

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สรีรวิทยาของมนุษย์ (Human Physiology)

สุชา จันท์ธอม กล่าวไว้ว่า การศึกษาวิชาจิตวิทยา เป็นการศึกษาถึงพฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ นักจิตวิทยาสนใจว่า ทำไมเราเกิดพฤติกรรมอย่างนั้น และเกิดขึ้นได้อย่างไร เขาพบว่าการทำงานของร่างกายสามารถทำงานได้อย่างผสมกลมกลืนกันนั้น เพราะเรามีระบบ โครงสร้างของกระดูก กล้ามเนื้อ ระบบการหมุนเวียนของโลหิตที่นำฮอร์โมนไปตามอวัยวะต่างๆทั่วร่างกาย และที่สำคัญที่สุด คือ ระบบประสาท(สุชา, 2541, หน้า 24)

กล้ามเนื้อ (Muscles)

กล้ามเนื้อของมนุษย์เราทั้งเพศชายและเพศหญิง แบ่งได้ 3 ชนิด คือ

1. กล้ามเนื้อลาย (striated muscle) มักอยู่ติดกับกระดูก มีลักษณะหลายๆ ทำงานภายใต้การควบคุมของระบบประสาท เช่น กล้ามเนื้อแขน ขา ฯลฯ
2. กล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่บุอยู่ที่อวัยวะต่างๆภายในของร่างกาย มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของอวัยวะย่อยอาหารและอวัยวะภายในต่างๆ ซึ่งทำงานอยู่นอกการควบคุมของจิตใจ แต่อยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทอิสระ (autonomic nervous system:ANS)
3. กล้ามเนื้อหัวใจ (cardiac muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่มีลายน้อยกว่ากล้ามเนื้อลาย และลายแตกเป็นกิ่งคล้ายตาข่ายบุอยู่ที่ผนังของหัวใจ ทำหน้าที่หดและขยายตัวในเวลาสูบฉีดโลหิต เมื่อมีกระแสประสาทกล้ามเนื้อจะเกิดการเกร็งตัวดึงกระดูก ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

ระบบการหมุนเวียนของโลหิต (Circulatory System)

ระบบหมุนเวียนของโลหิต ได้แก่ ระบบที่อาหารและออกซิเจนที่ร่างกายนำเข้าไปจากภายนอกผ่านการย่อยอาหารและผ่านปอดตามลำดับ อาหารที่ถูกย่อยแล้วและออกซิเจนจะถูกโลหิตนำไปสู่เซลล์ต่างๆทั่วร่างกาย จากนั้น โลหิตก็จะนำของเสียจากส่วนต่างๆของร่างกายไปสู่ไต ปอด และผิวหนัง เพื่อการขับถ่าย

ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบหมุนเวียนโลหิต ได้แก่ หัวใจ ปอด และเส้นเลือด หัวใจมีหน้าที่สูบฉีดโลหิตที่ปอดฟอกแล้วไปสู่สมอง และส่วนต่างๆของร่างกาย ขณะเดียวกันก็รับเอาโลหิตที่เสียส่งไปฟอกที่ปอด ปอดจะเปลี่ยนเอาออกซิเจนจากลมหายใจเข้าไปให้แก่โลหิตที่ไหลไปสู่ปอด และรับเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากโลหิตส่งออกไปทางลมหายใจออก ส่วนเส้นเลือด มีหน้าที่พาสารเคมีต่างๆที่ได้รับจากอาหาร จากต่อมไม่มีท่อ รวมทั้งออกซิเจน ไปสู่ส่วนต่างๆของร่างกาย

ฮอร์โมน (Hormone)

ภายในร่างกายมีต่อมอยู่ 2 ชนิด คือ

1. ต่อมมีท่อ (duct gland) ได้แก่ ต่อมน้ำตา ต่อมเหงื่อ ต่อมน้ำลายในปาก ต่อมน้ำย่อยในกระเพาะอาหาร ฯลฯ ต่อมเหล่านี้จะขับน้ำออกตามท่อออกไปสู่ที่ต่างๆของร่างกาย
2. ต่อมไร้ท่อ (ductless gland) ขับสารเคมีออกมา ซึ่งเราเรียกว่าฮอร์โมน มีประโยชน์สำหรับกระตุ้นให้อวัยวะบางแห่งของร่างกายทำงาน เพื่อความเจริญเติบโตและการพัฒนาการของมนุษย์โดยเฉพาะฮอร์โมนจะไปหล่อเลี้ยงร่างกายได้โดยการซึมซาบกับกระแสโลหิตและน้ำเหลือง

ต่อมไร้ท่อที่มี 6 ประเภท แต่ละประเภทมีหน้าที่แตกต่างกันออกไป คือ

- 1) ต่อม pituitary เป็นต่อมที่มีลักษณะกลมอยู่ที่ขมับ ขนาดเท่าถั่วลิสงหนักประมาณ 0.5 กรัม ต่อมนี้แบ่งออกเป็น 2 lobe คือ

ก. anterior lobe เป็น lobe ที่อยู่ข้างหน้า ผลิตฮอร์โมนที่เกี่ยวกับความเจริญเติบโต ถ้าต่อมนี้ผลิตฮอร์โมนมากเกินไป ร่างกายของบุคคลนั้นก็จะสูงใหญ่ผิดปกติ (giantism) ทำให้กล้ามเนื้ออ่อนกว่าคนปกติ และความรู้สึกก็น้อยกว่าคนปกติ แต่ถ้าผลิตน้อยก็ทำให้บุคคลผู้นั้นเตี้ยแคระไม่สมประกอบ (dwarfism) lobe นี้เรียกอีกอย่างว่า master gland เพราะนอกจากผลิตฮอร์โมนแล้วยังสามารถคุมต่อมอื่นๆได้อีก เช่น ต่อม thyroid, gonads, parathyroid, pancreas (ที่ตับ) เป็นต้น

ข. posterior lobe ผลิตฮอร์โมนที่มีอิทธิพลต่อความดันของโลหิต และผลิต oxytocin ในสตรี เพื่อช่วยให้มดลูกบีบตัวในการคลอดบุตร และผลิตน้ำนมจากเต้านม นอกจากนี้ยังบังคับการยึดหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบ การเผาผลาญไขมัน และควบคุมไม่ให้ไตขับปัสสาวะมากเกินไป

- 2) ต่อม thyroid เป็นรูกลมๆอยู่ข้างหลอดลม ผลิตฮอร์โมน thyroxin ซึ่งเป็นตัวที่ทำให้เกิดกระบวนการ metabolism ขึ้น คือ เปลี่ยนอาหารในร่างกายให้เป็นพลังงาน เพื่อช่วยไม่ให้เด็กเป็นเด็กปัญญาอ่อนและเตี้ยแคระ (cretinism) และถ้าผู้ใหญ่ขาดก็จะเป็นคอพอก อ่อนเพลีย ซึมเซา ไม่กระฉับกระเฉง อัตราการเผาผลาญอาหารต่ำ ทำให้คนอ้วนและเฉื่อยชา แต่ถ้ามีมากจะกลายเป็นคนผอม ตื่นเต้น ตกใจง่าย และหัวใจเต้นเร็วผิดปกติ

3) ต่อม parathyroid เป็นต่อมแบนๆ อยู่หลังต่อม thyroid และมีถึง 4 ต่อม ควบคุมการเผาผลาญแคลเซียม ฟอสฟอรัส และควบคุมการเจริญเติบโตของกระดูก การทำงานของน้ำย่อย (enzyme) รักษาความสมดุลของกรดในร่างกาย และช่วยให้โลหิตแข็งตัวเมื่อเวลามีบาดแผลเกิดขึ้น

4) ต่อม pancreas อยู่ที่ตับ ผลิตฮอร์โมน 2 ชนิด

ก. glucagon เพิ่มปริมาณน้ำตาลในกระแสเลือดเมื่อร่างกายต้องการ หรือขาดน้ำตาล

ข. insulin ทำหน้าที่เปลี่ยนน้ำตาลที่เกินความต้องการของร่างกายให้เป็นไขมันเพื่อป้องกันไม่ให้คนเป็นโรคเบาหวาน

5) ต่อม adrenal ต่อมนี้อยู่เหนือไต และข้างๆ บางที่เรียกต่อมหมวกไต ประกอบด้วย

ก. cortex เป็นเปลือกนอก ผลิตฮอร์โมน cortisone สำหรับต้านทานโรค ควบคุมอาการอักเสบ ลดอาการแพ้ คุมความสมดุลของน้ำและแร่ธาตุในร่างกาย

ข. medulla อยู่แก่นใน ผลิตฮอร์โมน adrenalin ซึ่งมีในเวลาโกรธ กลัว หรือตกใจ ซึ่งทำให้หัวใจเต้นแรง ความดันเลือดสูง และมีอารมณ์ฉุนเฉียวรุนแรง ในภาวะเช่นนั้น บุคคลผู้นั้นต้องใช้ น้ำตาลจากตับมากขึ้นกว่าเดิมด้วย ดังเราจะเห็นว่า บุคคลมักมีพลังกำลังมากกว่าปกติในขณะที่บังเกิดอารมณ์โกรธ กลัว หรือตกใจ อย่างใดอย่างหนึ่ง

6) ต่อม gonads หรือต่อมเพศ มีแตกต่างกันระหว่างชายกับหญิง

เพศชาย

ก. กระจับปี่ให้อวัยวะเพศชายหรืออัณฑะ (testis) ผลิตตัวอสุจิ (sperm)

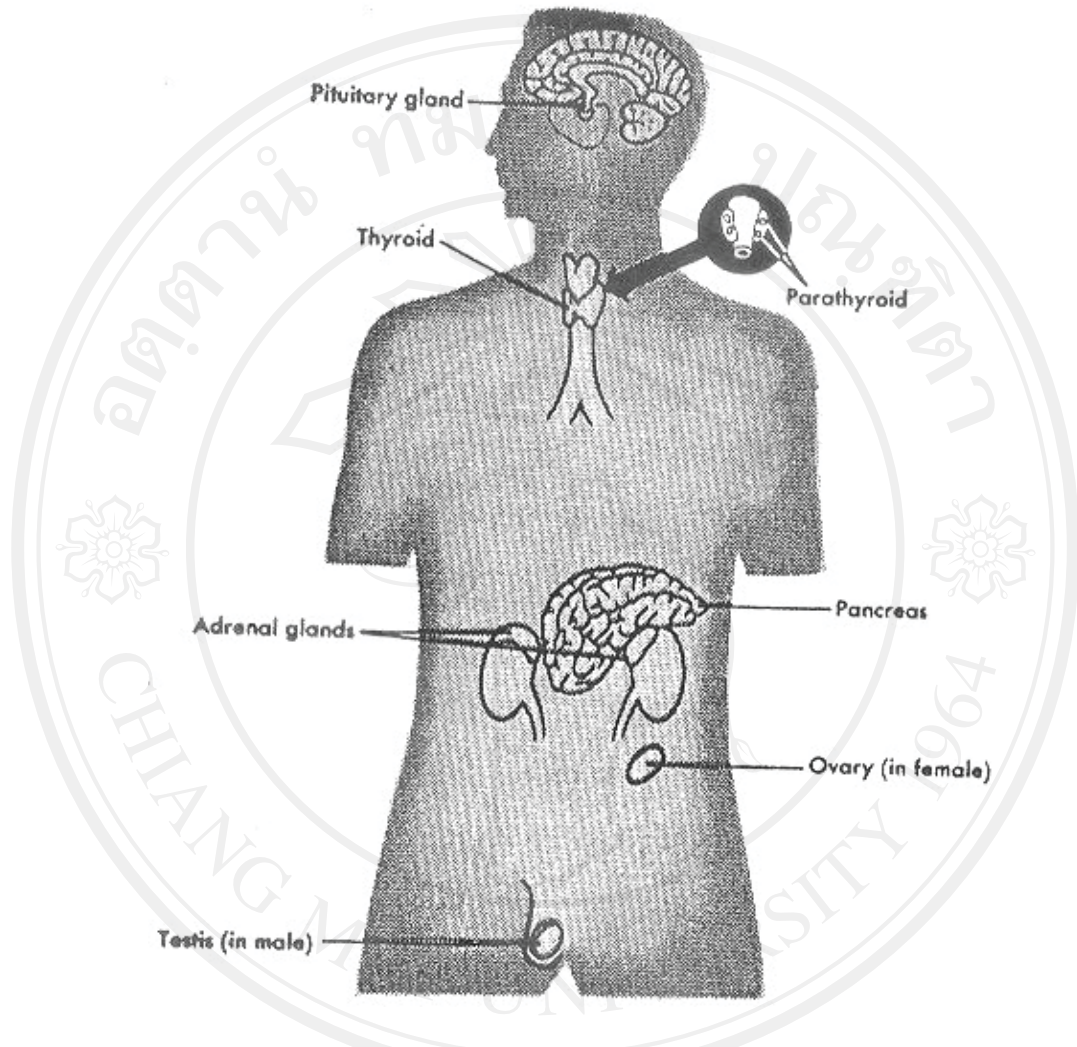
ข. ควบคุม testosterone ซึ่งเป็นฮอร์โมนเพศชาย (androgen) ทำให้เกิดลักษณะเฉพาะของความเป็นชาย คือ มีหนวด เครา ขน เสียงแตก และอื่นๆ ที่แสดงให้เห็นว่าเป็นลักษณะผู้ชายโดยสมบูรณ์

เพศหญิง

ก. กระจับปี่ให้รังไข่ (ovum) ผลิตไข่สำหรับการสืบพันธุ์

ข. กระจับปี่ให้ ovary สร้างฮอร์โมน estradiol ซึ่งเป็นฮอร์โมนเพศหญิง (estrogen) ซึ่งจะทำให้รูปร่างของเด็กหญิงกลายเป็นหญิงสาวที่สมบูรณ์คือ มีหน้าอก ตะโพกผาย เอวคอด และอื่นๆ นอกจากนี้ยังผลิตฮอร์โมน progesterone ทำให้เยื่อบุมดลูกเจริญ เพื่อเตรียมสำหรับการตั้งครรภ์

ถ้าหากต่อมเพศนี้ไม่ผลิตฮอร์โมนออกมา ก็จะไม่มีการไปกระตุ้นให้ testis ในเพศชายและ ovary ในเพศหญิงทำงาน เป็นผลให้คนๆ นั้นยังเป็นเด็กอยู่เสมอ แม้ว่าร่างกายจะเติบโตเป็นผู้ใหญ่แล้วก็ตาม



ภาพ 2.1 ภาพแสดงตำแหน่งของต่อมไร้ท่อ

(ที่มา สุชา จันทน์เอม, 2541, หน้า 27)

เซลล์ประสาท (Neuron)

เซลล์ประสาท เกิดขึ้นจาก protoplasm มีเยื่อบางๆ อยู่รอบๆ มี cell body แต่ไม่เหมือนเซลล์อื่นๆ มีนิวเคลียสอยู่ที่ใจกลางปลายข้างหนึ่งของเซลล์ประสาท มีหน้าที่สำหรับรับความรู้สึก เรียก dendrite ส่วนปลายอีกข้างหนึ่ง เป็นส่วนที่ยื่นยาวออกไป และทำหน้าที่ส่งกระแสประสาท หรือความรู้สึก เรียก

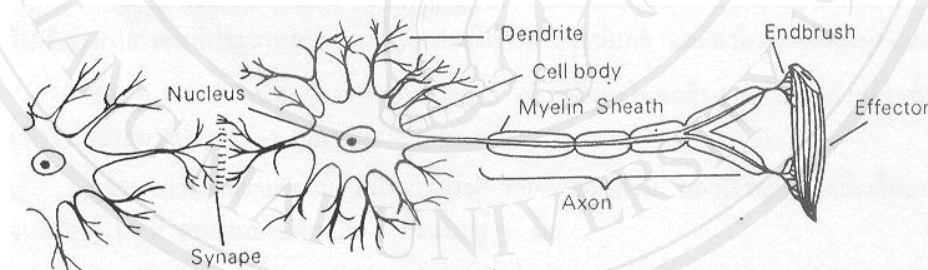
axon มีเปลือกหุ้มเรียก myelin sheath ปลายสุดของ axon มีลักษณะเป็นพุ่ม ต่อกับ effectors นั้นเรียกว่า endbrush

หน้าที่ของ neuron ก็คือ การรับกระแสความรู้สึก และส่งกระแสความรู้สึกนั้น ไปยัง neuron อื่นๆ และไปยังประสาทโมเตอร์ (moter nerves) หรือ effectors

เมื่อปลาย dendrite ได้รับการกระตุ้น neuron ก็จะส่ง "neural impulse" หรือ nervous impulse คือ พลังงานซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีไฟฟ้า (electro-chemical changes) ผ่านไปยัง axon ถึง endbrush กระตุ้นหรือเร้า dendrite ของ neuron ตัวอื่นที่อยู่ใกล้เคียงต่อไป จนกระทั่งก่อให้เกิดพฤติกรรมขึ้น

ตรงที่ endbrush ของ sensory neuron ประสานกับปลายข้างหนึ่งของ association neuron แต่ไม่แตะกัน เรียก synapse

ประสาททั้งหลายทำงานในรูป all-or-none law คือเมื่ออะไรมากระทบ dendrite จะเกิด neural impulse ขึ้นทันที และมีกำลังเคลื่อนที่คงที่ตลอดไปจนกระทั่งถึง endbrush หรือมิฉะนั้นถ้าไม่เกิดก็ไม่เกิดเลย



ภาพ 2.2 ภาพแสดงส่วนประกอบของเซลล์ประสาท

(ที่มา สุชา จันทน์เอม, 2541, หน้า 28)

ระบบประสาท (Nervous system)

บทบาทของระบบประสาท เกือบจะกล่าวได้ว่าบทบาทของระบบประสาทก็คือ การควบคุมกลไกทั้งหมดของปฏิกิริยาภายในร่างกาย ได้แก่ การเต้นของหัวใจ สภาพการหมุนเวียนโลหิต การเคลื่อนไหว ตลอดจนการหลั่งหรือผลิตสารชีวเคมีอีกด้วย

วิวัฒนาการของระบบประสาทใน สัตว์เซลล์เดียว เช่น amoeba อาศัยอยู่ใน โลกโดยไม่ต้องใช้ระบบประสาท เซลล์ของร่างกายมีหน้าที่รับผิดชอบต่อสิ่งเร้าทั้งหลายโดยการเคลื่อนเข้าหาสิ่งเร้า หรือเคลื่อนหนีโดยตรงจากสิ่งเร้า ส่วนพองน้ำเป็นสัตว์หลายเซลล์ แต่ก็ไม่มีระบบประสาทแม้จะมีกล้ามเนื้อ แต่ก็ไม่มีเส้นประสาทไปที่กล้ามเนื้อนั้น

การเริ่มต้นของระบบประสาทอย่างแท้จริง เริ่มในสัตว์พวก coelenterata เช่น พวกไฮดรา แมงกะพรุน ปะการัง สัตว์พวกนี้มีกระแสประสาทกระจายทั่วร่างกาย และเมื่อกระแสประสาทส่วนใดถูกกระตุ้น กล้ามเนื้อส่วนนั้นก็จะเกิดการเกร็งขึ้น อย่างไรก็ตามสัตว์พวกนี้ไม่มีระบบการควบคุมจากระบบส่วนกลางแต่อย่างใดเลย

ในปลาตัวเริ่มมีการส่งกระแสประสาทจากเซลล์หนึ่ง ไปยังอีกเซลล์หนึ่งได้ ในตัวหนอนการ จัดตัวของระบบประสาทคล้ายของสัตว์ซึ่งสูงขึ้นมา คือ nerve cell จะจัดรูปกันเป็นแท่งยาวคล้ายกระดูกสันหลัง เรียกว่า nerve cord และตรงหัวพวกกระแสประสาทจะจับกลุ่มกันเป็นก้อนกลมๆ คล้ายสมอง แต่การส่งงานคงเป็นไปทางเดียว คือ จากทางหัวลงไป

ระบบประสาทมีวิวัฒนาการขึ้นมาเรื่อยๆ คือ มี nerve cord คล้ายสมอง ซึ่งแบ่งออกเป็น ส่วนต่างๆกัน ขนาดของสมองก็มีวิวัฒนาการขึ้นเรื่อยๆจนสูงสุดดังที่ปรากฏในมนุษย์

ระบบประสาทของมนุษย์ แบ่งตามการทำงานออกเป็น 3 ระบบ คือ

1. ระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system)
2. ระบบประสาทอิสระ (autonomic nervous system)
3. ระบบประสาทส่วนปลาย (peripheral nervous system)

ระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System: CNS)

ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง เป็นที่รวมของเซลล์ประสาท มีใยประสาทแผ่กระจายไปทั่วร่างกาย เซลล์ประสาทกลางเหล่านี้จะติดต่อกับอวัยวะสัมผัส และอวัยวะมอเตอร์ทุกแห่ง

สมองคนเป็นอวัยวะที่แบบบางมาก ตั้งอยู่ในกะโหลกศีรษะและลอยตัวอยู่ในน้ำ มีน้ำหนักประมาณ 1,300-1,400 กรัม

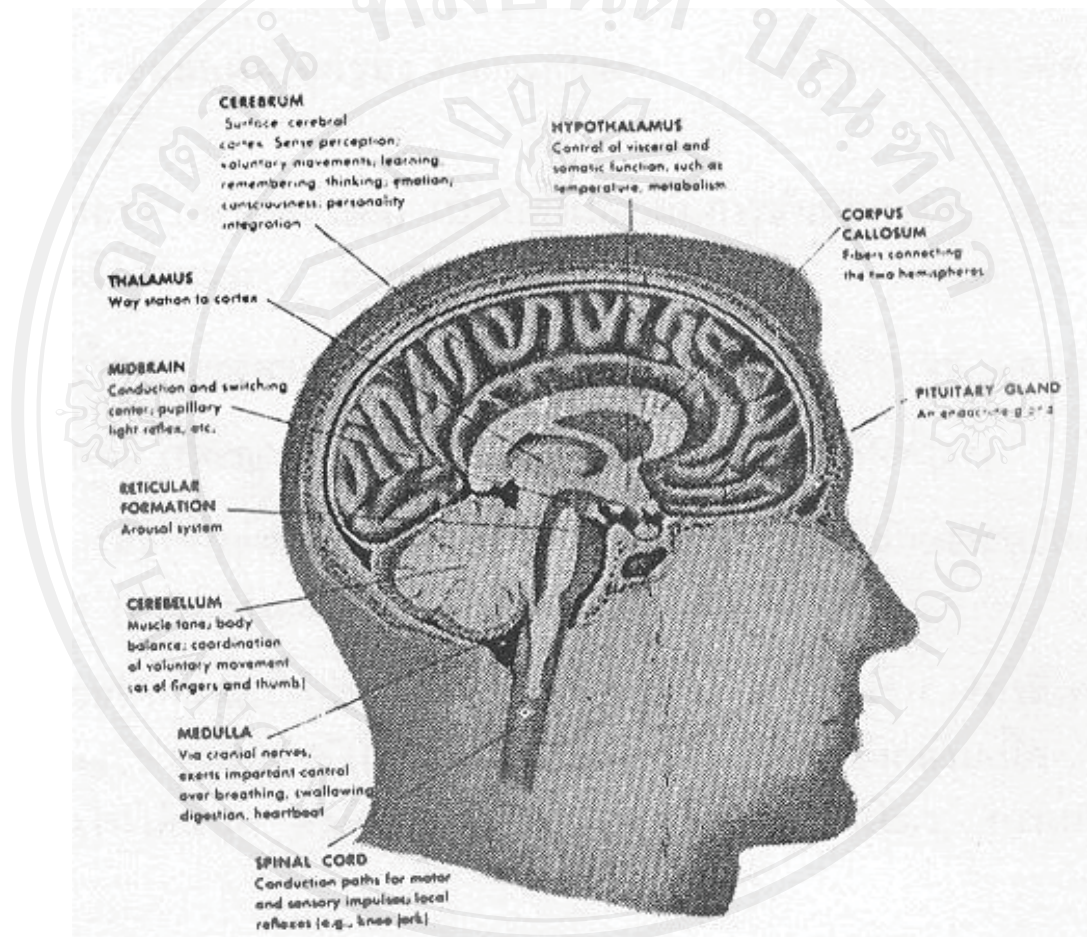
สมองของเด็กแรกเกิดมีน้ำหนักประมาณ 300-400 กรัม แล้วเจริญเติบโตขึ้นเรื่อยๆจนถึงอายุ 15 ปี

สมองแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆคือ

1. cerebrum

2. cerebellum

3. brainstem ซึ่งรวมถึง - thalamus, hypothalamus, midbrain, medulla และ reticular formation



ภาพ 2.3 ภาพแสดงส่วนประกอบของสมอง
(ที่มา สุชา จันทน์เอม, 2541, หน้า 30)

1. **cerebrum** เป็นมันสมองแก่ส่วนใหญ่ที่สุด มีลักษณะสีเทา หนา 2-3 มม. เป็นรูปครึ่งทรงกลม 2 ก้อน เชื่อมด้วยใยเหนียวๆและเส้นประสาท มีเยื่อหุ้ม cerebrum เรียก cortex มีลักษณะหยักเป็นร่องลึกๆ ถ้ามีหยักมากพื้นที่ของ cerebrum ก็มีมาก cortex ประกอบด้วยด้วยเซลล์ประสาทที่มีปลายสีขาวยหุ้ม เรียก white matter

cerebrum นี้เป็นส่วนที่มีความสำคัญเกี่ยวกับการควบคุมพฤติกรรมต่างๆ เช่น การเรียนรู้ การจำ การรับรู้ การใช้สติปัญญา การคิดหาเหตุผล และความสามารถต่างๆ

สมองส่วนนี้แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

1.1 สมองส่วนหน้า (frontal lobe) เป็นที่ตั้งของศูนย์ควบคุมกล้ามเนื้อที่อยู่ใต้อำนาจของจิตใจ ได้แก่ กล้ามเนื้อแขน ขา ลำตัว เป็นต้น และยังเป็นศูนย์ควบคุมของอารมณ์ การตัดสินใจ การควบคุมตัวเอง และกำลังใจด้วย มี area เช่น

motor area ทำหน้าที่ควบคุมกล้ามเนื้อของร่างกายทั่วไป และควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย ถ้ากระตุ้นซีกซ้ายจะมีการเคลื่อนไหวทางซีกขวา หรือกระตุ้นทางซีกขวาก็จะมีการเคลื่อนไหวทางซีกซ้ายเกิดขึ้น หากถูกทำลายจะทำให้คนเป็นอัมพาต

speech area อยู่ตอนล่างของ frontal lobe ทำหน้าที่ควบคุมเกี่ยวกับการพูด โดยปกติ area นี้จะอยู่ข้างขวาของคนทีถนัดมือซ้าย และอยู่ข้างซ้ายของคนทีถนัดมือขวา

associative area อยู่ตอนหน้าสุดของ frontal lobe ทำหน้าที่ควบคุมการคิด ความจำ และความฉลาด

1.2 สมองส่วนกลาง (parietal lobe) เป็นที่ตั้งเกี่ยวกับการสัมผัสต่างๆ หรือความรู้สึกต่างๆ ไป เช่น ความรู้สึกร้อนหนาว และความเจ็บ

1.3 สมองส่วนข้าง (temporal lobe) เป็นที่ตั้งของศูนย์แห่ง กลิ่น รส และการได้ยิน

1.4 สมองส่วนหลัง (occipital lobe) เป็นที่ตั้งของศูนย์แห่งการเห็นต่างๆ

2. **cerebellum** อยู่ที่ท้ายทอย อยู่ใต้ส่วนหลังของ cerebrum มีลักษณะหยักๆเช่นกันแต่น้อยกว่า มีพื้นที่สีเทา(gray matter) ภายในเป็นพวก white matter

cerebellum ช่วยให้กล้ามเนื้อต่างๆ ทำงานประสานกัน เช่น การตีเทนนิสต้องใช้การประสานงานกันระหว่างตาและมือซึ่ง ช่วยเพิ่มกำลังให้มีการกระตุ้นแรงขึ้นเพื่อส่งไปยังกล้ามเนื้อ ทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อเป็นไปได้นาน ตลอดจนควบคุมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว การเกร็ง และการทรงตัว

3. **brainstem** ประกอบด้วย

thalamus อยู่กลางสมองเหนือ midbrain ขึ้นไป ทำหน้าที่รับส่งกระแสประสาท รับความรู้สึกผ่านจากไขสันหลังไปยังสมอง และจากสมองไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย

hypothalamus อยู่ใต้ thalamus ลงมา เป็นศูนย์ควบคุมความสมดุลของร่างกาย เช่น อุณหภูมิ พอเหมาะ ควบคุมการฉีดโลหิตและความดันเลือดให้สม่ำเสมอ รวมทั้งการนอน การอยากอาหาร จำนวนน้ำในร่างกาย และการเผาผลาญแป้งกับไขมัน

midbrain ยาวประมาณ 1 นิ้ว มีรอยหยักๆ (tract) มากมาย ซึ่งควบคุมและนำกระแสประสาทขึ้นลง และควบคุม reflex แบ่งได้ 3 ชนิด

- ก. ชนิดเหยียด ได้แก่ การที่เข่ากระตุก (knee jerk) การสะดุ้งพวา (moro reflex)
- ข. ชนิดถอยหนี เกิดเมื่อส่วนหนึ่งของร่างกายได้รับอันตรายจากสิ่งกระตุ้น เช่น เหยียบไฟ เข็มทิ่ม เป็นต้น
- ค. ชนิดวางเงื่อนไข เกิดจากสิ่งที่เคยเรียนรู้ หรือเคยได้รับการกระตุ้นมาก่อน เช่น เห็น มะขามแล้วน้ำลายไหล เป็นต้น

medulla อยู่ส่วนบนของไขสันหลัง เชื่อมต่อกับสมอง ควบคุมการหายใจ การกลืน การย่อยอาหารต่างๆ การเต้นของหัวใจ และเป็นทางผ่านของกระแสประสาทสู่สมอง

reticular formation เป็นกลุ่ม neuron อยู่ที่ก้านสมอง ควบคุมการตื่นตัว เช่น การหลับ และการงุนงงต่างๆ

ไขสันหลัง (spinal cord) ยาวประมาณ 18 นิ้ว ต่อจาก medulla ยาวเกือบตลอดหลัง ภายในช่องกระดูกสันหลังแบ่งได้ 31 ปล้อง คือ ที่คอ 8 ปล้อง ออก 12 ปล้อง ตะโพก 5 ปล้อง กระเบนเหน็บ 5 ปล้อง และก้นกบ 1 ปล้อง แต่ละปล้องทำงานไม่ขึ้นต่อกัน ส่วนนอกเป็น white matter ส่วนในเป็นพวก gray matter มีลักษณะคล้ายฝักเสื่อกางปึก ส่วนปลายของ gray matter เรียกว่า horns แบ่งเป็น anterior horns ซึ่งไปทางด้านหน้า และ posterior horns ซึ่งไปทางด้านหลัง

หน้าที่ของไขสันหลัง

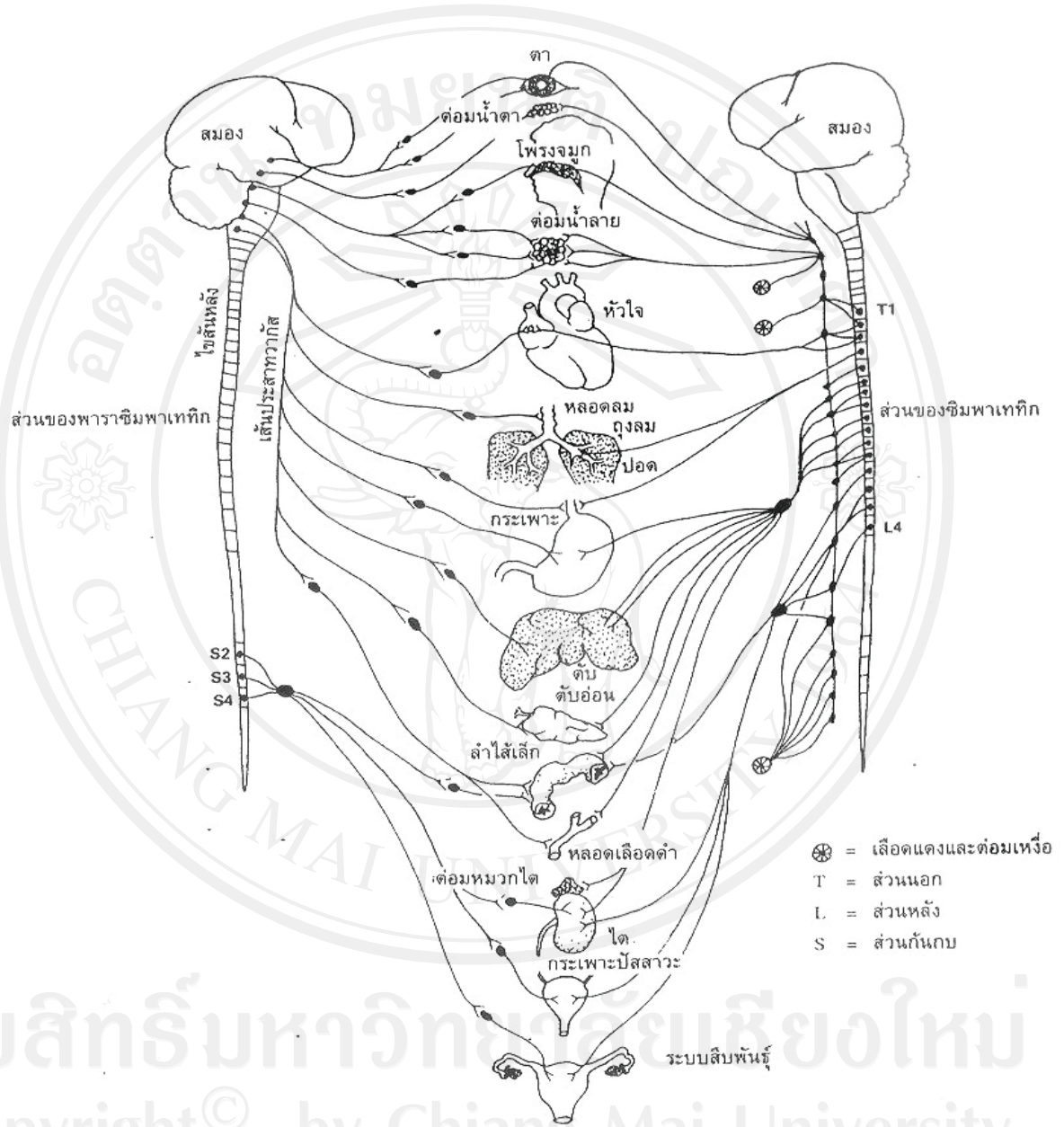
1. นำกระแสประสาทจาก moter center สู่อวัยวะต่างๆของร่างกาย
2. รับกระแสประสาทจาก receptor ส่งไปยังสมอง
3. นำกระแสประสาทจากระบบประสาทอัตโนมัติสู่อวัยวะต่างๆ โดยผ่านกระดูกสันหลัง และ autonomic nervous ganglion
4. เป็นศูนย์กลางควบคุม reflex ที่สำคัญของร่างกาย

ระบบประสาทอิสระ(Autonomic Nervous System:ANS)

เป็นเซลล์ประสาทที่อยู่ทั่วไปในร่างกาย มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบและต่อมต่างๆ แบ่งได้เป็น 2 ระบบ คือ

ก. sympathetic nervous system : SNS มีศูนย์กลางที่ spinal cord มีหน้าที่ส่งเสริมปฏิกิริยาเกี่ยวกับการใช้พลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเครียดของหัวใจ เช่น เมื่อร่างกายหนาว ร่างกายก็就会被ฉีดโลหิตให้อุ่นขึ้น

ข. parasympathetic nervous system : PNS มีศูนย์กลางอยู่ที่ brainstem ตรง medulla และมีศูนย์สำคัญที่ hypothalamus ซึ่งควบคุมระบบนี้โดยตรง มีหน้าที่เกี่ยวกับการสะสมอาหารหรือบำรุงร่างกาย การขับถ่ายของเสีย การขับน้ำลาย การย่อยอาหาร การบีบตัวของกระเพาะปัสสาวะ คือ ทำงานให้ร่างกายอยู่ในสภาพปกติ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved
ภาพ 2.4 ภาพแสดง Autonomic Nervous System
 (ที่มา มุกดา สุขสมาน, 2537, หน้า 80)

ระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral Nervous System)

ประกอบด้วยเส้นประสาทที่ออกจากสมอง 12 คู่ และออกจากไขสันหลัง 31 คู่ ออกไปสู่ส่วนต่างๆทั่วร่างกาย ประสาทจากไขสันหลังทุกเส้นมีทั้งชนิดรับความรู้สึก และประสาทสั่งงานไปยังอวัยวะโมเตอร์ต่างๆของร่างกาย นอกจากนี้ระบบประสาทส่วนปลายยังมีหน้าที่ควบคุมการทำงานของต่อมต่างๆของกล้ามเนื้อเรียบ และหัวใจ โดยเดินทางร่วมไปกับ ANS

เมื่อประสาทรับความรู้สึกมาสู่ไขสันหลังและสมอง จากนั้นจะนำคำสั่งของสมองต่อความรู้สึกนั้นไปสั่งบริเวณที่เกี่ยวข้องทำงาน (สุชา, 2541, หน้า 24-33)

มุกดา สุขสมานได้กล่าวว่านักสรีรวิทยาในปัจจุบันมีความสนใจเกี่ยวกับกลไกของระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์มากขึ้นกว่าสมัยก่อนๆ การศึกษาทางสรีรวิทยาได้เน้นบทบาทของระบบประสาทอัตโนมัติ ไฮโปทาลามัส ลิมบิกซิสเต็ม และเปลือกสมองส่วนต่างๆ

ระบบประสาทอัตโนมัติที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ก็คือ ระบบประสาทอัตโนมัติที่ใช้ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบและต่อมไร้ท่อ ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของระบบย่อยอาหาร ถ้าเกิดอารมณ์ขึ้น ระบบอัตโนมัติจะทำหน้าที่ในทุกส่วนของร่างกายพร้อมๆกัน

ระบบประสาทอัตโนมัติมีบทบาทที่สำคัญในขณะที่เกิดอารมณ์ เพราะในขณะที่มีอารมณ์ จะมีฮอร์โมนถูกหลั่งออกมาจากต่อมหมวกไต 2 ชนิด คือ ฮอร์โมนอิพิเนฟริน (epinephrine) และนอร์อิพิเนฟริน (norepinephrine) ฮอร์โมนทั้งสองนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการทำหน้าที่ของระบบประสาทอัตโนมัติ ในทางสรีรวิทยาพบว่าฮอร์โมนอิพิเนฟรินที่หลั่งออกมาจะมีปฏิกิริยาให้เกิดการต่อสู้หรือถอยหนี จากการวิจัยพบว่าฮอร์โมนชนิดนี้เมื่อร่างกายอยู่ในภาวะเครียดและไม่สบาย แต่ฮอร์โมนอิพิเนฟรินจะเกิดขึ้นเมื่อร่างกายมีการเตรียมพร้อม และกล้ามเนื้อออกแรง แสดงให้เห็นว่าฮอร์โมนทั้งสองนี้จะถูกหลั่งออกมาในภาวะอารมณ์ต่างๆ และอิพิเนฟรินเกิดขึ้นก่อนนอร์อิพิเนฟริน

เปลือกสมองมีบทบาทที่สำคัญในการควบคุมพฤติกรรมทางอารมณ์ ตำแหน่งต่างๆของเปลือกสมองมีหน้าที่เฉพาะอารมณ์บางอารมณ์

ตัวอย่างการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเกิดอารมณ์ได้นำมาใช้ประโยชน์ในเรื่องเครื่องมือจับเท็จ โดยมีหลักว่า เมื่อมีความกลัวหรือตื่นเต้น ส่วนประกอบของการย่อยอาหารจะทำงานผิดปกติ อัตราการเต้นของหัวใจหรือความดันโลหิตส่วนแต่ทำงานผิดปกติทั้งสิ้น ดังนั้นเครื่องมือจับเท็จจึงเป็นเครื่องมือตรวจการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและบันทึกการเปลี่ยนแปลงนั้นไว้ เช่น มีการบันทึกเกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจไว้ บันทึกความดันโลหิต การหายใจ แม้กระทั่งต่อมเหงื่อที่จับ

ออกมาตามฝ่ามือ ฝ่าเท้า การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะเกิดขึ้นในขณะที่เกิดอารมณ์ ยังมีอารมณ์ตื่นเต้นมากเท่าไรก็อาจจะมีการทำงานของต่อมเหงื่อมากขึ้นเท่านั้น

การใช้เครื่องมือจับเท็จจึงเป็นหน้าที่ของผู้ทดสอบ โดยตั้งคำถาม และวัดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา และแปลออกมาว่าผู้นั้นกล่าวเท็จหรือไม่ ถ้าผู้ทดสอบไม่ชำนาญ การตรวจสอบนี้อาจมีข้อผิดพลาดได้ รวมทั้งผู้ถูกทดสอบเอง ถ้ามีการใช้ยากล่อมประสาทเพื่อไม่ให้เกิดการตื่นเต้น ก็อาจจะไม่มีอาการทางสรีรวิทยาให้เห็นและวัดได้ถึงแม้ว่าจะกล่าวเท็จก็ตาม (มุกดา, 2537, หน้า 148-149)

อารมณ์ (Emotion)

ความหมายของอารมณ์

มุกดา สุขสมานได้ให้ความหมายของคำว่าอารมณ์ไว้ว่า อารมณ์ คือสภาวะทางจิตใจหรือความรู้สึกอย่างรุนแรง ซึ่งมีผลทำให้ร่างกายมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงหรือเกิดพฤติกรรมขึ้น โดยที่พฤติกรรมของมนุษย์แทบจะทุกพฤติกรรมจะได้รับอิทธิพลมาจากเรื่องของอารมณ์ แรงผลักดันพฤติกรรมมีอารมณ์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ เช่น อารมณ์โกรธ อารมณ์กลัว หรืออารมณ์รัก ซึ่งล้วนแต่เป็นส่วนผลักดันให้เกิดพฤติกรรมต่างๆขึ้น ถึงแม้ว่าอารมณ์จะมีบทบาทต่อการกระทำและความคิดต่างๆแต่เป็นสิ่งที่ยากในการศึกษาวัตถุประสงค์ของอารมณ์เหล่านั้น เพราะการเกิดอารมณ์ประกอบด้วยส่วนประกอบ 2 ชนิด คือ ส่วนประกอบภายนอกร่างกาย (overt) และส่วนประกอบภายในร่างกาย (covert) ส่วนประกอบภายนอกคือการแสดงออก ท่าทาง และการกระทำที่เกิดมาพร้อมๆกับการเกิดอารมณ์ เช่น การยิ้ม และพูดว่า”ฉันมีความสุขจริงๆ” เป็นการแสดงถึงส่วนประกอบภายนอกของอารมณ์ที่มีความสุข ส่วนประกอบภายใน เช่น ปฏิกริยาของร่างกาย และความรู้สึกภายในที่เกิดจากความคิด ทำให้มีอัตราการเต้นของหัวใจเร็วขึ้น ความดันโลหิตสูงขึ้น หรือความตึงตัวของกล้ามเนื้อเหล่านี้เป็นส่วนประกอบภายในเมื่อเกิดอารมณ์กลัวหรือโกรธ

อารมณ์รุนแรงจะทำให้เกิดปฏิกริยาภายในขึ้นพร้อมๆกับการทำหน้าที่ของระบบประสาทอัตโนมัติยิ่งกว่านั้น ปฏิกริยาของร่างกายที่เกิดในขณะที่มีอารมณ์โกรธและกลัวจะแตกต่างกับปฏิกริยาของร่างกายที่เกิดอารมณ์สนุกและรื่นเริง แต่เมื่อสังเกตและวัดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งภายนอกและภายในของร่างกาย ก็จะสามารถนำไปวิเคราะห์อารมณ์ที่เกิดขึ้นได้ แต่การเปลี่ยนแปลงภายนอกเพียงอย่างเดียวอาจจะแกล้งทำได้ ยังไม่สามารถจะชี้ชัดว่าเป็นการเกิดอารมณ์จริงๆนอกจากจะใช้การวัดการเปลี่ยนแปลงภายในของระบบอัตโนมัติด้วย (มุกดา, 2537, หน้า 145)

ในขณะที่สุชา จันทร์เอมกล่าวว่าคำว่า"อารมณ์" หมายถึงสภาวะจิตใจในขณะหนึ่งซึ่งเรามักใช้กันเสมอ นอกจากนี้อารมณ์โดยทั่วไปเรามักหมายถึง ความรู้สึกต่างๆ เช่น ดีใจ เสียใจ ตื่นเต้น ชิงชัง ฯลฯ อารมณ์เป็นคำที่ยากที่จะให้ความหมายเจาะจงลงไป อย่างไรก็ตามมีผู้พยายามให้ความหมายไว้ดังนี้

1. ตามรากศัพท์ มาจากภาษาละตินคือคำว่า emovere ซึ่งหมายถึง to stir หรือ upset เป็นความปั่นป่วนอันเนื่องมาจากความเร้าร้อน หรือความตื่นเต้น
2. เครทซ์ และครัทซ์ฟิลด์ (Kretsch & Crutchfield) กล่าวว่า อารมณ์คือความตึงเครียด ซึ่งทำให้อินทรีย์พร้อมจะแสดงออก เพื่อตอบสนองความต้องการของบุคคลนั้น
3. อารมณ์ หมายถึงสภาพที่ถูกรบกวนทางจิตใจ เป็นภาวะที่แตกแยกฟุ้งซ่าน ภาวะที่ร่างกายและจิตใจถูกกระตุ้นนี้จะทำให้เราเกิดอารมณ์ สภาพของจิตใจและร่างกายจะทำงานไม่ปกติราบเรียบ หรือเป็น disintegrated activity

จากคำจำกัดความที่กล่าวมาแล้ว เราจะพบว่า "อารมณ์" เป็นนามธรรม และยากที่จะให้ความหมายหรือคำจำกัดความ ทั้งที่เราทุกคนนั้นต่างเคยมีอารมณ์และเคยแสดงอารมณ์กันมาทุกคน แต่ก็ไม้อาจให้คำตอบนี้แน่ชัด แต่พอจะสรุปได้ว่า

"อารมณ์ หมายถึงสภาวะความหวั่นไหวของร่างกาย เป็นความรู้สึกที่รุนแรง ทำให้จิตใจปั่นป่วน และแสดงพฤติกรรมออกมาไม่ปกติ จะแสดงพฤติกรรมออกมารุนแรงกว่าธรรมดา และมักควบคู่ไปกับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ"(สุชา, 2541, หน้า 111-112)

ธรรมชาติของอารมณ์

อารมณ์มีอยู่ 3 ลักษณะ

1. Emotion เป็นความรู้สึกเมื่อมีสิ่งมากระทบ หรือมากระตุ้นทำให้เกิดสภาวะ การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและเกิดการตอบสนองที่สอดคล้องกับเหตุการณ์หรือสิ่งแวดล้อมในขณะนั้น บางครั้งอารมณ์อาจเกิดขึ้นจากการนึกถึงสิ่งที่ผ่านมาในอดีตและอารมณ์(emotion) กับความรู้สึก(feeling) เป็นสิ่งที่แยกออกจากกันไม่ได้ เพราะเป็นภาวะการที่ต่อเนื่องจากความรู้สึกที่ธรรมดาไปจนถึงความรู้สึกรุนแรงที่สุด
2. Mood เป็นสภาวะที่มีความคงตัวยาวนานกว่าอารมณ์ แต่ไม่รุนแรง หรือชัดเจนเหมือนกับอารมณ์พฤติกรรมที่เกิดขึ้นอาจเป็นผลจากสภาพอารมณ์ที่เกิดขึ้นก่อนหน้านี้ มิใช่การตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นในปัจจุบัน โดยทั่วไปไม่มีสาเหตุที่ชัดเจนของการเกิดพฤติกรรม แต่เป็นผลกระทบที่เกิดขึ้น เช่น ความคุ้นเคยของอารมณ์โกรธ อาจแสดงถึงพฤติกรรมที่รุนแรงหรือหงุดหงิดเป็นต้น

