E-Nose จมูกไฮเทคพิสูจน์กลิ่น

Smart Life

กลายเป็นข่าวต้องอยู่ระยะหนึ่ง สำหรับปัญหาโรงงานผลิตอาหาร สัตว์ที่ส่งกลิ่นเหม็นรบกวนชุมชนรอบข้าง กระทั่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องส่งเจ้าหน้าที่ และ "ทีมมนุษย์ดมกลิ่น" ลงเปตรวจสอบกลิ่นเจ้าปัญหาอย่างเร่งด่วน

แต่ทราบหรือไม่ว่านอกจากการใช้ "จมูก" ของมนุษย์ในการพิสูจน์ "กลิ่น" แล้ว ด้วยความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้ขณะนี้นักวิทยาศาสตร์สามารถผลิตอุปกรณ์ที่รับรู้และจดจำกลิ่นได้แม่นยำไม่ต่างจากจมูกมนุษย์ นั่นคือ "จมูกอิเล็กทรอนิกส์" หรือ "Electronic Nose" ผลงานวิจัยภายใต้ความร่วมมือของศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และวิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ดร.สิรพัฒน์ ประโทนเทพ ที่ปรึกษาห้องปฏิบัติการวิจัยระบบอุปกรณ์นาโน ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) และในฐานะอาจารย์ประจำวิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กล่าวว่า จมูก คือ 1 ใน 5 อวัยวะประสาทสัมผัสที่ใช้ดมลูกกลิ่นเพื่อรับรู้กลิ่นหอม เหม็น ฉุน หรือเผ็ดร้อน ให้กับมนุษย์เรา

และที่ผ่านมาก็มีการใช้หน้าที่พิเศษของจมูกนี้ในการตรวจสอบกลิ่นของผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น น้ำหอม โลละออน อาหาร เป็นต้น แต่ทั้งนี้จมูกก็มีข้อจำกัดหลายประการ บางครั้งไม่สามารถแยกแยะกลิ่นได้ หรือด้วยสภาพปัจจัยแวดล้อม ความเหนื่อยล้า ก็ทำให้การตรวจสอบกลิ่นอาจมีความผิดเพี้ยนไปไม่แม่นยำ

และที่สำคัญ กลิ่นบางอย่างเป็นพิษและอันตรายต่อร่างกายด้วย ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ก็เป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างจมูกอิเล็กทรอนิกส์ขึ้น

จมูกอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุปกรณ์จำลองระบบการดมกลิ่นเพื่อเลียนแบบจมูกมนุษย์ ส่วนประกอบพื้นฐานของจมูกอิเล็กทรอนิกส์ คือ ส่วนรับกลิ่นจะมีหัววัดที่เซนเซอร์ที่มีความไวต่อสารเคมีระเหยแต่ละชนิดที่มีความแตกต่างกันหลายตัว รวมอยู่ในเครื่องเดียว โดยทำหน้าที่รับกลิ่นหรือก๊าซ หรือไอระเหยเข้ามา

เมื่อโมเลกุลของสารเคมีระเหยมากระทบกับหัววัดก็มีผลให้สัญญาณไฟฟ้าในวงจรเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากความต้านทานที่เปลี่ยนไปของหัววัด ซึ่งความแตกต่างของสัญญาณไฟฟ้าทำให้เกิดรูปแบบสัญญาณไฟฟ้าที่จำเพาะปรากฏขึ้นมา

จากนั้นหน่วยประมวลผลโดยระบบคอมพิวเตอร์จะทำการวิเคราะห์รูปแบบสัญญาณที่ได้ สำหรับกลิ่นตัวอย่างชนิดต่างๆ และทำการบันทึกค่าไว้ เมื่อนำไปใช้งานกับกลิ่นที่ต้องการทดสอบระบบก็จะทราบกลิ่นตัวอย่างใหม่นี้เป็นกลิ่นเดียวกับกลิ่นที่บันทึกไว้หรือไม่ มีความเหมือนหรือต่างในระดับใด ด้วยการนำชุดข้อมูลสัญญาณไฟฟ้าใหม่ที่ตรวจได้มาเทียบกับฐานข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ วิธีการตรวจวัดเช่นนี้ แม้ว่าจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างได้เพียงในเบื้องต้น ไม่สามารถระบุได้ว่ากลิ่นที่ตรวจวัดประกอบด้วยสารเคมีใดบ้าง แต่เป็นวิธีที่ให้ผลได้รวดเร็วในทันที และให้ข้อมูลเพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้งานส่วนมาก

"ตัวอย่างการทำงานเช่น ให้เครื่องจำกลิ่นที่เหม็นมากที่สุด ของตัวอย่างที่ต้องการวัด เช่น กลิ่นเหม็นที่สุดเท่า100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลิ่นระดับที่ 0 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นระบบจะสร้างสเกลเป็นแม่บรรทัดวัดกลิ่นขึ้นมาตั้งแต่ 0-100 เมื่อใช้จมูกอิเล็กทรอนิกส์ดมกลิ่นตัวอย่างที่ต้องการทดสอบ เครื่องก็จะวัดค่าออกมาว่ากลิ่นของตัวอย่างนั้นเหม็นอยู่ที่ เช่น ระดับ 1 ระดับ 2 ระดับ 3 หรือระดับ 4 ถ้าสมมติว่าค่าที่วัดได้ว่ากลิ่นเหม็นมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับกลิ่นเหม็นที่สุด ก็บ่งชี้ได้ว่า ตัวอย่างกลิ่นใหม่ที่เครื่องทดสอบได้นั้นอยู่ในระดับ 4 คือเหม็นมากนั่นเอง โดยค่าที่ออกมาจะประมวลผ่านมาที่หน้าจอแสดงผลซึ่งมีทั้งข้อมูลที่เป็นตัวเลขและกราฟให้ผู้ใช้เห็นได้ชัดเจน" ดร.สิรพัฒน์ อธิบาย

ทั้งนี้จมูกอิเล็กทรอนิกส์ ของศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) ที่พัฒนาในช่วงแรกเป็นเครื่องที่ติดตั้งแบบอาคัยไฟบันเน้นการใช้เพื่อตรวจสอบกลิ่นในกระบวนการควบคุมคุณภาพอาหาร เช่น การตรวจสอบกลิ่นพริก หรือ ผงผักกาแฟ เพื่อยืนยันความสดใหม่ของวัตถุดิบนั้นๆ

"จุดเด่นของจมูกอิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพอาหารที่เราพัฒนาขึ้นได้มีการทดลองใช้แยกแยะจดจำกลิ่นที่แตกต่างกันได้มากกว่า 50 ชนิด สามารถตรวจและประมวลผลได้ภายใน 3 นาที ผลที่ตรวจสอบได้ก็มีความแม่นยำ เนื่องจากขั้นตอนของการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบการปนเปื้อน และการเสื่อมสภาพในอุตสาหกรรมอาหารส่วนใหญ่จะใช้คนดมกลิ่น แต่มีข้อจำกัดว่าบางกลิ่นใช้คนดมก็จะเพี้ยนบ้าง หรือบางกลิ่นคนก็ไม่อยากดม เป็นต้น

ดังนั้นเครื่องต้นแบบที่นาโนเทค สร้างขึ้นจึงช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้มาก สามารถนำไปใช้ได้จริงและราคาอยู่ในระดับที่ผู้ใช้ยอมรับได้"

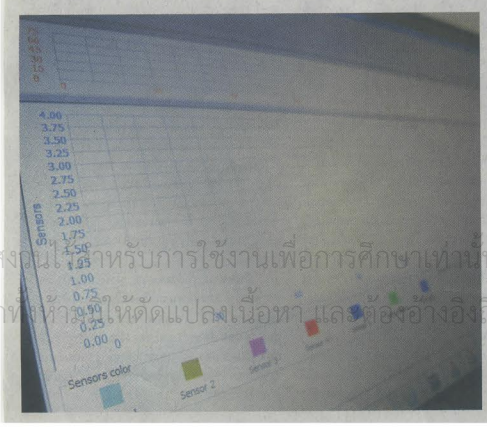
ดร.สิรพัฒน์ กล่าวต่อว่าปัจจุบันวิทยาลัยนาโนเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีการต่อยอดจมูกอิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบพกพาให้สามารถวัดคุณภาพอากาศ โดยวิธีการใช้งานสามารถตรวจวัดได้แบบนาทีต่อนาที และใช้งานติดต่อกันได้นานกว่า 8 ชั่วโมง

ตัวอย่างที่เคยทดลองใช้ ก็คือ การตรวจกลิ่นน้ำเสีย ซึ่งสามารถตรวจวัดกลิ่นน้ำเน่าเสียได้ ว่ากลิ่นน้ำเสียอยู่ในระดับ 1, 2, 3 หรือ 4 และนำไปเปรียบเทียบเพื่อดูประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีต่างๆ และยังได้ทดลองวัดตัวอย่างกลิ่นและสารระเหยที่แพร่กระจายบริเวณรอบโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง และป้องกันการรั่วไหล เป็นต้น

อย่างไรก็ตามประโยชน์ของจมูกอิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพอากาศนั้น นอกจากจะช่วยตรวจสอบกลิ่นก๊าซเหม็นหรือกลิ่นที่ก่อความรำคาญให้แก่มนุษย์แล้ว ยังสามารถตรวจสอบกลิ่นที่มนุษย์ไม่สามารถรับรู้และเป็นอันตราย อาทิ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่มาจากท่อไอเสียรถยนต์ หรือตามโรงงานต่างๆ ซึ่งจะมีอันตรายถึงชีวิต ถ้าได้รับในปริมาณสูง และสารเคมีระเหยหลายชนิด ซึ่งจะเป็นอันตรายถ้าได้รับอย่างต่อเนื่องในระยะยาว

ทั้งนี้ชนิดของก๊าซที่ตรวจวัดได้ขึ้นอยู่กับชนิดของเซนเซอร์ที่ติดตั้งไว้ในเครื่องจมูกอิเล็กทรอนิกส์

กลิ่นบางอย่างเป็นพิษและอันตรายต่อร่างกายด้วย ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ก็เป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างจมูกอิเล็กทรอนิกส์ขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้