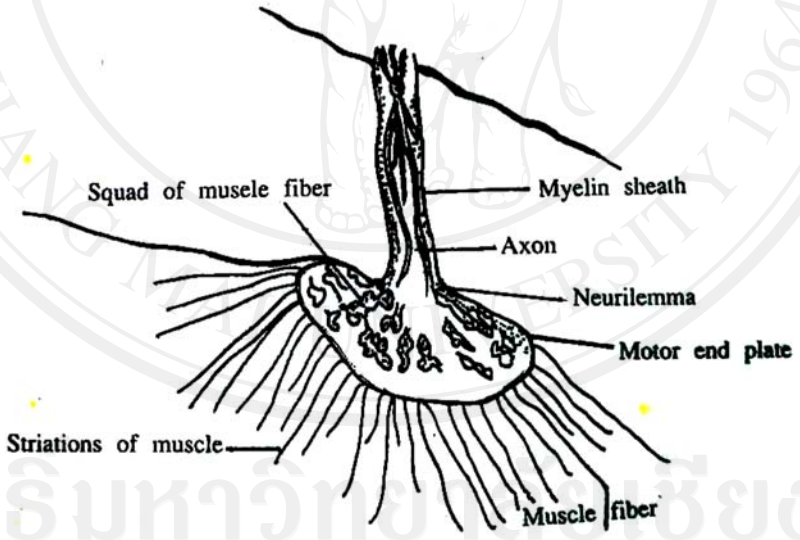
การถ่ายทอดกระแสประสาทในบริเวณซีแนปส์ต้องอาศัยปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี คือเมื่อกระแสประสาทมาถึงบริเวณปลายของแอ๊กซอน ถุงเล็กๆ เรียกว่า Synaptic Vesicle จะปล่อยสารเคมีเข้าไปในบริเวณซีแนปส์(ภาพ 2.2) ไปกระตุ้นให้เดนไดร๊ท์ผลิตกระแสประสาทขึ้น สารเคมีที่ปลายของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แอกซอนนี้สารหนึ่งคือ Acetylcholine ซึ่งพบอยู่ทั่วไปในเซลล์ประสาททั่วร่างกาย กระบวนการซีแนปส์ไม่ได้ส่งเสริมการส่งต่อประแสประสาทเสมอไป มันอาจจะขัดขวางการส่งกระแสประสาทก็ได้ ถุงที่บริเวณซีแนปส์บางตัวผลิตสารที่ขัดขวางการเดินทางของกระแสประสาท ฉะนั้นกระแสประสาทที่แรงมากๆ เท่านั้นจึงจะผ่านไปได้ และเหตุนี้เองการทำงานของระบบประสาทจึงสลับซับซ้อน

การเชื่อมโยงกับกล้ามเนื้อ(Motor Connections)

แอ๊กซอนได้แผ่ขยายกิ่งก้านสาขามากมายเพื่อเข้าไปถึงกล้ามเนื้อ กิ่งก้านของแอ๊กซอนจะไปยุติที่เนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อ ฉะนั้นเซลล์ประสาทบงการแต่ละตัวจึงควบคุมกลุ่มของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ (ภาพ 2.3) กลุ่มเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อเหล่านี้มีขนาดแตกต่างกัน อาจจะตั้งแต่เล็กมากจนถึงใหญ่มาก ในกล้ามเนื้อใหญ่ๆ เช่นในกล้ามเนื้อแขนหรือขา กิ่งของแอ๊กซอนจะเชื่อมต่อเซลล์ของกล้ามเนื้อที่ Motor End Plate



ภาพ 2.3 บริเวณ Motor End Plate : กิ่งก้านสาขาของแอ๊กซอนจะกระจายออกไปและแทงเข้าไปในใยกล้ามเนื้อ(ศิรินภา จามรมาน, 2486)

ระบบประสาทแบ่งเป็น 2 ระบบใหญ่ คือ ระบบประสาทส่วนกลาง(Central Nervous System) และระบบประสาทส่วนรอบนอก(Peripheral Nervous System)

