



บทที่ 1

บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ถนนนับว่าเป็นเส้นทางคมนาคมที่สำคัญที่สุดของประเทศ ทำให้การติดต่อสื่อสารไปมาระหว่างชุมชนชนแต่ละชุมชนได้รับความสะดวกและรวดเร็ว ในปัจจุบันได้มีการก่อสร้างถนนขึ้นมาหลายสายด้วยกันแต่มีขั้นตอนในการทดสอบบางขั้นตอนที่ต้องเสียเวลา เช่น ขั้นตอนในการทดสอบหาความชื้นและความหนาแน่นของดินที่ใช้ในการสร้างถนนให้ได้ตามมาตรฐาน ดังนั้นการศึกษาวิจัยจึงได้นำเทคนิคนิวเคลียร์ เข้ามาระบุยุกต์ใช้เพื่อที่จะทำให้ประหยัดเวลาในการทดสอบหาความชื้นและความหนาแน่นของดินที่ใช้ในการสร้างถนนและสามารถทราบผลในการทดสอบได้ในทันที เทคนิคนิวเคลียร์เป็นเทคนิคหนึ่งที่ได้นำมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทยนานพอสมควร ทั้งในสถาบันการศึกษาภาครัฐบาลและภาคเอกชนในโรงงานอุตสาหกรรมมักใช้เพื่อควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้น เพื่อให้ประหยัดได้มาตรฐานตามที่กำหนด เทคนิคนิวเคลียร์สามารถใช้วัดและควบคุมโดยไม่ทำลายตัวอย่างให้ผลรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำ การวัดความชื้นของดินที่ใช้ในการสร้างถนนนั้น โดยทั่วไปสามารถกระทำได้โดยการเก็บตัวอย่างไปชั่งแล้วนำไปอบไล่ไอน้ำออกแล้วนำไปชั่งอีกครั้งแต่วิธีนี้ไม่สามารถทราบผลได้ทันทีปกติใช้เวลา 1 วัน หากปฏิบัติตามขั้นตอนที่มาตรฐานกำหนด (1, 2, 3) การวัดความหนาแน่นของดินที่ใช้ในการสร้างถนนนั้นโดยทั่วไปสามารถกระทำได้โดยชูดินในบริเวณที่บดอัดเสร็จแล้ว นำมาชั่งหาน้ำหนักของมวลดินที่ชูดออกมาแล้วหารด้วยปริมาตรของดินที่ชูดออกมา (1, 2, 3) วิธีการวัดความชื้นและความหนาแน่นของดินที่ใช้ในการสร้างถนนที่กล่าวมานี้ไม่สามารถทราบผลได้ทันที ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนานำเทคนิคใหม่ ๆ ขึ้นมาใช้วิธีการวัดเหล่านี้ได้แก่ วัดความต้านทานไอน้ำและการใช้เทคนิคนิวเคลียร์ เป็นต้น อย่างไรก็ตามวิธีต่าง ๆ เหล่านี้ก็มีขีดจำกัด ข้อดี และ ข้อเสียแตกต่างกันและต้องอาศัยการปรับเทียบ (calibration) ที่ถูกต้องและเหมาะสมจึงได้ผลจากการวัดที่ถูกต้อง วิธีการวัดความชื้นโดยใช้เทคนิคนิวเคลียร์อาศัยหลักที่ว่านิวตรอนเร็วที่ถูกปลดปล่อยจากต้นกำเนิดจะลดพลังงานลงในการชนกับอะตอมของตัวกลางไฮโดรเจนเป็นธาตุที่มีผลในการลดพลังงานนิวตรอนมากที่สุดและไฮโดรเจนที่อยู่ในวัสดุส่วนมากจะอยู่ในสถานะที่เป็นส่วนประกอบของน้ำ การลดพลังงานของนิวตรอนจึงขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่มีอยู่ในวัสดุเป็นสำคัญ การวัดความชื้นด้วยเทคนิคนิวเคลียร์



สามารถนำมาใช้งานเพื่อประโยชน์ ทางอุตสาหกรรม ทางเกษตรกรรม และ งานก่อสร้างต่าง ๆ ได้ การวัดความชื้นด้วยเทคนิคนิวเคลียร์สามารถออกแบบอุปกรณ์ให้วัดความชื้นได้ทั้งบริเวณผิวพื้นและในระดับลึก วิธีวัดความหนาแน่นโดยใช้เทคนิคนิวเคลียร์อาศัยหลักเมื่อรังสีแกมมาวิ่งผ่านเข้าไปในสสารจะทำให้ความเข้มของรังสีแกมมาลดลง ดังนั้นเมื่อรวมเทคนิคนิวเคลียร์ทั้งสองอย่างเข้าด้วยกันจะทำให้ทราบผลทั้งความชื้น และ ความหนาแน่นออกมาพร้อมกัน

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้คือ

- 1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาการวัดความชื้นและความหนาแน่นของดินโดยอาศัยหลักการส่งผ่านของรังสีนิวตรอนและแกมมา
- 1.2.2 ศึกษาและออกแบบโปรบ (Probe) วัดความชื้นและความหนาแน่นของดินและทรายให้เหมาะกับการใช้งานในงานสร้างถนนได้สะดวก
- 1.2.3 พัฒนาโปรแกรมสั่งงานสำหรับแสดงผล โดยใช้ ไมโครโปรเซสเซอร์ เพื่อให้สามารถแสดงค่าความชื้นและความหนาแน่นของดินเป็นตัวเลขได้ทันที

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 ศึกษาการวัดความชื้นและความหนาแน่นของดินและทรายเพื่อสร้างกราฟเปรียบเทียบความชื้นและความหนาแน่น
- 1.3.2 นำไมโครโปรเซสเซอร์ Z-80 เข้ามาประยุกต์ใช้งานเพื่อให้เก็บข้อมูลความชื้นและความหนาแน่นของดินและทำหน้าที่ปรับข้อมูลให้มีถูกต้องและแสดงค่าความชื้นและความหนาแน่นของดินที่ได้ปรับข้อมูลให้มีถูกต้อง เป็นตัวเลข
- 1.3.3 ออกแบบโปรบวัดความชื้นและความหนาแน่น

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

- 1.4.1 ได้ทราบเทคนิคการวัดความชื้นและความหนาแน่นของดินในภาคสนามได้อย่างรวดเร็วและสะดวกไม่ต้องเสียเวลาในการทดสอบตามแบบเดิม
- 1.4.2 การวิจัยนี้อาจนำไปสู่การดัดแปลงใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้เช่นการวัดความชื้นของผลิตภัณฑ์เกษตร การวัดความชื้นและความหนาแน่นในดินเพื่อการเกษตร เป็นต้น