

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและพัฒนาระบบวัดและวิเคราะห์ก๊าซเพื่อนำไปใช้จำแนกชนิดและหาปริมาณความเข้มข้นของสารละลายแอลกอฮอล์ 4 ชนิด ได้แก่ เมทานอล เอทานอล โพรพานอล และบิวทานอล แอลกอฮอล์แต่ละชนิดจะถูกเจือจางด้วยน้ำ DI ให้มีปริมาณความเข้มข้นอยู่ในช่วงร้อยละ 0.001 – 0.1 โดยปริมาตร ในการวัดจะใช้วิธีวัดแบบ Headspace คือ การใช้ก๊าซพาห้พาเอาไอระเหยของสารตัวอย่างไปยังหัววัดก๊าซทั้ง 4 ตัว ซึ่งหัววัดก๊าซแต่ละตัวนั้นเป็นหัววัดก๊าซชนิดสารกึ่งตัวนำ การใช้ตัวแทนของสัญญาณจากหัววัดก๊าซแต่ละตัวจะใช้ค่าความไว (Sensitivity) โดยค่าความไวที่รวบรวมได้จากหัววัดก๊าซในแต่ละตัวจะถูกนำไปประมวลผลด้วยระบบโครงข่ายประสาทจำลองซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ โครงข่ายสำหรับการจำแนกชนิด และ โครงข่ายสำหรับการหาปริมาณความเข้มข้น โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบ Backpropagation จากการทดลองพบว่าการใช้วิธีการประมวลผลข้อมูลในเบื้องต้น (Data Pre-processing) นั้นมีความสำคัญมากซึ่งจะช่วยให้ระบบโครงข่ายประสาทจำลองสามารถจำแนกชนิดและหาปริมาณความเข้มข้นได้เป็นอย่างดี จากการทดสอบการจำแนกชนิดและหาปริมาณความเข้มข้นของข้อมูลแอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.005 – 0.1 โดยปริมาตรที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ระบบโครงข่ายประสาทจำลองสามารถจำแนกชนิดได้ถูกต้องร้อยละ 98 และสามารถหาปริมาณความเข้มข้นได้ถูกต้องร้อยละ 95 และเมื่อคิดเป็นประสิทธิภาพรวมได้ร้อยละ 93 สำหรับการทดสอบกับข้อมูลต่างกลุ่มประสิทธิภาพการจำแนกชนิดจะมีความถูกต้องลดลงอย่างมาก คือ ร้อยละ 42 แต่สามารถปรับปรุงได้โดยการใช้ค่าความไวมากที่สุดและน้อยสุดของข้อมูลกลุ่มทดสอบมาใช้ในการประมวลผลข้อมูลในเบื้องต้น ซึ่งทำให้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจำแนกได้เป็นร้อยละ 60 ส่วนการหาปริมาณความเข้มข้นของข้อมูลต่างกลุ่มยังคงมีความถูกต้องร้อยละ 90 ดังนั้นจึงสามารถสรุปถึงความเป็นไปได้ในการใช้ระบบวัดก๊าซที่มีหัววัดก๊าซหลายตัวมาวิเคราะห์เพื่อจำแนกชนิดและวัดปริมาณความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ และมีแนวโน้มที่จะพัฒนาเพื่อให้สามารถนำไปวิเคราะห์แอลกอฮอล์ที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์อาหารได้

## **T 167526**

This thesis presents an attempt to develop a gas measuring system for discrimination and concentration of alcohols. Four kinds of alcohol, i.e., methanol, ethanol, propanol and butanol were used in the experiments. Alcohol solutions with different concentrations from 0.001 - 0.1 percent by volume, were prepared by dilution with DI water. The headspace method was used in the experiment to carry gas vapor above alcohol sample to the sensor chamber. The gas sensitivity from four kinds of semiconductor gas sensors had been used as inputs for artificial neural networks (ANNs) with backpropagation algorithm. The ANNs in the experiments had two main parts: one was the networks for alcohol discrimination and another one was the networks for concentration estimation. The experimental results showed that the network performances of alcohol discrimination and concentration estimation were strongly affected by the data pre-processing method. The networks showed the promising results when test and training data were from the same group. For the concentration of 0.005 - 0.1 percent by volume, the networks gave the efficiency of 98 percent for alcohol discrimination, 95 percent for concentration estimation and thus the overall efficiency was 93 percent. Testing the designed network with the data that gathered from the different group to the trained data. The networks gave low efficiency of 42 percent for alcohol discrimination. However, the network performance can be improved by using the maximum and minimum gas sensitivities of the test data in the data pre-processing method. The improved performance was 60 percent. The network performance for concentration estimation with the test data from the different group gave the efficiency of 90 percent. Therefore, there is a possibility to use the gas system in the alcohol analysis of food products.