ระบบประสาทส่วนกลางประกอบด้วยไขสันหลัง และ สมอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระบบประสาทส่วนรอบนอกประกอบด้วยใยประสาทหรือกลุ่มของแอ๊กซอน ซึ่งอยู่นอกสมองและไขสันหลัง ระบบประสาทส่วนนอกจะเชื่อมโยงระบบประสาทส่วนกลางกับส่วนต่างๆ ทั่วร่างกาย สามารถแบ่งเป็น 2 ระบบย่อย คือระบบประสาทอัตโนมัติ และระบบประสาทโซมาติค

3.1 ระบบประสาทส่วนกลาง(Central Nervous System)

3.1.1 ไขสันหลัง(Spinal Cord)

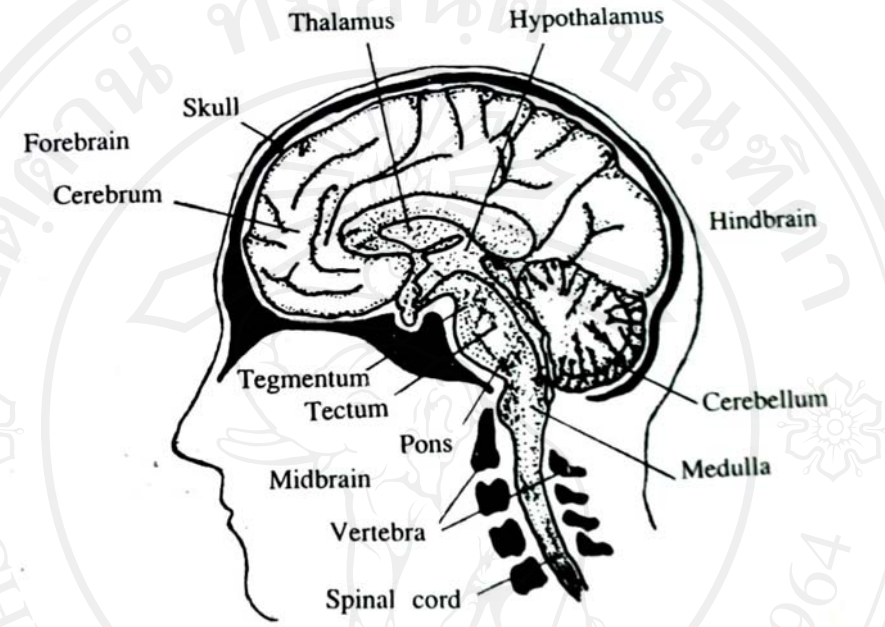
ไขสันหลัง คือส่วนประกอบของสมองส่วนกลางที่ต่อจากเมดัลลาของสมองไปทางลำตัว มีลักษณะยาวอยู่ในช่วงของกระดูกสันหลัง ยาวประมาณ 45 ซม. ส่วนนอกของไขสันหลังเป็นสีขาว ประกอบด้วยใยประสาทจำนวนมาก ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มประสาทที่ประกอบกันเป็นวัตถุสีเทา ไขสันหลังทำหน้าที่ส่งประสาทการรับสัมผัสเกี่ยวกับความร้อน เย็น เจ็บปวด ฯลฯ ไปยังสมองและรับกระแสประสาทโต้ตอบจากสมองไปยังอวัยวะและกล้ามเนื้อต่างๆ ทั่วร่างกาย และยังเป็นตัวสำคัญในเรื่องปฏิกิริยาสะท้อน(Reflex Action) คืออาการที่เซลล์ประสาทสัมผัสถูกเร้าและถ่ายทอดอาการเร้าไปยังนิวรอนต่อจากนิวรอน แทนที่จะส่งไปยังสมองส่วนกลางซึ่งเป็นระบบที่สำคัญในการกระทำของร่างกายกลับตรงไปยังเซลล์กล้ามเนื้อก่อให้เกิดการเคลื่อนไหวขึ้น ตัวอย่างของปฏิกิริยาสะท้อน เช่น การที่เข่ากระตุกเมื่อหมอใช้ค้อนเคาะตรวจหรืออาการหลับตาเมื่อใครโบกมือมาตรงหน้า ที่เกิดจากอวัยวะ Motor ที่อยู่ต่ำกว่าคอลงมา คืออวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ โดยไขสันหลังทำหน้าที่เปลี่ยนกระแสประสาทรับสัมผัสให้เป็นกระแสประสาทโต้ตอบโดยไม่ต้องผ่านไปยังสมอง

3.1.2 สมอง(The Brain)

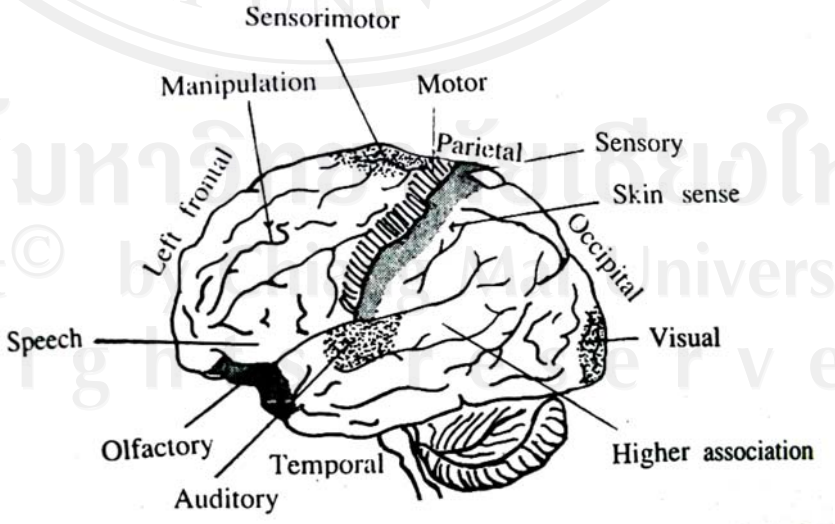
สมองของมนุษย์(ภาพ 2.4) อยู่ในกะโหลกศีรษะ มีน้ำหนักประมาณ 3 ปอนด์ ประกอบ ด้วยเซลล์ประสาทของร่างกายอยู่ถึง 90% Sir Sharrington นักสรีรวิทยาผู้มีชื่อเสียงของอังกฤษอธิบายไว้ว่า สมองของคนเราเป็นเหมือนปมอันยุ่งเหยิงมาก ถ้าพิจารณาทางกายวิภาคแล้วจะเห็นว่าสมองเป็นกลุ่มก้อนที่ขมวดเป็นปมเพราะส่วนผิวหรือเปลือกสมอง(Cortex) เจริญเติบโตแผ่กว้างออกมาครอบคลุมส่วนต่างๆ ภายใน แล้วมีกะโหลกศีรษะช่วยเป็นโครงห่อหุ้มไว้อย่างแข็งแรง สมองเป็นอวัยวะที่มีความซับซ้อนทั้งด้านโครงสร้าง(กายวิภาค) และการทำหน้าที่(สรีรวิทยา) เนื้อที่ของสมองแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ สมองส่วนหลัง(Hind Brain) ได้แก่สมองส่วนต่างๆ ที่อยู่ระหว่างไขสันหลังกับซีรีบรัม ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ ซีเรเบลลัม(Cerebellum) เมดัลลา(Medulla) และพอนส์(Pons) สมองส่วนกลาง(Mid Brain) ประกอบด้วยเส้นประสาทที่เชื่อมต่อกับซีรีบรัม ภายในก้านสมอง และไขสันหลัง นอกจากนี้ยังมีศูนย์กลางอันเป็นกลุ่มของนิวรอนที่ทำหน้าที่สำคัญคือการควบคุมการมอง เห็นและการได้ยิน และ สมองส่วนหน้า(Fore Brain) ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ทาลามัส(Thalamus) ไฮโปทาลามัส(Hypothalamus) และ ซีรีบรัม(Cerebrum) ซึ่งแต่ละส่วนมีหน้าที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เฉพาะของตนเองและทำงานประสานกันกับสมองส่วนอื่นๆ ตลอดจนสัมพันธ์กับอวัยวะทั่วร่างกาย (ภาพ 2.5)



ภาพ 2.4 แสดงโครงสร้างและส่วนต่างๆ ของสมอง(ศิรินภา จามรมาน, 2486)



ภาพ 2.5 แสดงส่วนต่างๆ ของสมองและหน้าที่สำคัญบางประการ(ศิรินภา จามรมาน, 2486)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 ระบบประสาทส่วนนอก(The Peripheral nervous System)

ระบบประสาทส่วนรอบนอกประกอบไปด้วยกลุ่มของแอ๊กซอนที่อยู่นอกระบบประสาทส่วนกลางซึ่งประกอบด้วยระบบประสาทกล้ามเนื้อ(Somatic Nervous System) และระบบประสาทอัตโนมัติ(Autonomic Nervous System) ระบบประสาทกล้ามเนื้อประกอบไปด้วยประสาทบงการซึ่งเชื่อมโยงกับไขสันหลังและกล้ามเนื้อลายและใยประสาทรับความรู้สึก ส่วนระบบประสาทอัตโนมัติก็ประกอบด้วยใยประสาทบงการที่ไปเชื่อมโยงกับกล้ามเนื้อเรียบ

ระบบประสาทอัตโนมัติ(Autonomic Nervous System)

แม้ว่าจะจัดระบบประสาทอัตโนมัติเป็นระบบประสาทส่วนรอบนอกก็ตาม แต่ส่วนที่ควบคุมนั้นอยู่ในสมองโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่สมองส่วนหลังและโฮโปทาลามัส

ระบบประสาทอัตโนมัติประกอบด้วยเส้นประสาท 2 ชุด ซึ่งทำงานตรงข้ามกันเป็นส่วนใหญ่ คือ ชุดซิมพาเธติค(Sympathetic Division) และ ชุดพาราซิมพาเธติค(Parasympathetic Division)

3.2.1 ซิมพาเธติค(Sympathetic Division)

ระบบนี้ทำงานอย่างหนักเมื่อบุคคลประสบกับภาวะตึงเครียด แสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อภาวะฉุกเฉินของร่างกายโดยตระเตรียมร่างกายเพื่อที่จะต่อสู้หรือถอยหนีเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉินขึ้น ระบบประสาทส่วนนี้จะทำงานก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในขบวนการของพฤติกรรมต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ

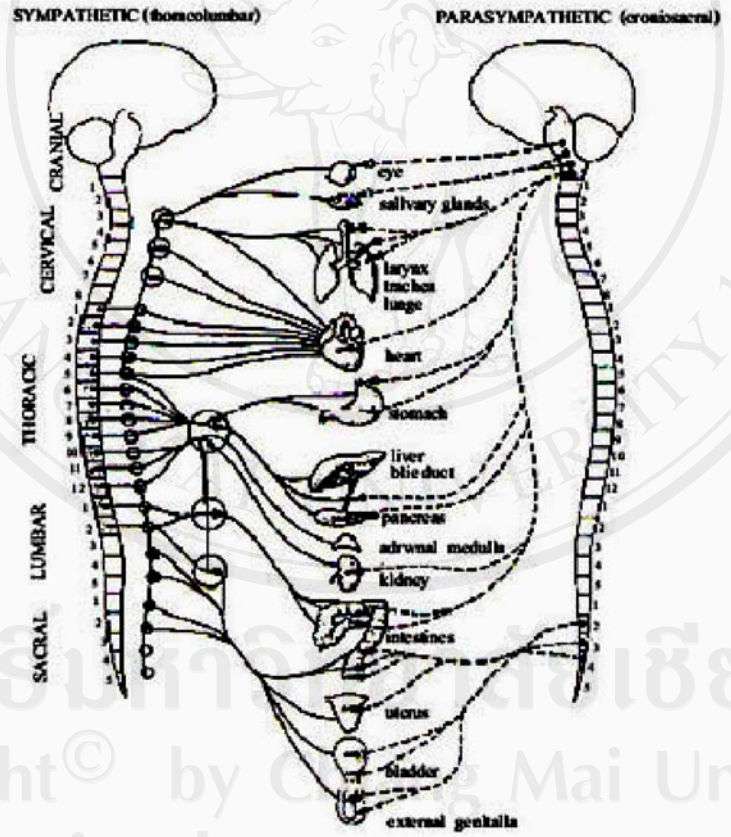
1. จะเกิดการถ่ายเทโลหิตจากอวัยวะภายในออกสู่กล้ามเนื้อภายนอก
2. น้ำตาลจะถูกปล่อยจากตับมาเลี้ยงกล้ามเนื้อที่ตื่นตัว
3. โครงสร้างเล็กๆ ในปอดจะขยายขึ้นเพื่อนำอากาศเข้าไปมากขึ้น
4. หัวใจเต้นเร็วขึ้นเพื่อส่งโลหิตไปยังระบบต่างๆ มากขึ้น
5. โลหิตที่ถูกส่งไปเพิ่มมีออกซิเจนมากขึ้นเพราะได้มาจากปอด
6. การบีบตัวของลำไส้ และระบบอาหารยุติ เพื่อที่จะป้องกันอวัยวะของมันจากอันตรายและเพื่อที่จะยุติการใช้เลือดซึ่งอาจได้น้อยลงถ้าอวัยวะส่วนนี้ทำงาน
7. ต่อมหมวกไตถูกกระตุ้นเพื่อให้สร้างอะดรีนาลินและฮอร์โมนตัวอื่นๆ

นอกจากนี้ ระบบซิมพาเซติคยังทำหน้าที่นอกเหนือไปจากที่กล่าวมาแล้วเพื่อทำให้สภาพที่ปกติมีความเร็วและมีประสิทธิภาพ แม้เราไม่รู้ว่าสมองส่วนใดควบคุม เกี่ยวกับอารมณ์ แต่พอจะพูดได้ว่าระบบซิมพาเซติคและระบบประสาทอัตโนมัติส่วนอื่นถูกควบคุมจากเซลล์ประสาทที่ไฮโปทาลามัสและก้านสมอง(ศิรินภา จามรมาร, 2486)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.2 พาราซิมพาเธติค(Parasympathetic Division)

ระบบพาราซิมพาเธติค ช่วยทำให้ร่างกายอยู่ในสภาวะปกติ มันไม่กระตุ้นอวัยวะหรือต่อม แต่มันจะนำสภาวะร่างกายกลับสู่ปกติเมื่อสภาวะฉุกเฉินได้ผ่านไป ส่วนใหญ่ชุดนี้จะทำงานตรงข้ามกับชุดแรกตามภาพ 2.6 และ ตาราง 2.1 ซิมพาเธติคจะเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ พาราซิมพาเธติคจะลดการเต้นของหัวใจ ซิมพาเธติคหยุดการย่อยอาหารพาราซิมพาเธติคจะกระตุ้น ซิมพาเธติคทำให้ม่านตาขยายพาราซิมพาเธติคทำให้หด ในสองระบบนี้ระบบพาราซิมพาเธติคเป็นระบบที่ก่อให้เกิดความคิดว่าประสาทอัตโนมัตินั้นเกิดขึ้นอย่างอัตโนมัติเพราะการทำงานของระบบอวัยวะภายในเราไม่อาจควบคุมหรือรับรู้ได้



ภาพ 2.6 แสดงแผนแบบการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ

(http://www.panyathai.or.th/wiki/images)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อวัยวะ	หน้าที่ของซิมพาเธติค	หน้าที่ของพาราซิมพาเธติค
หัวใจ	เต้นเร็วขึ้น	เต้นช้าลง
เส้นโลหิต	ตีบ	มีอิทธิพลน้อย
หลอดลม	ขยายขึ้น	ตีบลง
รูม่านตา	ขยายขึ้น	หรี่ลง
ขนที่ผิวหนัง	ขนตั้งชัน	มีอิทธิพลน้อย
ต่อมเหงื่อ	ขับเหงื่อ	มีอิทธิพลน้อย
ต่อมน้ำตา	หลั่งน้ำตา	หลั่งน้ำตา
อวัยวะเพศ(ชาย)	หลั่งน้ำกาม	ทรงตัวแข็งขึ้น
ต่อมน้ำลาย	น้ำลายเหนียวถูกขับออกมา	น้ำลายใสถูกขับออกมา
ต่อมหมวกไต	ขับฮอร์โมน	ไม่มีอิทธิพลเพราะไม่มีเส้นประสาทนี้ไปเลี้ยง
ตับ	ปล่อยน้ำตาลสู่เลือด	ไม่มีอิทธิพล
กระเพาะอาหาร	ไม่หลั่งน้ำย่อยหรือไม่บีบตัว	หลั่งน้ำย่อย บีบตัว
ลำไส้เล็ก	หักห้ามการทำงาน	เร่งการทำงาน
ทวารหนัก	หักห้ามการถ่าย	ปล่อยอุจจาระ
กระเพาะปัสสาวะ	หักห้ามการถ่าย	ปล่อยปัสสาวะ

ตาราง 2.1 เปรียบเทียบการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ 2 ชุด(แสงสุรีย์ สำอางกุล, 2543)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved