

หัวข้อวิจัย : การรับรู้รสและการทดสอบการรับรู้รส

หลักการการรับรู้และทดสอบการรับรู้รส :

หลักการ

การรับรู้ของมนุษย์ (Human Perception)

การรับรู้ของมนุษย์ (Human Perception) เป็นกระบวนการที่ร่างกายรับ สิ่งเร้าภายนอก ผ่านอวัยวะรับสัมผัสต่าง ๆ แล้วส่งข้อมูลไปยังสมองเพื่อ แปลความหมาย กลายเป็น “การรับรู้” เช่น การรับรู้รสชาติ กลิ่น เสียง ภาพ หรือการสัมผัส อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ (Sensory Organs) และหน้าที่ แสดงดังตารางที่ 1

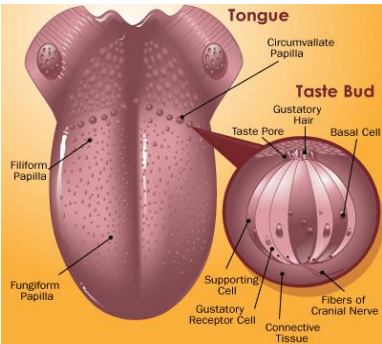
ระบบการรับรู้	อวัยวะที่เกี่ยวข้อง	สิ่งเร้าที่รับรู้	ส่วนของสมองที่แปลผล	หน้าที่โดยสังเขป
การรับรส (Taste)	ลิ้น (Taste buds)	รสหวาน เค็ม เปรี้ยว ขม อูมามิ	Insular cortex, Thalamus	แยกแยะรสของอาหาร ช่วยในการตัดสินใจการบริโภค
การรับกลิ่น (Smell)	เยื่อโพรงจมูก (Olfactory epithelium)	โมเลกุลของกลิ่น	Olfactory bulb → Limbic system	ตรวจจับกลิ่น มีผลต่ออารมณ์ ความจำ และการเจริญอาหาร
การมองเห็น (Sight)	ดวงตา (Retina)	แสง สี รูปร่าง	Visual cortex (Occipital lobe)	มองเห็นภาพ รับรู้รูปร่าง สี ขนาด การเคลื่อนไหว
การได้ยิน (Hearing)	หู (Cochlea)	คลื่นเสียง	Auditory cortex (Temporal lobe)	แยกแยะระดับเสียง ความถี่ ตำแหน่ง
การสัมผัส (Touch)	ผิวหนัง (Sensory receptors)	ความร้อน เย็น แรกกด การสั่น	Somatosensory cortex (Parietal lobe)	รับรู้สัมผัส อุณหภูมิ ความเจ็บปวด

กระบวนการรับรู้ (Perception Process)

- 1) รับสิ่งเร้า (Stimulus)
- 2) ถ่ายโอนสัญญาณ (Transduction): ตัวรับสัญญาณเปลี่ยนสิ่งเร้าเป็นสัญญาณไฟฟ้า
- 3) ส่งสัญญาณ (Transmission): สัญญาณเดินทางผ่านเส้นประสาทไปยังสมอง
- 4) แปลผล (Interpretation): สมองประมวลผลเพื่อสร้างความหมาย

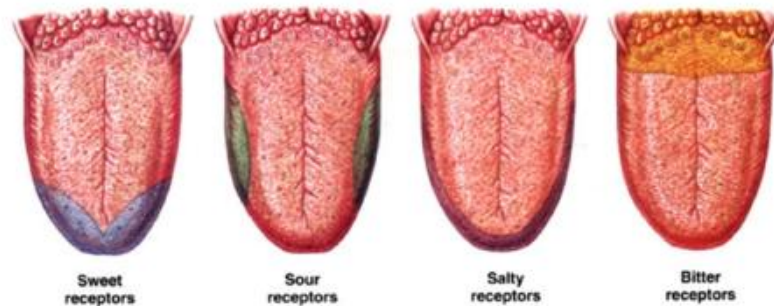
การรับรู้รส

ลิ้นเป็นอวัยวะในช่องปากที่ทำหน้าที่ช่วยคลุกเคล้าอาหารและรับความรู้สึกเกี่ยวกับรสชาติของอาหาร ไม่ใช่เพียงแค่ว่าลิ้นเท่านั้นที่สามารถรับรสได้ เราสามารถรับรู้รสชาติผ่านเพดานปาก ฝาปิดกล่องเสียง และหลอดอาหารส่วนต้น เนื่องจากอวัยวะเหล่านี้มีต่อมรับรส (taste bud) กระจายตัวอยู่ อย่างไรก็ตามลิ้นเป็นบริเวณที่มีต่อมรับรสอยู่มากที่สุด ต่อมรับรสบนลิ้นจะรวมกลุ่มฝังตัวอยู่ในปุ่มรับรส (papillae) ปุ่มรับรส 1 ปุ่ม มีต่อมรับรสตั้งแต่ 30-500 ต่อม ต่อมรับรสมีลักษณะคล้ายหัวหอมประกอบด้วยเซลล์รับรส (taste cell) 50-100 เซลล์ โดยเรียงตัวกันคล้ายเวลานิ้วมือที่งุ้มเข้าหากัน ยอดส่วนปลายที่มีลักษณะคล้ายขน (microvilli) ออกเพื่อกอวยสัมผัสกับสารเคมีในอาหาร เซลล์รับรสหนึ่งเซลล์สามารถรับรสชาติได้หลายรสพร้อมกันเพียงแต่การตอบสนองอาจต่างกันเล็กน้อย



รูปที่ 1 แสดงองค์ประกอบภายในลิ้น

ปกติคนเราสามารถรับรู้รสพื้นฐานได้ 4 อย่าง คือ รสเปรี้ยว (ตำแหน่งการรับรู้รสจะอยู่ที่ข้างลิ้น) รสเค็ม (ตำแหน่งการรับรู้รสจะอยู่ใกล้ปลายลิ้นด้านข้าง) รสหวาน (ตำแหน่งการรับรู้รสมักจะอยู่ที่ปลายลิ้น) รสขม (ตำแหน่งการรับรู้รสจะอยู่ที่โคนลิ้น)



รูปที่ 2 แสดงตำแหน่งการรับรู้รสของรสชาติต่างๆ

รสชาติต่างๆ เกิดขึ้นจากการที่โมเลกุลของสารเคมีสัมผัสกับเซลล์รับรส ความสัมพันธ์ระหว่างสารเคมี กับเซลล์ในปุ่มรับรสเรียกว่า ขบวนการทรานดักชัน (transduction) ซึ่งเป็นขบวนการเปลี่ยนประเภทสัญญาณมีขั้นตอนดังนี้ คือ โมเลกุลของสารเคมีจับกับโปรตีนตัวรับ (taste receptor) ที่ผิวเซลล์รับรสหรือผ่านเข้าสู่เซลล์รับรสทางช่องไอออน (ion channel) ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติเฉพาะของสาร จากนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงความตึงศักย์ของเซลล์รับรส (taste cell) และเกิดกระแสประสาทส่งไปตามเส้นประสาทสมองคู่ที่ 7 ซึ่งรับรสจากบริเวณปลายลิ้นและด้านข้างของลิ้น ประสาทสมองคู่ที่ 9 รับรสจากบริเวณโคนลิ้นเพื่อส่งกระแสประสาทต่อไปยังบริเวณนิวเคลียสในก้านสมอง แล้วไปที่ทาลามัส และสวนซีรีบรัม ซึ่งเป็นบริเวณศูนย์รับรส เพื่อให้สมองส่วนนี้แปลผลว่าเป็นรสอะไร รสเค็มและรสเปรี้ยว เกิดจากไอออนบวกผ่านเข้าสู่เซลล์และกระตุ้นให้เซลล์หลั่งสารสื่อประสาท (neurotransmitter) ส่งสัญญาณไปยังสมอง

โดยรสเค็มเกิดจากไอออนของเกลือ เช่น ไอออนของโซเดียม (Na^+) และ ไอออนของโพแทสเซียม (K^+) เป็นต้น ส่วนรสเปรี้ยวเกิดจากไอออนของไฮโดรเจน (H^+) รสหวานและรสขม เกิดจากโมเลกุลของสารจับกับโปรตีนตัวรับบนผิวเซลล์ โปรตีนตัวรับมีหลายชนิดสำหรับรับรสชาติที่ต่างกัน ตัวรับจะเชื่อมต่ออยู่กับเอนไซม์ที่อยู่ภายในเซลล์ซึ่งทำหน้าที่ผลิตสารเคมี เพื่อกระตุ้นให้เซลล์รับรสหลั่งสารสื่อประสาทส่งสัญญาณไปยังสมองการจะรับรู้รสชาติของอาหารต้องอาศัยองค์ประกอบอื่นด้วย สิ่งที่มีผลต่อการรับรู้รสชาติอย่างมากคือ กลิ่น (odor) การได้รับกลิ่นของอาหารทำให้การรับรู้รสชาติที่ลิ้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น สัมผัสด้านอื่นๆ อย่างอุณหภูมิและเนื้อสัมผัส แม้กระทั่งสีของอาหารก็ยังมีผลต่อการรับรู้รสชาติด้วยเช่นกัน

การทดสอบการรับรู้รส

อุปกรณ์การทดลอง และ สารเคมี

วัสดุอุปกรณ์

1. ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ : เครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของน้ำตาล , เกลือ , กรดซิตริก และ คาเฟอีน (เครื่องดื่มหมายเลขตัวอย่าง 339 , 980 , 874 , 210 , 248 , 120 , 110 , 516 และ 681)

2. สารที่ใช้ผสมตัวอย่างเครื่องดื่ม : กรดซิตริก ความเข้มข้น 0.02 % , 0.04 %

: คาเฟอีน ความเข้มข้น 0.02 % , 0.03 %

: น้ำตาล ความเข้มข้น 0.4 % , 0.6 %

: เกลือ ความเข้มข้น 0.08% , 0.15 %

3. น้ำเปล่าสะอาด (สำหรับดื่ม / บ้วนปากหลังจากการชิมแต่ละครั้ง)

4. แก้วน้ำสำหรับผู้ทดสอบการรับรู้รส

วิธีการทดลอง : การเตรียมสารละลาย

ตัวอย่าง การเตรียมสารละลายกรด

1) ตัวอย่างหมายเลข 339: citric acid 0.02%

เตรียม stock solution citric acid 2%

- ชั่งผงcitric acid 2 g. และเติมน้ำไป 100 ml.

เตรียม citric acid 0.02% จำนวน 2000 ml.(เนื่องจากต้องใช้ขวดวัดปริมาตรในการเตรียม)

- ปิเปต สารละลายcitric acid 2% มา 20 ml. ปรับปริมาตรเป็น 2000 ml.

ตัวอย่างแสดงการคำนวณ

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$0.02 \times 2000 = 2 \times V_2$$

$$V_2 = 20 \text{ ml.}$$

ดังนั้น ต้องปิเปตจากstock solution มา 20 ml.

2) ตัวอย่างหมายเลข 516: citric acid 0.04% จากstock solution citric acid 2%

ตัวอย่างแสดงการคำนวณ

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$0.04 \times 2000 = 2 \times V_2$$

$$V_2 = 40 \text{ ml.}$$

ดังนั้น ต้องปิเปตจากstock solution มา 40 ml.

สำหรับสารละลายน้ำตาล สารละลายคาเฟอีน และสารละลายเกลือ ใช้วิธีการคำนวณเดียวกันกับสารละลายกรด

วิธีการทดลองการทดสอบการรับรู้รส

1. จัดเตรียมห้องทดสอบ และ แบบทดสอบสำหรับการรับรู้รสให้พร้อมสำหรับจะทำการทดสอบ

2. จัดเตรียมตัวอย่างเครื่องดื่มสำหรับการทดสอบการรับรู้รส

3. จัดผู้ทดสอบการรับรู้รสเข้าห้องทดสอบครั้งละ 10 คน จากนั้นให้ผู้ทดสอบการรับรู้รสศึกษารายละเอียดในการตอบแบบทดสอบ และ ฟังคำแนะนำการใช้อุปกรณ์ในห้องทดสอบการรับรู้รส

4. ผู้ทดสอบการรับรู้รสต้องทำการตรวจสอบแบบทดสอบที่ได้รับ กับ ตัวอย่างเครื่องดื่มที่ได้รับในห้องทดสอบ (โดยทำการตรวจสอบว่ามีครบตรงตามจำนวนในแบบทดสอบระบุมาหรือไม่ / หมายเลขตัวอย่างเครื่องดื่มในแบบทดสอบมีเลขตรงกับเครื่องดื่มที่จะทดสอบหรือไม่)

5. ก่อนการทดสอบการรับรู้รสของตัวอย่างเครื่องดื่ม : ผู้ทดสอบต้องทำการบ้วนปากด้วยน้ำเปล่าที่สะอาดก่อนการทดสอบรับรู้รสของตัวอย่างเครื่องดื่มเพื่อเป็นการทำความสะอาดภายในช่องปากก่อนการทดสอบ และ พร้อมที่จะรับรู้รสที่จะทำการทดสอบ

6. เมื่อเริ่มทดสอบการรับรู้รสของตัวอย่างเครื่องดื่ม : ผู้ทดสอบจะต้องทำการชิมเครื่องดื่มแต่ละหมายเลขให้ครบตามแบบทดสอบที่ได้รับ (โดยการทดสอบชิมแต่ละครั้ง ให้ผู้ทดสอบอมตัวอย่างเครื่องดื่มไว้ในปากอย่างน้อย 15 วินาที ก่อนการตัดสินใจตอบแบบทดสอบ)

7. หลังการทดสอบการรับรู้รสของตัวอย่างเครื่องดื่ม : หลังจากการชิมในแต่ละครั้ง ผู้ทดสอบต้องบ้วนปากด้วยน้ำที่เตรียมไว้ให้ ก่อนทำการเริ่มทดสอบตัวอย่างเครื่องดื่มหมายเลขต่อไป

8. การตอบแบบทดสอบการรับรู้รส : ผู้ทดสอบต้องทำการบันทึกรสชาติที่ได้รับจากการชิมแต่ละหมายเลขของตัวอย่างเครื่องดื่ม (เครื่องดื่มที่นำมาทดสอบจะมีส่วนผสมของน้ำตาล (ความเข้มข้น 0.4 % , 0.6 %) , เกลือ (ความเข้มข้น 0.08% , 0.15%) , กรดซิตริก (ความเข้มข้น 0.02 % , 0.04%) และ คาเฟอีน (ความเข้มข้น 0.02 % , 0.03%)) จำนวนทั้งหมด 9 ตัวอย่าง โดยผู้ทดสอบจะต้องระบุรสชาติลงแบบทดสอบ ดังนี้ รสหวาน , รสเค็ม , รสเปรี้ยว และ รสขม

- ถ้าในกรณีที่ผู้ทดสอบคิดว่าเครื่องดื่มที่ทดสอบไม่มีรสชาติใดๆ (น้ำเปล่า) ให้ระบุเลข “0” ลงแบบทดสอบ
- ถ้าในกรณีที่ผู้ทดสอบไม่แน่ใจว่าเครื่องดื่มมีรสชาติใดให้ใส่เครื่องหมาย “?” ลงแบบทดสอบ

หมายเหตุ : กรณีที่ผู้ทดสอบมีความประสงค์จะขอรับตัวอย่างเครื่องดื่ม หรือน้ำเปล่าเพิ่ม ผู้ทดสอบจะต้องทำการกดสวิทช์ไฟที่อยู่ภายในโต๊ะของผู้ทดสอบ เพื่อเป็นการส่งสัญญาณไฟออกไปภายนอกให้ผู้ดูแลทราบ เมื่อผู้ดูแลเห็นสัญญาณไฟขึ้นมาจะทำการเดินมาสอบถามความต้องการของผู้ทดสอบทางหน้าต่าง

นางสาว อภิญญา สุขวิจิตร

ผู้ชำนาญการ 4 วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์โปรตีนจากสัตว์

ผู้จัดทำและรวบรวมข้อมูล

นางสาว ลดาวัลย์ ศุภลักษณ์

ผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์โปรตีนจากสัตว์

ผู้ตรวจสอบ

เอกสารอ้างอิง

Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices (2nd ed.). Springer.

Stone, H., Bleibaum, R., & Thomas, H. A. (2012). Sensory Evaluation Practices (4th ed.). Academic Press.

Meilgaard, M. C., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2007). Sensory Evaluation Techniques (4th ed.). CRC Press.

Hall, J. E. (2016). Guyton and Hall textbook of medical physiology (13th ed.). Elsevier.

Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S. A., & Hudspeth, A. J. (2013). Principles of neural science (5th ed.). McGraw-Hill Education.