3. Temperament เป็นลักษณะการแสดงออกทางอารมณ์ที่มีความสม่ำเสมอในการแสดงออก ต่อสถานการณ์ต่างๆ จนอาจกล่าวได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพ เช่น ร่าเริง โกรธง่าย เก็บกด เป็นต้น (สุวรี, 2549, หน้า139-140)

สิ่งที่มีผลต่ออารมณ์

นักจิตวิทยาเป็นจำนวนมากมีความเชื่อว่าอารมณ์ไม่ได้เป็นเพียงการถ่ายทอดจากกระบวนการภายในบุคคลเท่านั้น หากแต่ยังได้รับอิทธิพลจากสิ่งต่างๆรอบตัวด้วย ได้แก่

1. พัฒนาการ (developmental influence) เป็นที่ทราบกันดีว่าทารกสามารถแสดงความรู้สึกเศร้าหรือไม่ชอบได้ตั้งแต่ช่วงแรกของวัย และสิ่งนี้เองที่เป็นการสื่อสารระหว่างลูกกับพ่อแม่ก่อนที่จะเริ่มใช้ภาษาได้โดยแสดงออกถึงอารมณ์ ร่าเริง ประหลาดใจ อาย กลัว เป็นต้น

อารมณ์ในช่วงวัยทารกทำหน้าที่ช่วยให้ผู้รอดหรือการปรับตัว กล่าวคือ เป็นการบอกถึงความต้องการหรือความรู้สึกของตน เช่น หิว กลัว ไม่สบาย เป็นต้น โดยแสดงออกใน 2 ลักษณะ คือ อารมณ์พึงพอใจและอารมณ์ไม่พึงพอใจ เพื่อเรียกร้องให้ผู้ใหญ่มาดูแลตน นอกจากนี้ยังใช้เป็นเครื่องมือในการดึงดูดความสนใจเช่น การยิ้มของทารกทำให้มีคนเข้าใกล้หยอกล้อ ทำให้ทารกเกิดความอบอุ่น ในขณะที่เดียวกันเสียงร้องของทารกอาจทำให้คนไม่คุ้นเคยต้องถอยห่างออกไป นับว่าเป็นการสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่นในระดับหนึ่ง

2. สังคมและวัฒนธรรม (sociocultural influences) Charles Darwin มีความเชื่อว่า การแสดงอารมณ์ออกทางสีหน้าเป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิดไม่ใช่การเรียนรู้ และเป็นรูปแบบเดียวกันทั่วโลก จนกระทั่งในปัจจุบัน นักจิตวิทยายังคงเชื่อว่า การแสดงอารมณ์ทางสีหน้าเป็นผลที่เด่นชัดของชีวภาพ เช่น เด็กที่ขาดแต่กำเนิดไม่สามารถสังเกตการแสดงออกทางสีหน้าของบุคคลอื่นๆแต่ก็ยังสามารถแสดงออกทางสีหน้าได้ไม่แตกต่างจากคนทั่วไป

Paul Ekman ได้ทำการทดสอบการแสดงอารมณ์ทางสีหน้า พบว่าไม่มีความแตกต่างกันตามวัฒนธรรม แต่เขาได้พบว่ากฎเกณฑ์ของสังคมมีผลต่อการแสดงออกเฉพาะบางอย่าง เช่นผู้ชายชาวเยเมนจูบเพื่อนชายด้วยกันเป็นเรื่องธรรมดาในขณะที่สังคมอเมริกันมองว่าไม่ปกติ คือ เป็นเรื่องของ homosexuality

3. เพศ (gender influences) สังคมมักมองภาพเหมารวม (stereotype) ของหญิงชายแตกต่างกันทางด้านอารมณ์ กล่าวคือผู้หญิงเป็นเพศที่ใช้อารมณ์ส่วนผู้ชายโดยทั่วไปไม่นิยมเปิดเผยอารมณ์ของตน อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัย (Gleitman, 1992) ขัดแย้งกับข้อคิดเห็นดังกล่าวคือ ชายและหญิงแตกต่างทางอารมณ์พื้นฐานในทำนองเดียวกัน ดังนั้นภาพเหมารวมจึงไม่ใช่ตัวกำหนดความแตกต่างทางอารมณ์อย่างแท้จริง

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาอารมณ์บางอย่าง (specific emotion) จะพบว่าเพศมีผลต่อการแสดงบทบาทดังกล่าว เช่น ผู้ชายกล้าแสดงความรู้สึกต่อคนอื่น โดยเฉพาะเพศเดียวกัน เมื่อรู้สึกถูกทำร้ายและแปรเปลี่ยนเป็นความก้าวร้าวได้ง่ายกว่าผู้หญิง นอกจากนี้จะพบว่าความแตกต่างของเพศในการแสดงอารมณ์ยังเป็นผลมาจากบทบาททางสังคมและความสัมพันธ์ เช่น ผู้หญิงมักแสดงอารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์มากกว่าผู้ชาย ทั้งยังกล้าที่จะเปิดเผยความกลัวหรือความเสียใจให้เพื่อนหรือคนในครอบครัวรับทราบมากกว่าเพศชาย ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากความเชื่อในบทบาททางเพศที่ถูกกำหนดจากสังคม (สุวรี, 2549, หน้า 143-147)

การศึกษาสภาพอารมณ์

เป็นที่ทราบกันว่าอารมณ์ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพในร่างกาย ดังนั้นนักวิจัยจึงประดิษฐ์เครื่องมือบางชนิดเพื่อบันทึกสภาพดังกล่าวในขณะที่อารมณ์ได้รับการกระตุ้น และด้วยหลักการดังกล่าวทำให้สามารถนำมาใช้ในการสร้างเครื่องมือจับเท็จ (lie detector) เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยมีส่วนประกอบในสาระสำคัญดังนี้

ปฏิกิริยาเหงื่อที่ผิวหนัง (galvanic skin response) เมื่ออารมณ์เกิดขึ้นและเมื่อมีเหงื่อเพิ่มขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเกิดขึ้นที่คุณสมบัติทางไฟฟ้าของผิวหนัง เยื่อผิวหนังจะก่อให้เกิดพลังงานไฟฟ้าอ่อนๆเกิดขึ้น และผิวหนังจะมีแรงต่อต้านทางไฟฟ้าต่อกระแสไฟฟ้าจากข้างนอก ดังนั้นกระแสไฟฟ้าเล็กน้อยที่จ่ายจากข้างนอกจะไหลผิดไปจากปกติเมื่อเกิดอารมณ์ขึ้น การเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่า galvanic skin response (GSR) และสามารถที่จะถูกวัดได้อย่างถูกต้อง โดยการวัดการเปลี่ยนแปลงความต้านทานของผิวหนังต่อกระแสไฟฟ้าจำนวนเล็กน้อย

ความดันโลหิต (blood pressure) การเปลี่ยนแปลงในความดันโลหิตสามารถถูกวัดได้อย่างถูกต้องด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า sphygmomanometer

รูปแบบการหายใจ (breathing pattern) เครื่องมือการวัดแบบอย่างการหายใจ เรียกว่า pneumograph เครื่องมือนี้ใช้สำหรับการบันทึกการเปลี่ยนแปลงความลึกและรูปแบบของการหายใจ เมื่อเกิดอารมณ์จะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยอย่างไม่ตั้งใจในรูปแบบของการหายใจแม้ว่าจะมีการพยายามระงับอารมณ์ pneumograph จะบันทึกการเปลี่ยนแปลงที่ละเอียดอ่อนนี้อยู่ตลอดเวลา

การทำงานของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นในสถานการณ์ที่อารมณ์ถูกกระตุ้นและสามารถวัดได้โดยเครื่องมือที่เรียกว่า electrocardiograph หรือ EKG เมื่อเกิดอารมณ์รุนแรง หัวใจจะเต้นแรง

เครื่องจับการพูดเท็จ (the lie detector) เครื่องบันทึกการพูดเท็จมีชื่อทางเทคนิคว่า polygraph recorder เครื่องมือนี้ใช้บันทึก GSR ความดันโลหิต และรูปแบบการหายใจในเวลาเดียวกัน สำหรับคนที่พูดความจริงอยู่เสมอ แม้ว่าพูดปดในเรื่องเล็กน้อยก็จะก่อให้เกิดการสะดุ้งทางอารมณ์ (emotion twinge / “twinge of concious”) การสะดุ้งยิ่งเด่นชัดขึ้นถ้ามีส่วนได้เสียตามมาสูง เช่นถ้าเกี่ยวข้องกับ การต้องโทษตลอดชีวิต เป็นต้น เครื่องจับเท็จสามารถจับการสะดุ้งเหล่านี้ทั้งใหญ่และเล็ก ทั้งยังสามารถทำการบันทึกข้อมูลเหล่านั้นได้อีกด้วย (สุวรี, 2549, หน้า 147)

การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายเมื่อเกิดอารมณ์

ไพบูลย์ เทวรักษ์กล่าวไว้ว่าการเปลี่ยนแปลงทางกายเมื่อเกิดอารมณ์ ส่วนใหญ่จะเริ่มต้นที่ประสาทส่วนที่เรียกว่า autonomic nervous system ซึ่งมีในประสาททั้งจากสมองและไขสันหลังมา รวมกัน แล้วผ่านไปยังอวัยวะต่างๆเช่น โลหิต ต่อมไร้ท่อ ต่อมเหงื่อ ต่อมน้ำลาย หัวใจ ปอด ตับ กระเพาะอาหาร ไต ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ เป็นต้น ระบบประสาทนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ sympathetic กับ parasympathetic nervous system สำหรับ sympathetic nervous system ทำหน้าที่เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และส่งกระแสโลหิตไปยังกล้ามเนื้อต่างๆ เมื่อคนเราเกิดอารมณ์ต่างๆ sympathetic nervous system ระวังต่อมน้ำลายไม่ให้ทำงานตามปกติแต่ไปกระตุ้นต่อม adrenal ให้ผลิตฮอร์โมน adrenalin ออกมาและ adrenalin จะเปลี่ยน glycogen ในตับเป็น glucose แล้วส่งผ่านกระแส

โลหิตไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย เช่น บริเวณสมองและกล้ามเนื้อ ทำให้คนมีลักษณะพร้อมที่จะสู้หรือหนี

นอกจากนี้เมื่อคนเราก่ออารมณ์ต่าง ๆ นั้น กระแสไฟฟ้าที่ผิวหนังจะเปลี่ยนแปลงพอที่เครื่อง galvanic skin response วัดได้ ระบบความต้านทานของกระแสไฟฟ้าที่ผิวหนังลดลงหรือเพิ่มขึ้น เราพอจะทราบได้ ทั้งนี้เพราะการทำงานของ autonomic nervous system ในขณะที่คนมีอารมณ์รุนแรงนั้น เหนือจะออกตามบริเวณผิวหนัง ทำให้ระดับความต้านทานกระแสไฟฟ้าลดลงจน GSR ซึ่งจัดให้เราทราบทันที(ไพบูลย์, 2537, หน้า 97)

ในขณะเดียวกัน สุชา จันทรเอนก็ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายเมื่อเกิดอารมณ์ไว้ว่า นักจิตวิทยาได้พยายามศึกษาค้นคว้าถึงเรื่องการเปลี่ยนแปลงต่างๆของร่างกาย ในขณะที่เกิดอารมณ์นั้น มีการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายหลายอย่างดังต่อไปนี้ คือ

1. galvanic skin response เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้กระแสไฟฟ้าที่ผิวหนังของคนเราเพิ่มมากขึ้นกว่าในยามปกติ ซึ่งจะรู้ได้โดยใช้ galvanometer วัด เช่น เหนียวอายหรือตื่นตื่น อันเป็นเหตุให้กระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น
2. blood pressure and distribution ในขณะที่เกิดอารมณ์นั้น ความดันโลหิตจะสูงขึ้นและปริมาณโลหิตต่างๆทั่วร่างกายก็จะผิดปกติ
3. heart rate ในขณะที่เกิดอารมณ์ หัวใจจะทำงานผิดปกติ มักจะเต้นเร็วและแรงขึ้น
4. respiration ในขณะที่เกิดอารมณ์ การหายใจจะผิดปกติ บางครั้งหายใจแรงและเร็ว แต่บางครั้งถึงกับกลั้นหายใจ
5. pupillary response ในขณะที่เกิดอารมณ์ โกรธ หรือเจ็บปวด ม่านตาของเราจะขยายใหญ่ขึ้น
6. salivary secretion ในขณะที่เกิดอารมณ์ ต่อมน้ำลายของคนเราจะทำงานผิดปกติ
7. pilomotor response ในขณะที่เกิดอารมณ์บางอย่างโดยเฉพาะความกลัวอย่างรุนแรงจะทำให้ขนลุกชัน
8. gastrointestinal motility อารมณ์รุนแรงมีผลต่อการทำงานของกระเพาะอาหารและลำไส้
9. muscle tension and tremor เป็นการเกร็งของกล้ามเนื้อ หากอารมณ์รุนแรงมากอาจถึงขั้นตัวสั่น
10. blood composition อารมณ์จะทำให้สารต่างๆในโลหิตผิดปกติ ปริมาณกรดต่างๆในโลหิตผิดปกติ(สุชา, 2541, หน้า 112-113)

ชูชัย สมิทธิกร กล่าวว่าการทำความเข้าใจพฤติกรรมอันเกิดจากการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกายโดยรวมๆ แล้วเชื่อมโยงสู่สภาวะจิตใจจำเป็นอย่างยิ่งต้องเข้าใจข้อเท็จจริงพื้นฐานทางจิตวิทยาหลายเรื่อง และทฤษฎีหลายทฤษฎี โดยอาศัยความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางสรีระวิทยาด้วย นอกจากนี้การทำความเข้าใจถึงกลไกการแสดงปฏิกิริยาและการเชื่อมโยงของระบบต่างๆ ในร่างกาย ไม่ว่าจะระบบกล้ามเนื้อ และต่อมต่างๆ ระบบประสาทและสมอง ล้วนมีอิทธิพลต่อทั้งสภาวะร่างกายและจิตใจด้วยกระบวนการประสานงานภายในร่างกาย ทั้งนี้ยังรวมไปถึงการรับสิ่งเร้าจากภายนอกในร่างกาย ในชนิดและปริมาณที่พอเหมาะพอดีอีกด้วย จึงจะทำให้เกิดภาวะสมดุล ดังเช่นเมื่อบุคคลประสบกับภาวะตึงเครียด หรือเกิดอารมณ์ เช่น กลัวหรือโกรธ ร่างกายจะมีปฏิกิริยาเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีระ ออกมาอย่างเป็นแบบแผน เนื่องจากการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ โดยที่เส้นประสาทซูด sympathetic จะควบคุมให้ระบบการทำงานต่างๆ ของร่างกายเปลี่ยนไปหลายๆ อย่าง (ชูชัย, 2543, หน้า 136-144) เช่น

1. ความดันโลหิต และอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น
2. การหายใจเร็วขึ้น
3. ตาดำ(รูม่านตา)ขยาย
4. ความต้านทานต่อประจุไฟฟ้าของผิวหนังลดลง
5. ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น เนื่องจากตับขับน้ำตาลที่เก็บสะสมในรูปไกลโคเจนเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อเพิ่มพลังงาน
6. ในกรณีที่เกิดบาดแผล เลือดจะแข็งตัวเร็วขึ้น
7. การบีบตัวของกระเพาะหรือลำไส้จะช้าลงหรือหยุดไปเลย เลือดบริเวณกระเพาะอาหารและลำไส้จะถูกลำเลียงไปยังสมอง และกล้ามเนื้อลาย
8. ขนลุกชัน

เมื่อความเครียดและอารมณ์ลดลง ระบบประสาท parasympathetic ซึ่งทำหน้าที่ตรงข้ามกัน จะกลับเข้ามาทำหน้าที่แทนเมื่อบุคคลผ่อนคลาย หรือพักผ่อน เป็นเหตุให้หัวใจเต้นช้าลง ความดันโลหิตลดลง ฯลฯ ควบคุมให้ระบบต่างๆ ของร่างกายทำงานตามปกติซึ่งระบบประสาทอัตโนมัติทั้งสองชุดนี้การทำงานอยู่นอกเหนือการควบคุมตามเจตนาของเจ้าของ (สุข เศษชัย และ สงคราม เขาวนัศิลป์, 2543 หน้า 242-253)

อารมณ์ที่เกิดขึ้นนั้นจะเกี่ยวข้องกับเรื่องของความวิตกกังวล คนส่วนใหญ่เมื่อพูดปด จะมีความกังวลและความกลัวใจเกิดขึ้น การวัดสิ่งที่เกิดขึ้น เช่น ความกังวล และความกลัวใจ เป็นพื้นฐานของ

การสร้างเครื่องจับเท็จ เครื่องมือจับเท็จที่เกิดขึ้นครั้งแรกเป็นที่รู้จักกันดี คือ โพลีกราฟ (polygraph) เป็นเครื่องมือที่บันทึกการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาหลายอย่างที่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน โพลีกราฟมีวัตถุประสงค์โดยทั่วไปในการเป็นเครื่องมือในการทดลอง เช่น ใช้ในการวิจัยเกี่ยวกับการหลับ เป็นต้น เมื่อโพลีกราฟใช้เป็นเครื่องมือจับเท็จจะมีตัวแปรหลายอย่างที่ต้องวัด เช่น อัตราการหายใจ ความต้านทานของผิวหนัง อัตราการเต้นของชีพจร และความยาวของคลื่นชีพจร(มุกดา, 2537, หน้า 153)

หลักของตรรกในทางจิตวิทยา

คำว่า "Lie Detector" ได้มีการแปลออกมาโดยตรงจากคำในภาษาอังกฤษนี้เป็นภาษาไทยว่า "เครื่องจับเท็จ" ซึ่งเป็นคำที่ถูกนำมาใช้ตั้งแต่ต้นกำเนิดของวิทยาการด้านนี้เพื่อเป็นการสื่อความหมายว่าเป็นเครื่องมือในการตรวจจับความเท็จของบุคคล โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่ว่า สภาวะทางร่างกายจะมีความเปลี่ยนแปลงเมื่อสภาวะทางจิตเปลี่ยนแปลง ดังนั้นเมื่อผู้ใดก็ตามที่สามารถรับรู้ได้ว่าสิ่งที่ตนกล่าวออกมานั้นเป็นความเท็จซึ่งไม่ตรงกับความจริงที่ตนรับรู้อยู่ในใจ ย่อมเกิดความขัดแย้งสับสนภายในสมองของตนเอง และความขัดแย้งสับสนเช่นนี้เป็นตัวก่อให้เกิดความเครียดหรือความวิตกกังวลซึ่งจะกระตุ้นต่อกระบวนการทางร่างกายได้ในทำนองเดียวกันกับความรู้สึกลึกซึ้งที่เกิดขึ้น ซึ่งความขัดแย้งสับสนดังกล่าวอาจปรากฏออกมาได้ในรูปแบบคือ

แบบที่หนึ่ง เป็นสถานการณ์ซึ่งจำเป็นต้องตัดสินใจระหว่างเป้าหมายที่ถูกต้องสองอย่างที่ดีพอๆกัน

แบบที่สอง เป็นความขัดแย้งสับสนที่เกี่ยวข้องกับความจำเป็นที่ต้องเลือกหนึ่งในสองเป้าหมายที่มีผลในทางลบทั้งสองอย่าง ดังในกรณีเช่นนี้จึงเป็นเรื่องของการเลือกอย่างใดที่เลวน้อยกว่าสองประการนั้น

แบบที่สาม เป็นสถานการณ์ที่บุคคลใดก็ตาม เมื่อบรรลุถึงสิ่งที่มีคุณค่าบางอย่างก็ย่อมต้องรับถึงโทษบางอย่างด้วยในเวลาเดียวกัน ซึ่งความขัดแย้งสับสนในกรณีเช่นนี้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับเทคนิคที่นำมาประยุกต์ใช้กับการจับเท็จได้ กล่าวคือ เมื่อบุคคลใดกล่าวไม่จริงในการตอบคำถามในประเด็นที่สัมพันธ์กับปัญหา เกณฑ์ในทางบวกจึงเกี่ยวข้องไปถึงการหลีกเลี่ยงความพิวพันในการกระทำผิดทางอาญาและมีผลต่ออิสรภาพที่ตามมากับการลงทัณฑ์ แต่เกณฑ์ในทางลบนั้นเป็นการมองย้อนไปถึงความรู้สึกลึกซึ้งและความกลัวที่จะถูกจับการกล่าวเท็จได้ ด้วยเหตุนี้เอง ยิ่งความขัดแย้งสับสนมีมากมายและเด่นชัดเท่าใด ประกอบกับยังมีความเชื่อซ้าในการตัดสินใจเท่าใด ก็ยิ่งมีความตึงเครียดมากไปเท่านั้น และสิ่งที่ปรากฏผลของความเครียดเช่นนี้เองคือปฏิกิริยาทางสรีระที่แสดงออกมาจากปฏิกิริยา

ทางจิตที่เกิดขึ้นภายในใจของบุคคลนั่นเอง

ปัจจัยต่างๆทางจิตวิทยาไม่ว่าจะเป็นความหวาดกลัว ความวิตกกังวล ความขัดแย้งสับสนต่างๆ เป็นต้น ล้วนแล้วแต่มีอิทธิพลทุกแง่ทุกมุมของการตรวจสอบ และคำถามที่ป่วนของแต่ละปัจเจกบุคคล จึงต้องได้รับการปรับให้มีความเหมาะสมสำหรับจำเพาะบุคคลและจำเพาะคดี โดยผู้ดำเนินการจับเท็จที่มีความสามารถเท่านั้นที่จะใช้ทักษะของคนในการประเมินความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่จะถูกนำมาทดสอบว่าเขามีจุดอ่อนที่ใด เรื่องใดจะเป็นสิ่งที่กระทบความรู้สึกของคนๆนั้น ได้อย่างมากที่สุด ทั้งนี้เพราะแรงกระทบในปฏิสัมพันธ์ทางจิตวิทยาที่มีต่อหลักการหน้าที่ทางสรีรวิทยานั้นถือเป็นเสาเอกของกระบวนการจับเท็จทีเดียว

ความเครียดที่ปนอยู่กับการความหวาดกลัวว่าจะถูกจับค่ากล่าวเท็จได้ ทำให้เกิดการกระตุ้นส่วนหนึ่งในระบบประสาทที่กลับมาเป็นตัวก่อให้เกิดให้เกิดลำดับของการเปลี่ยนแปลงทางสรีระปรากฏขึ้นอีกมากมาย ซึ่งความเปลี่ยนแปลงหลายอย่างเหล่านี้สามารถตรวจวัดและบันทึกไว้ได้ในรูปแบบของการแกะรอยลายเส้นภาพ (graph) หลายๆเส้น (poly) ที่เคลื่อนไหวอยู่บนเครื่องโพลีกราฟ และคำตอบที่หลากหลายเหล่านั้นที่ได้เป็นผลออกมาจาก โครงสร้างคำถามที่เกี่ยวข้องกับการประเมินถึงการกล่าวความจริงและการกล่าวความเท็จหรือการหลอกลวง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ผู้ดำเนินการตรวจสอบจะต้องสืบสาวหาเหตุผลด้วยความรอบคอบสูงสุดเพื่อให้ได้ความเป็นจริงที่แท้จริงจากแต่ละบุคคลที่ถูกตรวจสอบ แต่อย่างไรก็ตาม เราต้องตั้งข้อสังเกตอย่างชัดเจนในที่นี้ด้วยว่า ผู้ดำเนินการจับเท็จมิได้มุ่งวัดถึงตัวการกล่าวเท็จนั้น แต่ทว่าเป็นการมุ่งวัดถึงปฏิกิริยาต่างๆที่เปลี่ยนแปลงในร่างกายของบุคคลซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมทางจิตซึ่งสัมพันธ์กับความเครียดที่โยงใยอยู่กับการกล่าวเท็จนั้นๆ

การตอบสนองทางสรีระของระบบอินทรีย์ต่อความหวั่นไหวและหวาดกลัวต่างๆเป็นกลไกการหน้าที่ปรกติของร่างกายและปรากฏขึ้นได้ในสถานการณ์ความเครียดที่เกิดขึ้นทุกอย่างซึ่งเอื้อให้บุคคลรับมือกับความหวาดหวั่นที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นด้วยการใช้แหล่งพลังต่างๆของร่างกายมากขึ้นตามแต่ละระดับของความเครียดที่จะดึงพลังงานนั้นๆมาใช้ (ไทพีศรีนิวัตติ, เอกสารประกอบการสอน, หน้า 18-19)

หลักของตรรกในทางสรีรวิทยา

ความเข้าใจแท้จริงในพื้นฐานของการจับเท็จ โดยอาศัยหลักทางวิทยาศาสตร์ก็คือ ต้องมีความเข้าใจบ้างในด้านสรีรวิทยา ซึ่งการเริ่มต้นที่สุดของตรรกก็คือการเริ่มต้นด้วยพื้นฐาน โครงสร้างของร่างกาย นั่นก็คือเซลล์ในสัตว์ชั้นสูงเซลล์ได้มีกลไกในการทำหน้าที่จำเพาะต่างๆยิ่งขึ้นเช่นเดียวกับเซลล์

ประสาทที่มีสมรรถนะในการเป็นสื่อกระตุ้นต่างๆทางไฟฟ้า เซลล์ตัวสนองการกระตุ้น คือกล้ามเนื้อที่สามารถหดตัวได้ และตัวรับสัมผัส คืออวัยวะประสาทสัมผัส ก็จะส่งแรงแรงคุณลักษณะของการถูกรบกวนออกมา ตัวรับสัมผัสซึ่งถูกกระตุ้นด้วยข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายในหรือภายนอกก็จะถ่ายโอนพลังงานนี้เป็นคลื่นไฟฟ้าส่งกระแสไปตามเส้นประสาท

ซึ่งประจุไฟฟ้าเคมีเหล่านี้จะถ่ายทอดผ่านเข้าไปในประสาทรับส่งสัมผัสสู่เส้นแกนประสาทไขสันหลังและสมอง ทั้งนี้บทบาทของแกนประสาทไขสันหลังก็คือ การเอื้อสู่สมองและหลังอันเป็นศูนย์รวมกลไกทั้งหมดของระบบประสาท จากนั้นข้อมูลที่ได้มาจะถูกแปลงไปยังบริเวณต่างๆที่สัมพันธ์กันอยู่ที่เปลือกสมองและประสาทกระตุ้นจึงถ่ายทอดผ่านสมอง แกนประสาทไขสันหลัง และเส้นใยประสาทที่นำออกมาจากภายในไปถึงตัวสนองการกระตุ้น ซึ่งนั่นก็คือ เป็นเส้นใยประสาทที่เป็นสื่อนำแรงกระตุ้นทั้งหลายจากระบบประสาทกลางมาสู่กล้ามเนื้อที่สร้างความเคลื่อนไหวนั่นเอง

เซลล์ประสาทแต่ละตัวแยกออกจากกันและไม่เชื่อมต่อทางกายภาพกับเซลล์ประสาทตัวอื่นๆ ในการที่แรงกระตุ้นตัวหนึ่งจะไปอีกตัวหนึ่งได้ต้องอาศัยสื่อกลางบางอย่างที่จะทำให้แรงกระตุ้นสามารถกระโดดข้ามช่องว่างระหว่างเซลล์ประสาทเหล่านั้นได้ หัวต่อระหว่างเซลล์ประสาทเรียกว่าไซแนปส์ และ ณ ที่นี้จุดปลายประสาทของเซลล์หนึ่งจะสามารถสร้างกลไกหน้าที่ติดต่อกันไปถึงเซลล์ร่างกาย เรียกว่า เดรนไดร์ของเซลล์ประสาทอีกตัวหนึ่ง

ระบบประสาทประกอบด้วยสองสาขาใหญ่คือ ส่วนระบบประสาทกลาง ประกอบด้วยสมองและเส้นแกนประสาทไขสันหลัง และระบบประสาทรอบนอก ระบบประสาทอิสระ หรือเรียกอีกอย่างว่าเป็นระบบประสาทเฉื่อย เกี่ยวพันกับระบบต่อมไร้ท่อ และยังร่วมกันควบคุมกลไกหน้าที่ต่างๆที่อยู่ภายในร่างกายและคงความสมดุลเอาไว้ สมองถือว่าเป็นตัวควบคุมหลักในการรักษาสมดุลและการดำเนินการยืดหยุ่นอ่อนๆและรวมถึงการหลั่งน้ำต่อมของต่อมไร้ท่อด้วย

หน้าที่ของ ANS เป็นการทำงานด้วยตัวเองไปเรื่อยๆอย่างเป็นอิสระ สามารถแยกได้เป็นสองอย่างคือ ส่วนที่เป็นประสาทบังคับอาการที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ และส่วนที่เป็นระบบประสาทกู่ขนานอาการที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ ซึ่งต่างทำงานตรงข้ามกันและกัน ด้วยเหตุนี้เอง เมื่อตัวหนึ่งเร่งกระตุ้นการทำงาน อีกตัวหนึ่งจะระงับการทำงานลง

การกระตุ้นทางประสาทเหล่านี้เริ่มการขับสารนอร์อิพิเนฟริน (norepinephrine) ออกมาที่จุดปลายประสาทในทำนองเดียวกับกรณีของอะเซทิลโคลีนขณะอยู่ภายใต้การควบคุมของ PNS ซึ่งอวัยวะเกือบทั้งหมดจะถูกกระตุ้นขึ้นด้วยเส้นใยประสาทบังคับอาการที่อยู่นอกอำนาจจิตใจแสดงปฏิกิริยาสนองตอบต่อสารนอร์อิพิเนฟรินนอกจากนี้สารเคมีดังกล่าวยังไปกระตุ้นแกนกลางของต่อมอดรีนัลเพื่อ

ขับอริณาลีนหรืออพิเนฟริน เข้าสู่กระแสโลหิตซึ่งเอื้อต่อการทำงานของระบบ SNS ด้วยเหตุที่สารต่างๆ เหล่านี้ทั้งอพิเนฟรินและนอร์อพิเนฟรินทำกลไกหน้าที่ในลักษณะของตัวเร่งและตัวระงับ โดยการกระตุ้นอวัยวะบางอย่างให้ตอบสนองในขณะที่ทำการลดปฏิกิริยาในส่วนอื่นๆ ดังเช่นบริเวณช่องทาง กระเพาะลำไส้ ดังนั้นในช่วงการปลูกเรื้อประสาท SNS กระบวนการย่อยสลายจึงต้องหยุดลงรวมทั้งการ ขับน้ำลายด้วยจึงเป็นผลให้ปากแห้งผากในขณะที่อยู่ในช่วงสภาวะความมหาวาดกลัว ของผนังท่อและการ ขับกรดไฮโดรคลอริกเพพซินซึ่งเป็นเอนไซม์ช่วยย่อยอาหารและน้ำเมือกกหยุดชะงักพร้อมกับวง กล้ามเนื้อภายในช่องทวารจะหดตัวลง การหดตัวของหลอดเลือดจะเกิดขึ้นที่รอบๆ เส้นโลหิตและเป็น เหตุให้เพิ่มการไหลเวียนของโลหิตสู่ผิวหนัง อันเป็นการส่งผลให้มีการแผ่ความร้อนสะสมเก็บไว้ด้วย พลังงานกล้ามเนื้อและทำให้ลดความสูญเสียโลหิตหากมีความกระทบกระเทือนเกิดขึ้น

ส่วนการขยายตัวของหลอดเลือดที่เกิดขึ้นที่กล้ามเนื้อบริเวณกะโหลกและหัวใจทำให้มีการเพิ่ม ปริมาณของโลหิตที่บริเวณเหล่านี้ และสามารถมีการเปลี่ยนพลังงานความร้อนที่เพิ่มมากขึ้นที่บริเวณ เหล่านี้ไปด้วย สิ่งทีกล่าวนี้รวมถึงโลหิตที่มีออกซิเจน น้ำต่อมต่างๆ และอาหารบำรุงพลังงาน เพื่อที่จะ ช่วยเพิ่มการทำงานและการขับของเสียออกมา ส่วนเส้นเลือดขนาดกลาง จะหดตัวลงซึ่งจะเกิดผลเป็น แนวด้านใน โดยรอบเป็นบริเวณกว้าง ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้เพิ่มระดับของน้ำตาลในโลหิตด้วย นอกจากนี้ในส่วนของปอด หลอดลมจะขยายตัวเพื่อรับออกซิเจนได้มากยิ่งขึ้น มีการเพิ่มขึ้นทั้งในอัตรา การเต้นและการหดตัวของหัวใจซึ่งก่อให้เกิดการทำงานอย่างมากมายของหัวใจอันเป็นการเพิ่มของ ออกซิเจนเข้าไปในโลหิตอย่างมากด้วย ส่วนรูมาตาจะขยายถ่างออกและดวงตาจะปรับได้ดีสำหรับ ภาพระยะไกล การหลังของเหงื่อที่ "บริเวณเหงื่อตกด้วยอารมณ์" ซึ่งได้แก่อุ้งมือและฝ่าเท้าที่ออกมา อย่างมากนั้นก็อาจเป็นเครื่องช่วยให้มีการเคลื่อนไหวและหิบบจับได้ดียิ่งขึ้น

จากการที่กล่าวมาข้างต้นสามารถทำให้เราพอเข้าใจได้ว่ากลไกการหน้าที่ต่างๆ ของโครงสร้าง ร่างกายโดยใช้หลักทางสรีรวิทยาเป็นพื้นฐานการศึกษานั้นมีความเป็นเหตุผลอย่างไรกับปฏิกิริยาที่ เกิดขึ้นจากความเปลี่ยนแปลงของจิตใจที่แสดงผลออกมาทางร่างกาย (ไทพีศรีนิติ, เอกสาร ประกอบการสอน, หน้า19-24)

หลักการทางจิตสรีรวิทยาในความสัมพันธ์กับวิทยาการด้านการจับเท็จ

โดยอาศัยหลักการทางจิตวิทยาและสรีรวิทยาที่ได้กล่าวมาแล้ว ทำให้ผู้สนใจในวิทยาการด้าน การจับเท็จเพื่อตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของร่างกายอันมีผลมาจากความเปลี่ยนแปลงด้านอารมณ์ใน จิตใจมีความสนใจต่อระบบประสาทอิสระเป็นอย่างมากเพราะในการตรวจสอบด้วยเครื่องจับเท็จนั้น

ความวิตกกังวล โดยทั่วไปของบุคคลที่ถูกตรวจสอบจะเพิ่มระดับการทำงานของประสาทบังคับอาการ นอกอำนาจจิตใจ แต่เมื่อสภาวะทางอารมณ์ถูกปลุกเร้าขึ้นในช่วงขณะการกล่าวเท็จ ปฏิกริยาสนองตอบ ทางสรีระจะแพร่กระจายออกมามากมายยิ่งขึ้น โดยปริมาณโลหิตที่แขนอาจจะเพิ่มขึ้นพร้อมกับเพิ่ม แรงไหลเวียนของโลหิตไปยังกล้ามเนื้อส่วนกะโหลก ความต้านกระแสไฟฟ้าบริเวณผิวหนังอาจจะลด น้อยลงเนื่องจากอาจเกิดแรงโน้มที่อุ้งมือจะหลังหึ่งออกมา อัตราการหายใจและรูปแบบการหายใจ อาจผันผวนและชีพจรอาจไม่คงที่ อย่างไรก็ตาม ไม่จำเป็นว่าความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเหล่านี้จะต้อง ปรากฏขึ้นทุกอย่าง แต่เราพบได้เสมอว่ามักมีการเปลี่ยนแปลงอย่างน้อยที่สุดถึงสองส่วนในกลไกเหล่านี้ โดยที่เมื่อมีการตอบคำถามที่สร้างความตื่นตกใจหรือความวิตกกังวลของบุคคลนั้นแล้วระบบ PNS จะแสวงหาหนทางกลับเข้าสู่ความสมดุลอีกครั้งหนึ่งเพื่อเป็นตัวควบคุมระบบ ซึ่งปรากฏออกมาใน ลักษณะที่ค่อนข้างเร่งกลับสู่ระดับการทำงานของกลไกตามแนวเดิมอย่างรวดเร็ว

เป็นความจริงว่ามีสถานการณ์จำนวนมากมายที่ดูเหมือนจะตรงข้ามกับกลไกเหล่านี้ที่ในทางทฤษฎี การปลุกเร้าเฉียบพลันของระบบ SNS อย่างเช่น ในห้วงเวลาของความเครียด คนบางคนอาจเป็นลมอันมี ความสัมพันธ์กับระดับความดันโลหิตที่ลดต่ำลง ขณะที่คนที่คนอื่น ๆ อาจหายใจไม่สะดวกซึ่งเป็นน ลักษณะอาการรัดตัวของหลอดเลือดและมิใช่บ่อยครั้งที่จะมีการสูญเสียการบังคับตนเองภายใต้ สถานการณ์แห่งความหวาดกลัวต่างๆซึ่งแสดงถึงการขยายตัวยิ่งกว่าการรัดตัวของกล้ามเนื้อทั้งหลาย นอกจากนี้สภาวะของการมีแผลในกระเพาะอาหารก็เป็นความสัมพันธ์ที่เด่นชัดกับความเครียดซึ่งผูก โยงถึงการเพิ่มการขับกรดไฮโดรคลอริกอย่างน่าแปลกใจ อาการความเปลี่ยนแปลงทางสรีระเหล่านี้เป็น ตัวบ่งชี้ว่าขณะนั้นร่างกายอยู่ภายใต้การควบคุมของระบบ PNS ซึ่งควรทำงานตรงข้ามกับตัวปลุกเร้าใน ระบบ SNS ที่คาดไว้ว่าน่าจะได้เกิดขึ้นกับความเครียด คำอธิบายถึงพฤติกรรมเช่นนี้ได้ใช้เป็นคำศัพท์ว่า "parasympathetic over compensation" (การชดเชยเกินเหตุของประสาทบังคับคู่ขนานอาการบังคับนอก อำนาจจิตใจ) เมื่อ SNS ถูกความเครียดกระตุ้นให้เกิดการทำงาน ระบบ PNS จะถูกปลุกเร้าขึ้นเช่นกัน ด้วยความพยายามที่จะกลับเข้าควบคุมระบบอีกครั้งหนึ่งและคงสภาพความสมดุลเอาไว้

อย่างไรก็ตาม ก็ยังมีผลให้เกิดปฏิกริยาตอบสนองเกินความจำเป็นและรวมถึงปฏิกริยาส่วนเกิน ของระบบ PNS ทางสรีระอีกด้วย

ขณะที่กลไกเหล่านี้จำนวนมากไม่เพียงพอของระบบประสาทอิสระจะดำเนินออกมาในลักษณะการ สะท้อน แต่การร่วมตอบสนองสู่ความสมดุลของระบบดังกล่าวกลับมีผลกระทบกับระดับต่างๆ อีก มากมายที่ระบบประสาทกลาง และถึงแม้ว่าไฮโปทาลามัสจะมีบทบาทหลักในการสร้างระเบียบ ความสัมพันธ์ระหว่างปฏิกริยาที่เกิดขึ้นภายในและภายนอกร่างกายก็ตาม แต่กิจกรรมที่เกิดขึ้นก็อาศัย

สื่อกลางจากบริเวณอื่นๆของสมอง เนื่องจากเหตุผลที่ว่ายังมีศูนย์กลางต่างๆเพื่อการควบคุมขนาดของหลอดโลหิตและการหายใจอยู่ในแกนแท่งหลอดนั้นๆ รวมทั้งระบบแขนขา ลอนสมองส่วนหน้าและสมองส่วนกลางก็ล้วนมีบทบาททางกลไกหน้าที่สำคัญของระบบ ANS ทั้งสิ้น

การวางรากฐานของวิทยาการด้านการจับเท็จโดยอาศัยหลักตรรกทางจิตสรีรวิทยาถือได้ว่าเป็นที่ยอมรับอย่างดียิ่งในทางวิทยาศาสตร์และมีเอกสารการค้นคว้ามิใช่น้อยที่กล่าวถึงเรื่องการเปลี่ยนแปลงต่างๆทางสรีรวิทยาซึ่งปรากฏออกมาเมื่อมีการปลุกเร้าปราสาทบังคับนอกอำนาจจิตใจ อย่างไรก็ตาม ยังมีผลงานการค้นคว้าอีกมากที่แสดงให้เห็นว่าผู้คนที่หลายจะไม่แสดงปฏิกิริยาในความเครียดออกมาเป็นรูปแบบเดียวกัน ไม่ว่าโดยทางอารมณ์หรือโดยทางกายก็ตาม ยิ่งกว่านั้นตัวกระตุ้นที่ต่างกันจะก่อให้เกิดรูปแบบการตอบสนองที่ต่างกันไปด้วย

นอกจากนี้สิ่งที่ค่อนข้างจะยืนยันได้อย่างแน่นอนก็คือ หากเราสร้างคดีสมมุติขึ้นแล้วนำบุคคลนั้นเข้าตรวจสอบด้วยเครื่องจับเท็จ ผลที่ออกมาแม้จะแสดงให้เห็นถึงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับระบบต่างๆที่อยู่นอกอำนาจการควบคุมจิตใจ แต่เมื่อเทียบกับบุคคลนั้นตรวจสอบกับคดีจริงๆแล้วลักษณะรูปแบบของปฏิกิริยาจะต่างกับกรณีแรก และยิ่งน่าสนใจว่านั่นอีกก็คือ ถ้าเราตรวจสอบหรือทดสอบการจับเท็จนั้นเรามีเจ้าหน้าที่ดำเนินการการหลายคนจับเท็จคนๆหนึ่งในคดีเดียวกันเรื่องเดียวกัน เราก็จะได้รับผลของการตอบสนองของปฏิกิริยาและรูปแบบของการตอบโต้ที่ต่างกันอย่างแน่นอน และด้วยเหตุที่มีความหลากหลายของสภาพเช่นนี้เอง การทดสอบด้วยเครื่องจับเท็จจึงมิใช่การประเมินอย่างฉาบฉวยถึงปฏิกิริยาทางกายภาพที่สนองตอบต่อคำถามต่างๆที่ก่อให้เกิดความเครียดขึ้นมา และเนื่องจากการตรวจสอบเช่นนี้เป็นกระบวนการที่ละเอียดอ่อนและซับซ้อนเป็นอย่างมาก จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการทดสอบและแปรผลตีความด้วยผู้เชี่ยวชาญการจับเท็จที่สามารถเหล่านั้น ซึ่งบุคคลดังกล่าวไม่จำเป็นต้องมีความรู้อย่างลึกซึ้งในด้านสรีรวิทยา แต่ย่อมต้องมีความสามารถพิเศษที่จะก่อให้เกิดการกระตุ้นความเครียดในใจและปรากฏออกมาเป็นเส้นภาพที่แสดงออกมาทางกายซึ่งเราสามารถตรวจวัดและบันทึกได้ ซึ่งในปัจจุบันสิ่งที่ผู้ทำการจับเท็จใช้เป็นหลักในการวัดความเปลี่ยนแปลงทางร่างกายอันมีผลมาจากสภาวะความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ประกอบด้วยประการดังต่อไปนี้

1. การหายใจบริเวณเหนืออก
2. การหายใจบริเวณหน้าท้อง
3. ปฏิกิริยาเหงื่อที่ผิวหนัง
4. ความดันโลหิต-ชีพจร
5. ปริมาณความเข้มข้นของโลหิตที่ปลายนิ้ว

นอกจากนี้อาจเพิ่มการวัดความเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อได้เป็นข้อเสริมร่วม แต่ยังไม่เป็นที่นิยม เพราะทั้ง 5 ประการข้างต้นถือว่าให้ผลได้อย่างชัดเจนเพียงพอแล้วสำหรับการตอบสนองต่างๆที่จำเป็น สำหรับการลงความเห็นได้อย่างเป็นกลาง(ไทพีศรีนิติ,เอกสารประกอบการสอน,หน้า 25-26)

John Ridley ได้รายงานถึงภาวะของการตอบสนองต่อสี ในปี 1935 เกี่ยวกับการใช้สีเป็นตัวกระตุ้นทางจิตวิทยา ทั้งนี้ได้มีการค้นพบมาตั้งแต่ในศตวรรษที่ 19 โดย Jame Mckeen และ Wilham Wondh จากนั้นจึงมีการใช้สีในการทดสอบทางจิตวิทยาตามมามากมาย จากการค้นคว้าวิจัยพบว่าการทดสอบทางสีสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งในภาวะทางจิต (ความเครียด) และทางสรีระ (อ http://en.wikipedia.org/wiki/John_Ridley_Stroop)

George W. Maschke และ Gino J.Scalabrini ได้กล่าวถึงการทดสอบกระตุ้น “stimulation test” หรือ “STIM test” จุดประสงค์หลักซึ่งให้เห็นถึงประสิทธิภาพและความแม่นยำของการตรวจสอบทางโพลีกราฟ ซึ่งในยุคแรกๆ “STIM test” จะใช้ไฟ โดยผู้ตรวจสอบจะให้เหยียบไฟขึ้นมา 1 ใบ และไม่ต้องแสดงให้เขาเห็น ผู้เข้าทดสอบจะต้องตอบ “ไม่” กับทุกคำถาม ต่อมามีการใช้ “number test” (George W. Maschke and Gino J.Scalabrini, 2005, หน้า 89-91)

จรรยาบรรณ

ผู้ดำเนินการตรวจสอบทางโพลีกราฟต้องได้ทำการแจ้งสิทธิต่างๆของผู้เข้ารับการตรวจสอบทางโพลีกราฟทราบและผู้เข้ารับการตรวจสอบนั้นต้องลงนามเป็นลายลักษณ์อักษรให้ความยินยอมโดยสมัครใจที่จะเข้ารับการตรวจสอบทางโพลีกราฟและขอมสละสิทธิของผู้ต้องหาหรือผู้ต้องสงสัยตามรัฐธรรมนูญแล้ว(ไทพีศรีนิติ,2547, หน้า 17)

เนื่องจากการทดสอบบุคคลด้วยเครื่องจับเท็จ(polygraph) เป็นการทดสอบทางจิตวิทยาอย่างหนึ่งและเป็นวิทยาศาสตร์อีกแขนงที่ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งเรียกว่า พฤติกรรมศาสตร์ (behavioral sciences) ที่การศึกษาหาข้อมูลอาจทำได้หลายวิธี เช่นวิธีการสังเกต(observation method) วิธีการสำรวจ(survey method) วิธีการทดสอบ(test method) วิธีการแบบคลินิก(clinical method) และวิธีการทดลอง (experimental method) ทั้งนี้ผู้ทำการทดสอบจะต้องยึดจรรยาบรรณดังนี้ คือ

1. คำนึงถึงความเป็นส่วนตัว (privacy) ของผู้รับการทดสอบ
2. มีความซื่อสัตย์ต่อผู้รับการทดสอบ (honesty)
- และ 3. ระวังเรื่องความปลอดภัย (safety) ของผู้รับการทดสอบ (พิสมัย และ คลฤดี ,มปป,หน้า16)

ผู้ที่ดำเนินการตรวจสอบทางโพลีกราฟจำเป็นต้องเคารพถึงสิทธิของบุคคลผู้เข้ารับการตรวจสอบด้วยอย่างเข้มงวด เพราะถึงแม้ว่าผู้เข้ารับการตรวจสอบจะถูกตั้งข้อหาอย่างเป็นทางการในคดีหนึ่งแล้วก็ตาม แต่การจะดำเนินการตรวจสอบบุคคลเดียวกัน ในคดีอื่นๆของเขาก็จำเป็นต้องแจ้งเตือนสิทธิของผู้ต้องสงสัยหรือผู้ต้องหาให้เขาทราบใหม่ด้วยเสมอ และต้องให้เขาลงนามยอมรับการสละสิทธิดังกล่าวอย่างเป็นทางการ (ไทพีศรีนิติ, 2547, หน้า 387)

The logo of Chiang Mai University is a circular emblem. In the center is a stylized elephant facing left, with a flame-like symbol above its head. The elephant is surrounded by a circular border containing the text 'CHIANG MAI UNIVERSITY 1964'. Above the elephant, there is Thai text: 'มหาวิทยาลัยเชียงใหม่' (Mahavithayalai Chiang Mai) and 'มหาวิทยาลัยเชียงใหม่' (Mahavithayalai Chiang Mai).

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved