

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

การจัดทำโครงการเรื่อง การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยในประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อการวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยในประเทศไทย เพื่อเป็นข้อมูลความรู้ก่อให้เกิดประโยชน์ โดยนำข้อมูลที่ได้มาจัดแสดงผลเป็นสารสนเทศผ่านทางเว็บไซต์ มีรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูล ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังมีข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยย้อนหลังของแต่ละภาค ผู้วิเคราะห์ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้จนสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย และมีผลการดำเนินงานดังนี้

#### 4.1 ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาและจัดทำการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยจากกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยจากกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์ ให้สามารถนำไปเผยแพร่ต่อสาธารณชนเพื่อเป็นข้อมูลความรู้ก่อให้เกิดประโยชน์ โดยนำข้อมูลที่ได้มาจัดแสดงผลเป็นสารสนเทศผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งในส่วนการดำเนินงานพบว่า ค่าภายในข้อมูลนั้นมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้ข้อมูลเป็นไปตามข้อเท็จจริงจึงต้องทำความเข้าใจและวิเคราะห์ข้อมูล และมีการนำข้อมูลมาทำการนอแมลไลซ์ ซึ่งข้อมูลมีการซับซ้อนและมีการเพิ่มแอตทริบิวต์เข้าไปเพื่อให้ข้อมูลมีการวิเคราะห์ได้ง่ายขึ้น โดยดำเนินการรับข้อมูลด้วยกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลของ CRISP-DM หรือ (Cross Industry Standard Process for Data Mining) มาใช้กับข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยจากการศึกษาพบว่าเทคนิคการ อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) ที่นำมาใช้งานเหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างดี จึงใช้เทคนิคทางเหมืองข้อมูล (Data Mining) ในรูปแบบของอนุกรมเวลา (Time series) ทำการพยากรณ์ ทำนายผลของปริมาณขยะมูลฝอยล่วงหน้า โดยทดสอบกับหลายโปรแกรมจนได้ผลการพยากรณ์ที่ดี ที่สุดด้วยการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศในรูปแบบ ให้เห็นถึง Visualization ส่งผลให้เกิดความ เข้าใจในข้อมูลได้อย่างง่ายสะดวกรวดเร็วต่อการเรียนรู้ และศึกษาข้อมูล และง่ายต่อการแสดงผล รวมถึงลดความ

ผิดพลาดของข้อมูล และความซ้ำซ้อนจากข้อมูลจำนวนมาก ผู้วิเคราะห์ข้อมูลจึงได้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลสร้างเป็นสารสนเทศแล้วนำมาพัฒนาจัดแสดงบนเว็บไซต์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้จนสำเร็จลุล่วงดังนี้

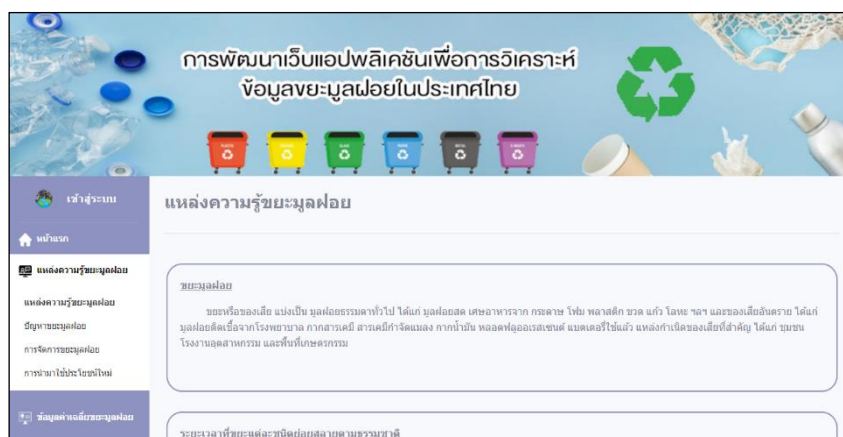
## เว็บไซต์การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยในประเทศไทย

1) แถบเมนูสามารถใช้งานได้ความต้องการของการใช้งาน ซึ่งเป็นหน้าสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเลือกดู และศึกษาค้นคว้าเข้าไปใช้งานส่วนต่าง ๆ ของเว็บไซต์



ภาพที่ 4.1 หน้าแรกของเว็บไซต์

2) หน้าเว็บไซต์แสดงแหล่งความรู้เกี่ยวกับขยะมูลฝอยในประเทศไทย ระยะเวลาที่ขยะแต่ละชนิดย่อยสลายตามธรรมชาติ และชนิดและภาชนะรองรับขยะมูลฝอย



ภาพที่ 4.2 หน้าแหล่งความรู้ขยะมูลฝอย

2.1) หน้าเว็บไซต์แสดงแหล่งความรู้เกี่ยวกับปัญหาขยะมูลฝอยในประเทศไทย อธิบายสาเหตุและปัญหาต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดขยะมูลฝอย



ภาพที่ 4.3 หน้าปัญหาขยะมูล

2.2) หน้าเว็บไซต์แสดงแหล่งความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยในประเทศไทย แนวทางจัดการขยะมูลฝอย และวิธีการจัดการขยะแบบไหนถูกต้อง



ภาพที่ 4.4 หน้าการจัดการขยะมูลฝอย

2.3) หน้าเว็บไซต์แสดงแหล่งความรู้เกี่ยวกับการการลด และการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในประเทศไทย



ภาพที่ 4.5 หน้าการนำมาใช้ประโยชน์ใหม่

3) หน้าเว็บไซต์แสดงข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยย้อนหลังของแต่ละภาค ทั้งหมด 4 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ มีการอธิบายกราฟเส้นและกราฟแท่ง



ภาพที่ 4.6 หน้าข้อมูลค่าเฉลี่ยขยะมูลฝอย

4) หน้าเว็บไซต์แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยในประเทศไทย ผ่านโปรแกรม Tableau Public เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยในประเทศไทย โดยแสดงแต่ละประเภทของการกำจัดขยะมูลฝอย



ภาพที่ 4.7 หน้าพยากรณ์ข้อมูลขยะมูลฝอย

5) หน้าเว็บไซต์แสดงสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย โดยแสดงแผนที่ในประเทศไทย และตารางแสดงข้อมูลสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย



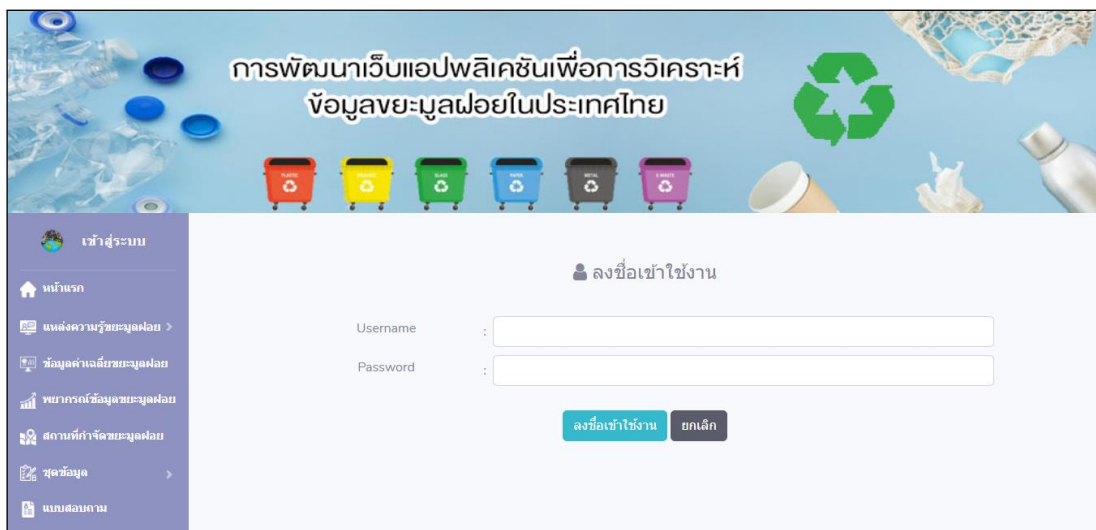
ภาพที่ 4.8 หน้าสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย

6) หน้าเว็บไซต์แสดงชุดข้อมูลดาวนโหลดเอกสาร ซึ่งเป็นหน้าสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปสามารถดาวนโหลดชุดข้อมูลเอกสารได้



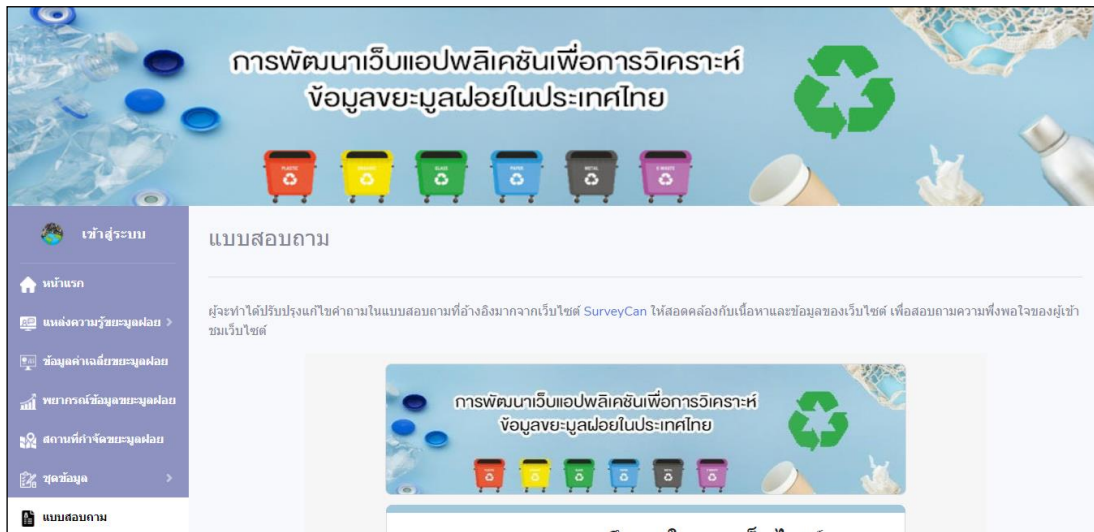
ภาพที่ 4.9 หน้าดาวนโหลดเอกสาร

6.1) หน้าเว็บไซต์การเข้าสู่ระบบ สำหรับผู้ดูแลเว็บไซต์ อัปโหลดข้อมูล สำหรับผู้ดูแลเว็บไซต์ที่สามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูล ได้



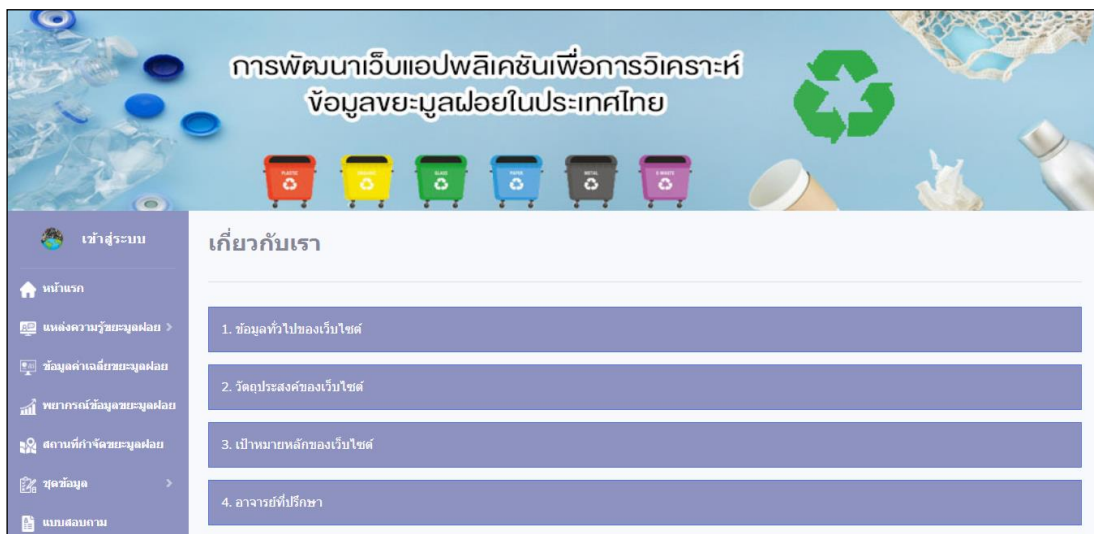
ภาพที่ 4.10 หน้าเข้าสู่ระบบ

6.2) หน้าเว็บไซต์แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับเว็บไซต์ และเนื้อหาของเว็บไซต์ โดยอ้างอิงคำถามแบบสอบถามจากเว็บ SurveyCan



ภาพที่ 4.11 หน้าเว็บไซต์แบบสอบถามความพึงพอใจของเว็บไซต์

7.) หน้าเว็บไซต์เกี่ยวกับเราจะแสดงข้อมูลเกี่ยวกับเว็บไซต์ วัตถุประสงค์ เป้าหมายของเว็บไซต์ และคณะผู้จัดทำ



ภาพที่ 4.12 หน้าเว็บไซต์ข้อมูลเกี่ยวกับเว็บไซต์

## 4.2 การอธิปรายผล

4.2.1 อธิปรายการดำเนินโครงการ จากวัตถุประสงค์เพื่อการวิเคราะห์และพยากรณ์ ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอย ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการศึกษาถึงปัญหาเก็บรวบรวมข้อมูล และจัดการกับข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมต่อการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการพยากรณ์วิเคราะห์ผล จากผลดำเนินการพบว่า

1) ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยที่ได้จากเว็บไซต์ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ชุดข้อมูลมีจำนวนมากทำให้การศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลใช้เวลามาก

2) ข้อมูลที่เผยแพร่แก่บุคคลภายนอกนั้นยังขาดความชัดเจนและติดตามผล ย้อนหลัง ส่งผลให้กับการรับรู้และตระหนักถึงปัญหาปริมาณขยะมูลฝอยนั้นยังมีประสิทธิภาพ ไม่เพียงพอ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ ดำเนินการ กับข้อมูลในการใช้การวิเคราะห์ข้อมูลตามกระบวนการของกระบวนการวิเคราะห์ ข้อมูลของ CRISP-DM หรือ (Cross Industry Standard Process for Data Mining) มาใช้กับ ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอย ซึ่งผู้วิเคราะห์ได้ดำเนินการตามกระบวนการ CRISP-DM หรือ (Cross Industry Standard Process for Data Mining) ดังนี้

1) ผู้วิเคราะห์ทำความเข้าใจกระบวนการทางข้อมูล และรับฟังปัญหา รวมถึงการมองหาปัญหาจากเรื่องต่าง ๆ เพื่อที่นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และวางแผนในการดำเนินการโดยการวิเคราะห์ข้อมูลของข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยจาก กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจากช่วงเวลาที่มีความถี่หรืออัตราที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ กัน เพื่อที่จะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้ประโยชน์ และตามวัตถุประสงค์ที่จะนำไปสู่รูปแบบ การวิเคราะห์ข้อมูล

2) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล และพิจารณาข้อมูลที่ได้รับดูความ ถูกต้อง มีความน่าเชื่อถือโดยพิจารณาว่าจะใช้ข้อมูลทั้งหมดหรือจำเป็นต้องเลือก ข้อมูลบางส่วน มาใช้ในการวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ผู้วิเคราะห์ได้ สำนวจภาพรวมก่อน นำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จากเว็บไซต์ กระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นศูนย์กลางการให้บริการข้อมูล



3) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลทำการแปลงข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวม และทำการจัดการข้อมูลที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปวิเคราะห์ในขั้นถัดไปได้ เพื่อลดความผิดพลาด การทำ ข้อมูลให้ถูกต้อง โดยใช้กระบวนการ data cleaning เพื่อให้ได้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบและมาตรฐาน เดียวกัน และกำจัดข้อมูลเสียออก

4) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลจะวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทางสถิติ ทำการเรียงนรู้จาก ข้อมูลเดิมของปริมาณขยะมูลฝอยเพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด การเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อน ของวิธีการพยากรณ์ โดยนำโมเดล Time series analysis มาช่วยในการหาค่าความคลาดเคลื่อน ของการพยากรณ์ในวิธี ต่าง ๆ มาเปรียบเทียบตัวโปรแกรมว่าโปรแกรมไหนให้ความถูกต้อง แม่นยำมากที่สุดนำมาใช้ในการ พยากรณ์การเกิดขยะมูลฝอย ผู้วิเคราะห์ ข้อมูลได้เลือกใช้ เทคนิครูปแบบอนุกรมเวลา Time series Models ด้วยชุดข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยรายปีของแต่ละ ภูมิภาค

5) ผู้วิเคราะห์ได้ดำเนินการนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้าไปวัด ประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ที่ได้โดยการนำไปตรวจสอบค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error : MAPE) จากการทดลองโมเดลเทคนิค Time Series Models ด้วยการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของข้อมูล (Data mining time series analysis) ผ่าน โปรแกรม Minitab และ โปรแกรม Tableau Public ให้ผลลัพธ์ค่าความคลาดเคลื่อน MAPE ออกมาต่างกัน ซึ่งโปรแกรม Tableau Public ให้ผลลัพธ์ค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลต่ำที่สุด 9.3% โดยในที่นี้ โปรแกรมแต่ละโปรแกรมมีสูตรการคำนวณที่เฉพาะขึ้นอยู่กับข้อมูลหรือค่า ว่างทั้งนี้ ผู้วิเคราะห์ข้อมูลพบว่าเทคนิคทางเหมือนข้อมูล Time series Forecasting ใน โปรแกรม Tableau public ออกมาดีที่สุด

6) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลนำผลของค้ความรู้ที่ได้เหล่านี้ไปนำเสนอข้อมูลแบบ visualization ด้วยการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพโดยใช้โปรแกรม Tableau Public ผู้วิเคราะห์ นำผลลัพธ์ที่ได้มาจัดแสดงแบบการนำเสนอออกเป็นภาพ จินตภาพ (visualization) ส่งผลทำให้เกิด ความเข้าใจในข้อมูลได้ง่าย สะดวก ลดขั้นตอนการทำงานและตอบสนองต่อ ความต้องการของผู้ใช้ สามารถกรองและเจาะลึกถึงรายละเอียดของข้อมูลได้ เพิ่มประสิทธิภาพให้กับการศึกษา และค้นคว้าข้อมูลโดยจัดทำในรูปแบบเว็บไซต์ (Website) เพื่อให้ง่ายต่อการแสดงผลข้อมูล สารสนเทศ และเลือกใช้งานตามต้องการเพราะมีเมนู

การใช้งานที่แบ่งแยกชัดเจน ทำให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นซึ่งตรงตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายหลักของ เว็บไซต์ ที่ต้องการเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศให้ผู้ใช้งาน

#### 4.2.2 อภิปรายผลสำรวจจากแบบสอบถาม

โดยส่วนแสดงผลหน้าเว็บไซต์ได้มีส่วนของแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์สามารถตอบแบบสอบถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์ได้ ผู้วิเคราะห์จึงได้ใช้ ประโยชน์จากส่วนนี้ในการประเมินผลการใช้งานของเว็บไซต์จากกลุ่มตัวอย่าง 40 คน จากการ กรอกแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานเกี่ยวกับเว็บไซต์ บริการแหล่งความรู้ ปริมาณขยะมูลฝอย ที่ผู้วิเคราะห์สร้างขึ้น

จากการทดสอบการทำงานและแบบสอบถาม ได้พบว่าเทคนิคการอนุกรมเวลา (Time Series Analysis) ที่นำมาใช้งานเหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยของเราได้เป็นอย่างดี สารสนเทศและเว็บไซต์ที่นำมาแสดง สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยจาก กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ความรู้ด้านปริมาณขยะมูลฝอยจากกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พบว่าสามารถนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์ได้จริง สามารถแสดงข้อมูลที่มีอยู่ให้เข้าถึงง่ายสะดวกต่อความเข้าใจ และนอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมแล้ว ยังเกิดประโยชน์ช่วยในการตัดสินใจที่เกิดจากการพยากรณ์ข้อมูลที่มีอยู่ทางผู้วิเคราะห์ข้อมูลคิดว่าหากมีโอกาสที่ได้พัฒนาข้อมูลเหล่านี้ให้มีมากยิ่งขึ้นไปอีกก็จะนำมาซึ่งประโยชน์ และองค์ความรู้อีกมากมายที่จะส่งเสริมการเตรียมตัวและเฝ้าระวังจากการเกิด ปริมาณขยะมูลฝอยให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ผู้จัดทำได้แบ่งการประเมินเป็น 3 ตอน ประกอบไปด้วย

- 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าชมเว็บไซต์
- 2) เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลการพยากรณ์ และการออกแบบหน้าเว็บไซต์
- 3) ข้อเสนอแนะ

ในตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าชมเว็บไซต์ ประกอบไปด้วย ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศสถานะ ของ ผู้ตอบแบบสอบถาม โดยสามารถสรุปข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่าง 52 คน แบ่งเป็น

เพศหญิงจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 46%

เพศชายจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 54%

อาจารย์จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 14%

นักศึกษาจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 46%

บุคคลทั่วไปจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 40%

ในตอนที 2 เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลการพยากรณ์ และการออกแบบหน้าเว็บไซต์

- 1) การประเมินด้านเนื้อหาของเว็บไซต์
- 2) การประเมินด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ
- 3) การประเมินด้านด้านประโยชน์และการนำไปใช้

การประเมินความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามในภาพรวมด้วยค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจ โดยมีการคิดคะแนนและเกณฑ์ระดับความพึงพอใจดังนี้

ระดับความพึงพอใจ	ควรปรับปรุง	มีค่าคะแนน 1
ระดับความพึงพอใจ	น้อย	มีค่าคะแนน 2
ระดับความพึงพอใจ	ปานกลาง	มีค่าคะแนน 3
ระดับความพึงพอใจ	ดี	มีค่าคะแนน 4
ระดับความพึงพอใจ	ดีมาก	มีค่าคะแนน 5

เมื่อนำคำตอบของผู้ตอบแบบสอบถามมาแจกแจงความถี่และหาค่าเฉลี่ย แล้วกำหนดระดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเป็นดังนี้

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

จากเกณฑ์ดังกล่าว สามารถแปลความหมายของความพึงพอใจได้ดังนี้

คะแนนค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ควรปรับปรุง

คะแนนค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อย

คะแนนค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง

คะแนนค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ดี

คะแนนค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ดีมาก

ผู้วิจัยจึงนำค่าคะแนนคำนวณสถิติ คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการประเมินแสดงรายละเอียดดังนี้ การประเมินด้านเนื้อหาแสดงดังตารางที่ 4.1 การประเมินด้าน การออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ แสดงดังตารางที่ 4.2 และการประเมินด้านประโยชน์ และการนำไปใช้แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลการประเมินผลด้านเนื้อหา

ลำดับ	หัวข้อคำถาม	จำนวนผู้ตอบ แบบสอบถาม	คะแนน เฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	S.D.	ระดับ ความพึง พอใจ
1	การวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลมีความชัดเจนน่าเชื่อถือ	52	4.28	0.61	ดีมาก
2	แสดงรายละเอียดโมเดลการพยากรณ์ได้ครบถ้วน	52	4.12	0.72	ดี
3	ข้อมูลที่น่าเสนอบนเว็บไซต์มีขนาดและองค์ประกอบที่เหมาะสม	52	4.34	0.56	ดีมาก
4	การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนมีความต่อเนื่องอ่านแล้วเข้าใจ	52	4.3	0.65	ดีมาก
5	รูปแบบ Visualization มีความเหมาะสมกับข้อมูล	52	4.18	0.66	ดี
<b>ผลรวม</b>			4.24	0.64	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า 1.) การวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลมีความชัดเจน น่าเชื่อถือ ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.28 (S.D. = 0.61) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก 2.) แสดงรายละเอียดโมเดลการพยากรณ์ได้ครบถ้วน ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.12 (S.D. = 0.72) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี 3.) ข้อมูลที่น่าเสนอบนเว็บไซต์มีขนาดและองค์ประกอบที่เหมาะสม ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.34 (S.D. = 0.56) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก 4.) การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนมีความต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจ ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.3 (S.D. = 0.65) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก 5.) รูปแบบ Visualization มีความเหมาะสมกับข้อมูล ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.18 (S.D. = 0.66) อยู่ในเกณฑ์ ระดับดี ตามลำดับ และผลรวมของการประเมินผลเว็บไซต์บริการแหล่งความรู้ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยในประเทศไทยด้านเนื้อหา จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 52 คน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 (S.D. = 0.64) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก

ตารางที่ 4.2 การประเมินด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์

ลำดับ	หัวข้อคำถาม	จำนวนผู้ตอบ แบบสอบถาม	คะแนน เฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	S.D.	ระดับ ความพึง พอใจ
1	การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและสะดวกต่อการใช้งาน	52	4.3	0.71	ดีมาก
2	เว็บไซต์มีความสวยงาม มีความทันสมัย น่าสนใจ	52	4.24	0.66	ดีมาก
3	สีสันทันในการออกแบบเว็บไซต์มีความเหมาะสม	52	4.26	0.75	ดีมาก
4	สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน	52	4.4	0.70	ดีมาก
5	ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร มีความสวยงาม และอ่านได้ง่าย	52	4.26	0.66	ดีมาก
<b>ผลรวม</b>			4.30	1.30	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า 1.) การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและสะดวกต่อการใช้งาน ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.3 (S.D. = 0.71) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก 2.) เว็บไซต์มีความสวยงาม มีความทันสมัย น่าสนใจ ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.24 (S.D. = 0.66) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก 3.) สีสันทันในการออกแบบเว็บไซต์มีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.26 (S.D. = 0.75) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี 4.) สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.4 (S.D. = 0.70) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก 5.) ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร มีความสวยงาม และอ่านได้ง่าย ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.26 (S.D. = 0.66) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ตามลำดับ และผลรวมการประเมินผลเว็บไซต์บริการแหล่งความรู้ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยในประเทศไทยด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 52 คน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 (S.D. = 1.30) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก

ตารางที่ 4.3 การประเมินด้านประโยชน์และการนำไปใช้

ลำดับ	หัวข้อคำถาม	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม	คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	เนื้อหาที่มีรายละเอียดและประโยชน์ เพียงพอสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	52	4.14	0.78	ดีมาก
2	สื่อ ข่าวสาร และการพยากรณ์ เป็น ประโยชน์และสามารถนำไปใช้ได้	52	4.24	0.77	ดีมาก
3	สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้ และ แนวทางในการพัฒนาต่อไปได้	52	4.16	0.58	ดีมาก
4	แหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการ ของผู้ใช้งาน	52	4.34	0.66	ดีมาก
<b>ผลรวม</b>			4.22	0.70	ดีมาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่า 1.) เนื้อหาที่มีรายละเอียดและประโยชน์เพียงพอสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.14 (S.D. = 0.78) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก 2.) สื่อ ข่าวสาร และการพยากรณ์ เป็นประโยชน์และสามารถนำไปใช้ได้ ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.24 (S.D. = 0.77) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก 3) สามารถใช้เป็นแหล่งความรู้และแนวทางในการพัฒนาต่อไปได้ ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.16 (S.D. = 0.58) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก 4.) แหล่งข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.34 (S.D. = 0.66) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี ตามลำดับ และผลรวมการประเมินผลเว็บไซต์บริการแหล่งความรู้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนด้านการประเมินด้านประโยชน์และการนำไปใช้ จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 52 คน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 (S.D. = 0.70) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก

### 4.3 บทสรุป

เนื้อหาในบทที่ 4 เป็นผลจากการดำเนินงานโครงการในข้างต้นเนื้อหาในส่วนของการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลประมาณขยะมูลฝอย ผู้วิเคราะห์ได้ทดสอบโปรแกรมที่ใช้ในการพยากรณ์และเลือกผลลัพธ์ที่ดีที่สุดนำมาจัดแสดงในรูปแบบการนำเสนอออกเป็นภาพผ่านบนหน้า เว็บไซต์ โดยมีส่วนแสดงการพยากรณ์ปริมาณขยะมูลฝอยล่วงหน้า ส่วนของการแสดงข้อมูลสารสนเทศปริมาณขยะมูลฝอย ส่วนของการแสดงแหล่งความรู้เกี่ยวกับการกำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกต้อง ไม่ถูกต้อง และการนำไปใช้ประโยชน์ ส่วนการติดต่อสื่อสารกับผู้วิเคราะห์ข้อมูลและเว็บไซต์ ส่วนแสดงหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ส่วนแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์สามารถทำแบบสอบถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเว็บไซต์ได้ ส่วนของการดาวน์โหลดชุดข้อมูลที่สามารถให้ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์เข้ามาดาวน์โหลดชุดข้อมูลเพื่อไปพัฒนาต่อไปได้ และส่วนของการอัปโหลดข้อมูลผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการวิเคราะห์ และนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาแสดงผ่านหน้าเว็บไซต์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้จนสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายเพื่อที่จะได้นำผลการดำเนินงานไปสรุปและเป็นข้อเสนอแนะในบทที่ 5 ต่อไป