

## บทที่ 5

### บทสรุป

การวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังแอปพลิเคชันได้พัฒนาขึ้นโดยนำตัวแบบพยากรณ์จากโปรแกรมเวกา (WEKA) มาเป็นกฎในการจำแนกโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจและมีการนำเสนอในลักษณะเว็บแอปพลิเคชันใช้ Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์และใช้ภาษา PHP ในการติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์หลังจากการพัฒนาโปรแกรมได้ทดสอบและประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศการสืบค้นข้อมูลและโปรแกรมพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่างกับผู้ใช้งานทั่วไปและผู้ดูแลระบบซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

#### สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสามารถนำมาประกอบการอภิปรายผลการทดลอง เป็นลำดับดังนี้

##### 1. การสร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยโปรแกรมเวกา (WEKA)

เมื่อนำข้อมูลที่ได้เตรียมไว้มาทำการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่าง โดยการใช้โปรแกรมเวกา (WEKA) พบว่าในการสร้างตัวแบบการจำแนกแบบต้นไม้ตัดสินใจจะต้องทำการเตรียมข้อมูลก่อน ซึ่งข้อมูลเดิมที่ได้มาประกอบด้วย ข้อมูลทั้งหมด 1,895 ระเบียบ และจำนวน 40 แอททริบิวต์ จึงได้ทำการเตรียมข้อมูลใหม่และได้คัดเลือกอัลกอริทึมจากทดสอบซึ่งเป็นอัลกอริทึมที่ให้ผลการทดสอบที่ดีและได้คัดเลือกวิธีการทดสอบความถูกต้องของข้อมูล เพื่อมาทำการสร้างแบบการจำแนกแบบต้นไม้

##### 2. การออกแบบระบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ

หลังจากที่ได้ตัวแบบต้นไม้ตัดสินใจจากโปรแกรมเวกา (WEKA) แล้วจึงมีการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ นำเสนอในลักษณะเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL ซึ่งผู้ใช้งานสามารถสืบค้นข้อมูลมันสำปะหลังและพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลัง ส่วนผู้ดูแลระบบสามารถจัดการสิทธิ์การใช้งานระบบ นอกจากนี้ระบบยังมีการออกแบบหน้าจอให้ง่ายต่อการใช้งานและไม่มีความซับซ้อน

##### 3. การประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศ

ผู้ใช้งานทั่วไปและผู้ดูแลระบบมีความพึงพอใจในการใช้งานบริการระบบสืบค้นข้อมูลมันสำปะหลังและการบริการโปรแกรมพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลัง

## อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ได้ระบบสารสนเทศการสืบค้นข้อมูลและโปรแกรมพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่างผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งได้พัฒนาขึ้นโดยตัวแบบการพยากรณ์จากโปรแกรมเวกา (WEKA) นำมาเป็นกฎในการจำแนกโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจที่ผ่านวิธีการทดสอบความถูกต้องและอัลกอริทึมที่ให้ค่าความแม่นยำที่ดีมาพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศการสืบค้นข้อมูลและโปรแกรมพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลัง และได้ทำการทดสอบและประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบ ซึ่งสามารถสรุปเป็นส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

### 1. การสร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยโปรแกรมเวกา (WEKA)

เมื่อนำข้อมูลที่ได้เตรียมไว้มาทำการสร้างตัวแบบพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่าง โดยการใช้โปรแกรมเวกา พบว่าข้อมูลที่ต้องใช้ประกอบด้วยข้อมูลจำนวน 1,802 ระเบียบ และ 5 แอททริบิวต์ ในการสร้างตัวแบบพยากรณ์ได้เลือกใช้ตัวแบบสำหรับการจำแนกประเภทข้อมูลแบบต้นไม้ตัดสินใจ โดยคัดเลือกอัลกอริทึมและชุดข้อมูลที่ให้ค่าความแม่นยำสูง โดยการใช้เทคนิค Training Set ที่ให้ตัวแบบพยากรณ์ที่ดีกว่าการใช้เทคนิค Fold ในทุกอัลกอริทึม และตัวแบบพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังที่ได้จากอัลกอริทึม LADTree และ Naïve Bayes ให้ค่าความแม่นยำที่ค่อนข้างต่ำ

จากการวิจัยพบว่า สำหรับข้อมูล Training Set อัลกอริทึม J48 ให้ค่าความแม่นยำที่ 72.21% อัลกอริทึม SimpleCart ให้ค่าความแม่นยำที่ 73.62% และอัลกอริทึม RandomTree ให้ค่าความแม่นยำที่ 89.55 %

สำหรับข้อมูล Test Set ซึ่งจากค่าความถูกต้องที่ได้ในตอนแรกนั้น พบว่า อัลกอริทึม J48 อัลกอริทึม SimpleCart และอัลกอริทึม RandomTree ซึ่งอัลกอริทึม J48 ให้ค่าความแม่นยำที่ 75.14% อัลกอริทึม SimpleCart ให้ค่าความแม่นยำที่ 72.32% และ อัลกอริทึม RandomTree ให้ค่าความแม่นยำที่ 67.11 %

ซึ่งจากค่าความแม่นยำแม้ว่า RandomTree จะให้ค่าความแม่นยำสำหรับข้อมูล Training Set แต่ที่ดีกว่าอีก 2 อัลกอริทึม กล่าวคือ J48 และ SimpleCart เป็นอย่างมาก แต่กลับให้ค่าความแม่นยำที่ต่ำมากกับข้อมูล Test Set ทั้งนี้เพราะ RandomTree เป็นเทคนิคที่จะสร้างต้นไม้เพื่อครอบคลุมข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ให้มากที่สุด ทำให้เมื่อนำมาใช้กับข้อมูลที่ไม่ได้อยู่ในชุดข้อมูลเรียนรู้จึงให้ค่าความแม่นยำที่ต่ำ ดังนั้นตัวแบบพยากรณ์ RandomTree จะเหมาะกับข้อมูลที่อยู่ในชุดข้อมูลเรียนรู้ แต่ถ้าข้อมูลไม่อยู่ในชุดข้อมูลเรียนรู้ อีก 2 อัลกอริทึม J48 และ SimpleCart จะให้ค่าพยากรณ์ที่ดีกว่า

## 2. การออกแบบระบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ

การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศการสืบค้นข้อมูลและโปรแกรมพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลัง ได้นำตัวแบบพยากรณ์ต้นไม้ตัดสินใจด้วยอัลกอริทึม J48 อัลกอริทึม SimpleCart และอัลกอริทึม RandomTree มาทำการสร้างเป็นโปรแกรมพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลัง ในลักษณะเว็บแอปพลิเคชัน ใช้ Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์และใช้ภาษา PHP ในการติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ เมื่อสร้างโปรแกรมเสร็จ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการทำงานของโปรแกรมเพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นและแก้ไขข้อผิดพลาดดังกล่าว หลังจากเสร็จสิ้นการแก้ไขได้นำโปรแกรมมาทดสอบการทำงานกับเจ้าหน้าที่สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เขต 2 ผู้ใช้งานทั่วไป และผู้ดูแลระบบ เพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศต่อไป

## 3. การประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศ

ในด้านการสืบค้นข้อมูลและการพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลัง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยส่วนนี้เป็นเจ้าหน้าที่สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 2 และผู้ใช้ทั่วไป รวมทั้งผู้ดูแลระบบ จำนวน 34 คน แบ่งเป็น เจ้าหน้าที่สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 2 และผู้ใช้ทั่วไป จำนวน 30 คน และผู้ดูแลระบบจำนวน 4 คน โดยผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ทั่วไปและผู้ดูแลระบบในการสืบค้นข้อมูลและโปรแกรมพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลัง สรุปได้ดังนี้

3.1 การประเมินด้านการบริการระบบสืบค้นข้อมูล เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นมีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพในการสืบค้นตามความต้องการของผู้ใช้มากน้อยเพียงใด พบว่าโดยภาพรวมผู้ใช้ทั่วไปและผู้ดูแลระบบมีความความพึงพอใจการใช้ระบบสารสนเทศการสืบค้นข้อมูลและโปรแกรมพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลัง ด้านการบริการระบบสืบค้นข้อมูลอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อสำหรับผู้ทั่วไปมีความความพึงพอใจในการบริการระบบสืบค้นข้อมูลอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณารายข้อสำหรับผู้ดูแลระบบมีความความพึงพอใจในการบริการระบบสืบค้นข้อมูลอยู่ในระดับมาก

3.2 การประเมินด้านการบริการระบบพยากรณ์ เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นมีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์มากน้อยเพียงใด พบว่าโดยภาพรวมผู้ใช้ทั่วไปและผู้ดูแลระบบมีความความพึงพอใจการใช้ระบบการพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังด้านการบริการระบบการพยากรณ์อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อสำหรับผู้ทั่วไปมีความความพึงพอใจในการบริการระบบการพยากรณ์อยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณารายข้อสำหรับผู้ดูแลระบบมีความความพึงพอใจในการบริการระบบการพยากรณ์อยู่ในระดับมาก

## ข้อจำกัด

ข้อจำกัดของผลการพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังให้ค่าเป็นระดับ (ช่วงค่า)

## ปัญหาและอุปสรรค

การเตรียมข้อมูลใช้เวลานาน เนื่องจากข้อมูลที่ได้มานั้นจะมีการจัดเก็บในแต่ละปีที่แตกต่างกัน เช่น จำนวนระยะเบียน แอททริบิวต์ ภาษาที่ใช้ หน่วยนับ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่ได้มา มีผลกระทบต่อผลผลิตมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งต้องตรวจสอบข้อมูลให้ดีและมีความถูกต้องมากที่สุดจึงทำให้การเตรียมข้อมูลใช้เวลานาน

## ข้อเสนอแนะ

1. การสร้างตัวแบบพยากรณ์ในลักษณะต้นไม้ตัดสินใจนี้ ยังไม่สามารถให้ค่าคำตอบแบบต่อเนื่องได้ยังเป็นค่าระดับหรือช่วงหากใช้เทคนิคเหมือนข้อมูลแบบอื่น เช่น โครงข่ายประสาทเทียม ก็จะสามารถให้ค่าพยากรณ์แบบต่อเนื่องได้
2. ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถปรับปรุงและประยุกต์ใช้สารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อแสดงผลภาพที่ชัดเจนบนพื้นฐานของข้อมูลเชิงพื้นที่
3. การจัดเก็บข้อมูลควรมีมาตรฐานเดียวกัน เพื่อทำให้เกิดความสะดวกในจัดเก็บข้อมูลใหม่และการนำไปใช้งานด้านอื่น ๆ ต่อไป