

**/////ชื่อ//////**

**จัดทำโดย**

**นางสาวหงส์นภาลัย ปิ่นอมรรัตน์**

**นางสาวศุภลักษณ์ สุขคุ้ม**

**นางสาวนภัสสร หทัยเดชะดุษฎี**

**เสนอ**

**อาจารย์ ดร.มนวรรัตน์ ผ่องไพบูลย์**

**รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชา คพ.385 วิทยาการข้อมูลที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง**

**ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์**

**คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2565**

**ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์**

# **บทคัดย่อ**

โครงงานชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำนายการอัปเกรดห้องพิเศษโรงพยาบาล เซ็นทรัล ปาร์ค และศึกษาช่วงราคาห้องต่ำสุด-สูงสุด และราคาเฉลี่ยของโรงพยาบาลในพื้นที่รัศมี 16 กิโลเมตร โรงพยาบาลในกรุงเทพมหานครขนาด 200 เตียง และโรงพยาบาลเอกชนที่รองรับสิทธิบัตรทอง (สปสช.) โดยคำนึงการนำมากลับมาทำซ้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Reproducible) หากตัวชุดข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงหรือมีการพัฒนาในอนาคต และมีการจัดการปัญหาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นความอ่อนไหวทางข้อมูล เช่น ความเป็นส่วนตัวของข้อมูล (Data privacy) ความเอนเอียงของข้อมูล (Data Bias) เพื่อตอบคำถามของ User และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

กลุ่มผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์โมเดลที่ดีที่สุดในการทำนายการอัปเกรดห้องพิเศษในการพักฟื้น แต่ด้วยความไม่สมบูรณ์ในการเก็บข้อมูลของทางโรงพยาบาล จึงออกแบบรูปแบบของข้อมูลที่สามารถนำมาใช้เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการโดยใช้วิธี Data Cleansing และการเตรียมข้อมูลจากนั้นใช้ Machine learning model เพื่อศึกษาและสร้างโมเดลการทำนาย ได้แก่ Logistic Regression, Linear support vector machines และ k-nearest neighbors และใช้ excel เพื่อศึกษาข้อมูลช่วงราคาห้องต่ำสุด-สูงสุด และราคาเฉลี่ยของโรงพยาบาลในลักษณะต่าง ๆ

# **สารบัญ**

หน้า

[**บทคัดย่อ** 2](#_Toc134559290)

[**สารบัญ** 3](#_Toc134559291)

[**สารบัญภาพ** 5](#_Toc134559292)

[**สารบัญตาราง** 6](#_Toc134559293)

[**ภาพรวมโครงงาน** 7](#_Toc134559294)

[หลักการและเหตุผล 7](#_Toc134559295)

[ขอบเขตในการศึกษา 7](#_Toc134559296)

[คำถามที่อยู่ในขอบเขตของการศึกษา 8](#_Toc134559297)

[ข้อจำกัดในการพัฒนาโครงงาน 8](#_Toc134559298)

[**วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** 9](#_Toc134559299)

[**บทวิเคราะห์ความบกพร่องของข้อมูล (เดิม)** 12](#_Toc134559300)

[**การคัดเลือกข้อมูล (Data Selection)** 12](#_Toc134559301)

[**กระบวนการคัดเลือกข้อมูล** 16](#_Toc134559302)

[**Project Structure** 16](#_Toc134559303)

[**กระบวนการในการเตรียมข้อมูล (Data preparation)** 18](#_Toc134559304)

[Data cleansing 18](#_Toc134559305)

[เตรียมข้อมูล 19](#_Toc134559306)

[กระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูล (Data processing) 22](#_Toc134559307)

[การสร้างโมเดล 24](#_Toc134559308)

[การปรับค่า parameters ด้วยการใช้ GridSearchCV 25](#_Toc134559309)

[การเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ของทั้งสามโมเดล 26](#_Toc134559310)

[การแสดงผลข้อมูล 27](#_Toc134559311)

[**บทสรุปโครงงาน** 27](#_Toc134559312)

[จุดประสงค์ในการทำวิเคราะห์ของโครงงาน 27](#_Toc134559313)

[ข้อจำกัดในการวิเคราะห์ 27](#_Toc134559314)

[คำแนะนำในการต่อยอดการศึกษา 27](#_Toc134559315)

[**Resource** 28](#_Toc134559316)

[**อ้างอิง** 28](#_Toc134559317)

# **สารบัญภาพ**

[ภาพที่ 1 Support Vector Machine 12](#_Toc134561914)

[ภาพที่ 2 การดาวน์โหลดข้อมูล 19](#_Toc134561915)

[ภาพที่ 3 การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น 19](#_Toc134561916)

[ภาพที่ 4 การลบคอลัมน์ที่ไม่ต้องการ 20](#_Toc134561917)

[ภาพที่ 5 การแทนที่ NaN ด้วย 0 20](#_Toc134561918)

[ภาพที่ 6 การคำนวณจำนวนวันที่พัก 21](#_Toc134561919)

[ภาพที่ 9 การดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลผู้ป่วยที่ upgrade ห้องพัก 22](#_Toc134561920)

[ภาพที่ 10 การลบคอลัมน์ที่ไม่ต้องการ 22](#_Toc134561921)

[ภาพที่ 11 การจับคู่รายการและสร้างคอลัมน์เพื่อระบุผู้ป่วยที่ upgrade ห้อง 22](#_Toc134561922)

[ภาพที่ 12 การแบ่งข้อมูลเป็น X และ y 23](#_Toc134561923)

[ภาพที่ 13 การแปลงข้อมูล categorical variables ให้เป็นตัวเลขโดยให้เลือกใช้ OneHotEncoder จาก category\_encoder package. 24](#_Toc134561924)

[ภาพที่ 14 แบ่งข้อมูลที่แปลงได้ออกเป็น training และ testing set 24](#_Toc134561925)

[ภาพที่ 15 การสร้างโมเดล 25](#_Toc134561926)

[ภาพที่ 16 การปรับค่า parameters ด้วยการใช้ GridSearchCV 25](#_Toc134561927)

[ภาพที่ 17 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ของทั้งสามโมเดล 27](#_Toc134561928)

[ภาพที่ 18 แผนภาพเปรียบเทียบโมเดล 28](#_Toc134561929)

# **สารบัญตาราง**

[ตารางที่ 1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ 13](#_Toc134562009)

# **ภาพรวมโครงงาน**

## **หลักการและเหตุผล**

โรงพยาบาล เซ็นทรัล ปาร์ค เป็นโรงพยาบาลเอกชนขนาด 200 เตียง รองรับการใช้สิทธิ์บัตรทอง(สปสช.) ตั้งอยู่ที่ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ทำให้กลุ่มผู้บริโภคประกอบด้วย คนในพื้นที่ คนงานตลอดจนนักท่องเที่ยวที่เปิดอุบัติเหตุในพื้นที่ดังกล่าว ทางโรงพยาบาลต้องการหาปัจจัยที่มีผลต่อการอัพเกรดห้องพิเศษในการพักฟื้น และราคาที่เหมาะสมในกรณีปรับค่าห้องพิเศษ กลุ่มผู้จัดทำได้ศึกษาข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้ของโรงพยาบาลทั้งข้อมูลการเข้าพัก การรักษา การเข้าใช้บริการของผู้บริโภคจึงพบว่า มีข้อมูลบางส่วนไม่สมบูรณ์และไม่ครอบคลุมในขอบเขตข้อมูลที่กลุ่มผู้จัดทำต้องการ ข้อมูลไม่รองรับต่อการวิเคราะห์ให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่กำหนด

เพื่อให้ทางโรงพยาบาลบรลุเป้าหมายมากที่สุด กลุ่มผู้จัดทำใช้ Machine Learning model ได้แก่ Logistic Regression, Linear support vector machines และ k-nearest neighbors เพื่อสร้างและหาโมเดลที่ดีที่สุดในการทำนายการอัปเกรดห้องพิเศษในการพักฟื้น SPSS ในการหาปัจจัยที่มีผลต่อการอัพเกรดห้องพิเศษในการพักฟื้น และใช้ excel เพื่อศึกษาข้อมูลช่วงราคาห้องต่ำสุด-สูงสุด และราคาเฉลี่ยของโรงพยาบาลทั้งในพื้นที่ใกล้เคียง โรงพยาบาลขนาด 200 เตียง และโรงพยาบาลเอกชนที่รองรับสิทธิ์บัตรทอง (สปสช.) เพื่อนำมาวางแผนการตลาดและปรับเพิ่มค่าห้องพิเศษต่อไป

โครงงานที่นี้ไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเท่านั้น แต่มีการออกแบบรูปแบบข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อวิเคราะห์ความเข้าใจกลุ่มผู้บริโภคเพื่อวางแผนทางการตลาดและการปรับเพิ่มราคาค่าห้องพิเศษอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้จัดทำมีความประสงค์ให้โครงงานนี้สามารถทำซ้ำได้ (Reproducible) เพื่อให้เกิดการพัฒนาต่อไปในอนาคต

## **ขอบเขตในการศึกษา**

โครงงานนี้ผู้จัดทำได้ทำการแบ่งขอบเขตในการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน

1. ขอบเขตทางปัญหา (Problem scope)

* โรงพยาบาลจัดเก็บข้อมูลบางส่วนไม่ครอบคลุมรองรับสำหรับการนำข้อมูลไปใช้วิเคราะห์การหาปัจจัยที่มีผลต่อการอัพเกรดห้องพิเศษในการพักฟื้น
* โรงพยาบาลและผู้จัดทำไม่มีข้อมูลบางส่วนที่ใช้วิเคราะห์ราคาที่เหมาะสมในประเภทห้องพักต่างๆ

1. ขอบเขตทางเป้าหมาย (Objective scope)

* สร้างโมเดลเพื่อทำนายการอัปเกรดห้องพิเศษในการพักฟื้น
* สร้างตัวแบบเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการอัปเกรดห้องพิเศษในการพักฟื้น
* สร้างตารางแสดงการเปรียบเทียบราคาห้องพักฟื้นของโรงพยาบาลทั้งในพื้นที่ใกล้เคียง โรงพยาบาลขนาด 200 เตียง และโรงพยาบาลเอกชนที่รองรับสิทธิ์บัตรทอง (สปสช.)
* แสดงลำดับขั้นตอนในการทำงาน

## **คำถามที่อยู่ในขอบเขตของการศึกษา**

1. Identify ผู้บริโภคที่จ่ายค่าห้องเพิ่ม เพื่อทำการตลาด
2. ราคาห้องพักฟื้นที่เพิ่มขึ้นแต่ไม่ทำให้จำนวนผู้บริโภคที่จ่ายเพิ่มลดลง

## **ข้อจำกัดในการพัฒนาโครงงาน**

1. ระยะเวลาในการจัดทำโครงงาน
2. ทรัพยากรข้อมูลมีการเข้าถึงอย่างจำกัด

# **วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

การเตรียมข้อมูลนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในกระบวนการของการทำงานด้านวิทยาการข้อมูล ซึ่งถ้าการเตรียมข้อมูลทำได้ไม่ดีก็อาจจะส่งผลให้การทำงานในขั้นตอนอื่นไม่มีประสิทธิภาพตามไปด้วย โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นร้ายแรงน้อยที่สุดอาจทำให้เสียเวลาต้องทำใหม่ หรือถ้าแย่กว่านั้นอาจส่งผลให้ผลการวิเคราะห์ หรือ การตีความจากการนำข้อมูลไปใช้ผิดไปจากที่ควรจะเป็น ดังนั้นก่อนที่จะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้งานควรมีการทำความเข้าใจและตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลทำข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้อง หรือปรับเปลี่ยนให้อยู่ใน รูปแบบที่เหมาะสม เพื่อให้ข้อมูลอยู่ในลักษณะหรือรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานต่อในขั้นตอนอื่นอย่างมีประสิทธิภาพการตรียมข้อมูลโดยทั่วไปแบ่งการท างานออกได้เป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning) การเลือกข้อมูล (Data Selection) และการแปลงข้อมูล (Data transformation)

การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning) (ไกรศักดิ์ ,2564) การทำความสะอาดข้อมูลเป็นการทำงานที่เกี่ยวกับการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลอยู่ใน รูปแบบที่ถูกต้องและสมบูรณ์ โดยขั้นตอนของการทำความสะอาดข้อมูลนับเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญของการ เตรียมพร้อมข้อมูล ซึ่งถ้าข้อมูลไม่มีความถูกต้อง หรือไม่สมบูรณ์ อาจจะส่งผลให้คำตอบหรือข้อสรุปที่ได้ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นในการทำความสะอาดข้อมูลนั้นจึงต้องตรวจสอบว่ามีข้อผิดพลาดอะไรเกิด ขึ้นกับข้อมูลบ้าง เช่น มีการจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน (Duplicate data) ข้อมูลไม่ถูกต้อง (Incorrectly data) ข้อมูลเก่าล้าสมัย (Expired data) เกิดการสูญหายของข้อมูลในบางส่วน (Missing Value) มีค่าข้อมูลที่มีความ ผิดปกติหรือแตกต่างไปจากข้อมูลในกลุ่ม (Outliers) เป็นต้น จากนั้นทำการปรับปรุงข้อมูล โดยวิธีการอาจใช้ การแทนที่ด้วยการแก้ไขเป็นค่าที่ถูกต้องหรือแทนด้วยค่าใหม่ หรือทำการลบข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเหล่านั้นออกไป

1. ลบข้อมูลออกไปจากชุดข้อมูล (Removal) ซึ่งอาจจะลบทั้งแถวหรือแอตทริบิวต์ก็ได้วิธีนี้ถือเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด แต่จะเหมาะสมกับชุดข้อมูลที่มีจำนวนข้อมูลมากเพียงพอต่อการนำไปวิเคราะห์
2. ปรับปรุงข้อมูลให้เป็นค่าที่ถูกต้อง (Correction) ซึ่งวิธีการนี้นักวิเคราะห์จะต้องรู้มาก่อนหน้าว่าค่าที่ ถูกต้องของข้อมูลคืออะไรถึงจะทำการแก้ไขให้เป็นข้อมูลที่ถูกต้องได้
3. การแทนค่า (Replacement) โดยวิธีของการแทนค่านั้นมีด้วยกันหลายวิธี

การเลือกข้อมูล (Data selection หรือ Feature selection) (Liu, 2010) เป็นขั้นตอนของการเลือกข้อมูล (ตัวแปรอิสระ) ที่มีความสอดคล้องหรือสัมพันธ์กับตัวแปรตาม โดยทั่วไปจะพบว่าข้อมูลที่ได้มานั้นอาจจะมีแอตทริบิวต์ (Attribute) หรือฟีเจอร์ (Feature) เป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับตัวแปรตามก็ได้ ดังนั้นเพื่อให้การวิเคราะห์ตัวแปรตามเป็นไปอย่างถูกต้องมากที่สุดควรมีการเลือกเอาเฉพาะแอตทริบิวต์ที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับตัวแปรตามที่สนใจ ซึ่งสามารถทำโดยใช้วิธีสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ หรือ ทำความทดสอบความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยใช้หลักสถิติทดสอบมาช่วย ขั้นตอนการเลือกข้อมูลที่สัมพันธ์กับตัวแปรตามจึงถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการทำเหมืองข้อมูลและการเรียนรู้ของเครื่อง และมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการวิเคราะห์ข้อมูลหรือการพยากรณ์ข้อมูลของแบบจำลองที่สร้างขึ้นอย่างยิ่ง (Ref) และเป็นขั้นตอนแรก ๆ ที่นักวิทยาการข้อมูลควรให้ความสนใจ และพิจารณาเลือกวิธีการที่เหมาะสมประโยชน์ของการทำการเลือกข้อมูลที่เหมาะสมและสัมพันธ์กับตัวแปรตามสามารถสรุปได้ คือ ลดโอกาสการเกิด Overfitting (Reduces overfitting) เนื่องจากข้อมูลการกำจัดข้อมูลที่ไม่จำเป็นออกไป จะทำให้โอกาสการเกิดสร้างโมเดลที่ไม่เหมาะสมน้อยลง เนื่องจากมีข้อมูลรบกวน (Noise) ในปริมาณต่ำทำให้โมเดลที่ได้มีคุณภาพสูง และสามารถใช้กับข้อมูลที่ไม่เคยเรียนรู้มาก่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่มประสิทธิภาพของโมเดล (Improves accuracy) เมื่อข้อมูลมีข้อมูลรบกวนน้อย หมายถึงข้อมูลที่นำไปใช้สร้างโมเดลในการวิเคราะห์มีคุณภาพสูง (High quality data) ดังนั้นจึงส่งผลให้โมเดลมีประสิทธิภาพการวิเคราะห์หรือพยากรณ์ที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

Machine Learning เรียนรู้จากสิ่งที่เราส่งเข้าไปกระตุ้น แล้วจดจำเอาไว้เป็นมันสมอง ส่งผลลัพธ์ออกมาเป็นตัวเลข หรือ code ที่ส่งต่อไปแสดงผล หรือให้เจ้าตัว AI นำไปแสดงการกระทำ Machine Learning เองสามารถเอาไปใช้งานได้หลายรูปแบบ ต้องอาศัยกลไกที่เป็นโปรแกรม หรือเรียกว่า Algorithm ที่มีหลากหลายแบบ โดยมี Data Scientist เป็นผู้ออกแบบ หนึ่งใน Algorithm ที่ได้รับความนิยมสูง คือ Deep Learning ซึ่งถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย และประยุกต์ใช้ได้หลายลักษณะงาน อย่างไรก็ตาม ในการทำงานจริง Data Scientist จำเป็นต้องออกแบบตัวแปรต่างๆ ทั้งในตัวของ Deep Learning เอง และต้องหา Algorithm อื่นๆ มาเป็นคู่เปรียบเทียบ เพื่อมองหา Algorithm ที่เหมาะสมที่สุดในการใช้งานจริง (Matana, 2022)

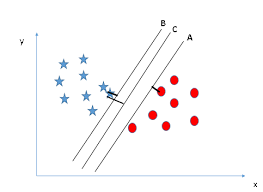
**Logistic Regression**

Logistic Regression อาศัยหลักการความน่าจะเป็นของผลลัพธ์การทำนายว่าจะเกิดขึ้นหรือไม่ โดยขึ้นอยู่กับคุณลักษณะ สมการของ Logistic Regression เป็นฟังก์ชัน Sigmoid ที่มีลักษณะเป็นเส้นโค้งรูป S โดยมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 แบบจำลองนี้ไม่ได้ใช้พลังการประมวลผลในการคำนวณข้อมูลสูง ตีความได้ง่ายแต่อาจจะเกิด Overfitting (Awad and Khanna, 2015)

**Linear support vector machines**

Support Vector Machine เหมาะสำหรับ dataset ที่มีฟีเจอร์จำนวนมากแต่ขนาดข้อมูลเล็กถึงปานกลาง หลักการ คือพยายามหาเส้นแบ่งระหว่างคลาสต่าง ๆ ในข้อมูลโดนการลากเส้นตรงกลาง คือเส้น C (Mr.P, 2018)

ภาพที่ 1 Support Vector Machine



**k-nearest neighbors**

คำนวณระยะทางแบบยุคลิดระหว่างจุดใหม่และจุดที่ใกล้เคียงที่มีคลาสอยู่แล้วจำนวน K จุดโดยพิจารณาระยะทาวที่น้อยที่สุดในการเลือกคลาสให้กับจุดใหม่ เป็นวิธีการที่เข้าใจง่าย เรียนรู้ข้อมูลได้เร็ว มีความทนทานต่อข้อมูลรบกวนได้ดี แต่ค่อนข้างประมวลผลช้า (Amra and Maghari, 2017)

**SPSS**

โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติให้แสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภูมิ เพื่อให้ทำความเข้าใจหรือนำไปต่อยอดได้ง่ายขึ้น

**Microsoft Excel**

โปรแกรมที่มีจุดเด่นในด้านการคำนวณ การวิเคราะห์เกี่ยวกับตัวเลข โดยการทำงานของโปรแกรมจะใช้ตารางหลัก นำข้อมูลดิบในตารางมาแสดงผลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย

**Google Colaboratory**

บริการจาก Google Research อนุญาตใผู้ใช้เขียนซอร์สโค้ดในตัวแก้ไขและเรียกใช้จากเบราว์เซอร์ รองรับภาษาการเขียนโปรแกรม Python และเน้น Machine Learning การวิเคราะห์ข้อมูล

**Git**

ระบบสำหรับการติดตาม ตรวจสอบ การพัฒนา แก้ไข ซอร์สโค้ด

# **บทวิเคราะห์ความบกพร่องของข้อมูล (เดิม)**

เนื้อหาในส่วนนี้จะเป็นการอธิบายถึงเหตุผลซึ่งทำให้ผู้จัดทำตัดสินว่าข้อมูลที่ได้รับมานั้นไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อบรรลุเป้าหมายเพื่อตอบคำถามที่โรงพยาบาลต้องการ แบ่งออกเป็น ...... ประเด็น ดังนี้

**/////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////**

# **การคัดเลือกข้อมูล (Data Selection)**

ขอบเขต และการกำหนดความต้องการของข้อมูล (Data Requirements)

เนื่องจากปัญหากล่าวในหัวข้อ “บทพิสูจน์ความบกพร่องของข้อมูล (เดิม)” กลุ่มผู้จัดทำจึงออกแบบ โครงสร้างข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และขอข้อมูลเพิ่มเติมบางส่วนจากทางโรงพยาบาล และหาข้อมูลห้องพิเศษของโรงพยาบาลอื่น ๆ เอง โดยข้อมูลที่จำเป็นต่อการทำนายการอัปเกรดห้องพิเศษ หาปัจจัยที่มีผลต่อการอัพเกรดห้องพิเศษในการพักฟื้นของโรงพยาบาลเซ็นทรัล ปาร์ค และศึกษาช่วงราคาห้องต่ำสุด-สูงสุด และราคาเฉลี่ยของโรงพยาบาล ดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

| **Column\_Name** | **Datatype** | **Required** | **Meaning** | **Example** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| sex | String | Yes | เพศผู้ป่วย | ช |
| ADM | Date | Yes | วันที่ผู้ป่วยเข้าโรงพยาบาล | 19/6/2018 |
| ADM\_TIME | Time | No | เวลาที่ผู้ป่วยเข้าโรงพยาบาล | 16:19 |
| D\_C | Date | Yes | วันที่ผู้ป่วยออกโรงพยาบาล | 20/6/2018 |
| D\_C\_TIME | Time | No | เวลาที่ผู้ป่วยออกโรงพยาบาล | 14:01 |
| Moo | String | No | หมู่ที่อยู่ของผู้ป่วย | 7 |
| Cwt | String | Yes | จังหวัดที่อยู่ของผู้ป่วย | สมุทรปราการ |
| Expr1006 | String | Yes | ตำบลที่อยู่ของผู้ป่วย | บางโฉลง |
| วันที่ | Date&Time | No | วันที่ผู้ป่วยออกโรงพยาบาล | 20/6/2018 |
| HN | Int | Yes | รหัสประจำตัวผู้ป่วย | 1000003 |
| TXN | Int | No | รหัสประจำตัวผู้ป่วย | 2000425 |
| สิทธิ | String | Yes | สิทธิการรักษาของผู้ป่วย | AA |
| รายได้ | Int | No | รายได้จากผู้ป่วย | 32555 |
| ส่วนลด | Int | Yes | ส่วนลดของผู้ป่วย | 679 |
| รายได้สุทธิ | Int | Yes | รายได้สุทธิจากผู้ป่วย | 31876 |
| เลขที่เอกสาร | String | No | เลขที่เอกสาร | IR62-000152 |
| 41010100 ค่าห้อง-IPD | Int | Yes | ค่าห้องพัก | 1400 |
| 41010200 ค่าห้องผ่าตัด-IPD | Int | Yes | ค่าห้องผ่าตัด | 2000 |
| 41010300 ค่าใช้จ่ายห้องICU-IPD | Int | No | ค่าใช้จ่ายห้อง ICU | 9600 |
| 41010500 ค่าใช้จ่ายห้องผ่าตัด-IPD | Int | Yes | ค่าใช้จ่ายห้องผ่าตัด | 3210 |
| 41010600 ค่าใช้จ่ายห้องฉุกเฉิน-IPD | Int | No | ค่าใช้จ่ายห้องฉุกเฉิน | 500 |
| 41010900 ค่าอาหาร-IPD | Int | No | ค่าอาหาร | 1330 |
| 41011000 ค่าอาหารเหลวทางสายยาง-IPD | Int | No | ค่าอาหารเหลวทางสายยาง | 6538 |
| 41011100 ค่ายา-IPD | Int | No | ค่ายา | 7300 |
| 41011200 ค่าอุปกรณ์ในการให้เลือด-IPD | Int | No | ค่าอุปกรณ์ในการให้เลือด | 3500 |
| 41011400 ค่าบริการพยาบาล-IPD | Int | No | ค่าบริการพยาบาล | 900 |
| 41011500 ค่าบริบาล-IPD | Int | No | ค่าบริบาล | 800 |
| 41011600 ค่ารักษาพยาบาล(df)-IPD | Int | No | ค่ารักษาพยาบาล | 3000 |
| 41011700 ค่าแพทย์ผ่าตัด-IPD | Int | Yes | ค่าแพทย์ผ่าตัด | 440 |
| 41011800 ค่าX-RAY -IPD | Int | No | ค่า X-ray | 1150 |
| 41011900 ค่าตรวจLAB -IPD | Int | No | ค่าตรวจ Lab | 337 |
| 41012000 ค่าเวชภัณฑ์การแพทย์ -IPD | Int | No | ค่าเวชภัณฑ์การแพทย์ | 2072 |
| 41012100 ค่าวิสัญญีแพทย์ -IPD | Int | No | ค่าวิสัญญีแพทย์ | 2500 |
| 41013600 ค่าเหมาคลอด-IPD | Int | No | ค่าเหมาคลอด | 500 |
| 41014100 ค่าใบรับรองแพทย์-IPD | Int | No | ค่าใบรับรองแพทย์ | 500 |
| 41012200 ค่าตรวจพิเศษต่าง ๆ-IPD | Int | No | ค่าตรวจพิเศษต่าง ๆ | 1000 |
| 41012300 ค่าทำแผล-IPD | Int | No | ค่าทำแผล | 3000 |
| 41012500 ค่ารถพยาบาล-IPD | Int | No | ค่ารถพยาบาล | 50 |
| 41012900 ค่าโทรศัพท์-IPD | Int | No | ค่าโทรศัพท์ | 3800 |
| 41013000 ค่าเครื่องมือหัตถการ-IPD | Int | No | ค่าเครื่องมือหัตถการ | 500 |
| 41013100 ค่าตรวจสุขภาพ-IPD | Int | No | ค่าตรวจสุขภาพ | 500 |
| 41014300 ค่าใส่เฝือก-IPD | Int | No | ค่าใส่เฝือก | 120 |
| 41019900 อื่น ๆ -IPD | Int | No | อื่น ๆ | 20 |
| 41012600 ค่าทำทัตกรรม-IPD | Int | No | ค่าทำทันตกรรม | 500 |
| 41014501 ค่าบริการผู้ป่วยนอก-IPD | Int | No | ค่าบริการผู้ป่วยนอก | 50 |
| 41010400 ค่าใช้จ่ายห้องคลอด-IPD | Int | No | ค่าใช้จ่ายห้องคลอด | 7000 |
| 41040801 ค่ารักษาพยาบาล(UC)-OPD | Int | No | ค่ารักษาพยาบาล | 30 |

# **กระบวนการคัดเลือกข้อมูล**

**Bias**

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลผู้บริโภคจริงของโรงพยาบาลเซ็นทรัล ปาร์ค ในอดีตทำให้ข้อมูลมีความครอบคลุม สามารถให้ผลการวิเคราะห์.................(ที่มันถูกต้องแม่นยำ คิดคำไม่ออก)

**Privacy**

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่ไม่ระบุตัวตนของผู้บริโภค คำนึงถึงสิทธิ์ของแต่ละบุคคลในการเป็นอิสระจากการบุกรุกและการสอดส่อง

# **Project Structure**

โครงสร้างการเก็บไฟล์และโฟล์เดอร์ เพื่อใช้สร้างและวิเคราะห์ผลโมเดลว่าเป็นอย่างไร เพื่อให้ผู้ใช้ในอนาคตสามารถพัฒนาโครงงานต่อได้ ดังนี้

**/////////ตัวอย่างปีก่อน**

**Graphical user interface, text, application, email

Description automatically generated**

**Diagram

Description automatically generated**

# **กระบวนการในการเตรียมข้อมูล (Data preparation)**

ขั้นตอนนี้จะนำข้อมูลดิบ (Raw data) จากทางโรงพยาบาลมาปรับแต่งให้มีความพร้อมในการสร้างโมเดลและวิเคราะห์ผลโมเดล โดยในขั้นตอนนี้จะถูกทำจากการรันชุดคำสั่งใน Google Colaboratory และในการทำงานของชุดคำสั่งนี้ คือ

## **Data cleansing**

ภาพที่ 2 การดาวน์โหลดข้อมูล

Graphical user interface, application

Description automatically generated

ภาพที่ 3 การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น

Table

Description automatically generated with low confidence

## **เตรียมข้อมูล**

ภาพที่ 4 การลบคอลัมน์ที่ไม่ต้องการ

Text

Description automatically generated with medium confidence

ภาพที่ 5 การแทนที่ NaN ด้วย 0



ภาพที่ 6 การคำนวณจำนวนวันที่พัก

A picture containing table

Description automatically generated

ภาพที่ 7 การตรวจสอบการผ่าตัด

Table

Description automatically generated

ภาพที่ 8 การเปลี่ยนชื่อคอลัมน์

Graphical user interface, table

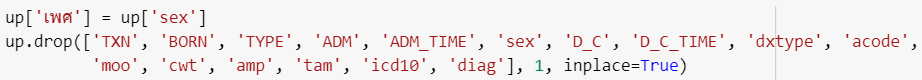
Description automatically generated with medium confidence

ภาพที่ 9 การดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลผู้ป่วยที่ upgrade ห้องพัก

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

ภาพที่ 10 การลบคอลัมน์ที่ไม่ต้องการ



ภาพที่ 11 การจับคู่รายการและสร้างคอลัมน์เพื่อระบุผู้ป่วยที่ upgrade ห้อง

A picture containing text

Description automatically generated

Table

Description automatically generated

## **กระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูล (Data processing)**

ภาพที่ 12 การแบ่งข้อมูลเป็น X และ y

Graphical user interface, application

Description automatically generated

ภาพที่ 13 การแปลงข้อมูล categorical variables ให้เป็นตัวเลขโดยให้เลือกใช้ OneHotEncoder จาก category\_encoder package.

Table

Description automatically generated

ภาพที่ 14 แบ่งข้อมูลที่แปลงได้ออกเป็น training และ testing set

Text

Description automatically generated

## **การสร้างโมเดล**

ภาพที่ 15 การสร้างโมเดล

**Graphical user interface, text, application

Description automatically generated**

## **การปรับค่า parameters ด้วยการใช้ GridSearchCV**

ภาพที่ 16 การปรับค่า parameters ด้วยการใช้ GridSearchCV

**Text

Description automatically generated**

**Graphical user interface, text, application

Description automatically generated**

ภาพที่ 17 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ของทั้งสามโมเดล

**Text

Description automatically generated**

ภาพที่ 18 แผนภาพเปรียบเทียบโมเดล

**Chart, line chart

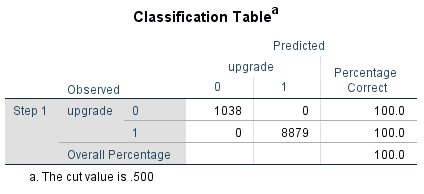
Description automatically generated**

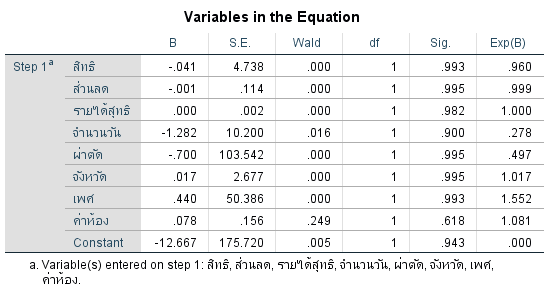
ผลลัพธ์จากโปรแกรม SPSS เมื่อเลือกใช้ Logistic Regression

กำหนดให้

|  |  |
| --- | --- |
| **สิทธิการรักษา** | **หมายเลขกำกับ** |
| A1$ | 1 |
| A12$ | 2 |
| A13$ | 3 |
| A14\* | 4 |
| A15$ | 5 |
| A16 | 6 |
| A2$ | 7 |
| A5 | 8 |
| A6 | 9 |
| A7 | 10 |
| A77 | 11 |
| A8 | 12 |
| A9$ | 13 |
| AA | 14 |
| AB | 15 |
| AC | 16 |
| AD | 17 |
| AE | 18 |
| AF | 19 |
| AG | 20 |
| AH | 21 |
| AJ | 22 |
| AK | 23 |
| AL | 24 |
| UC1 | 25 |
| UC2 | 26 |
| UC21 | 27 |
| UC3 | 28 |
| XX | 29 |

| **หมายเลขกำกับ** | **จังหวัด** |
| --- | --- |
| 1 | [กระบี่](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9A%E0%B8%B5%E0%B9%88) |
| 2 | [กาญจนบุรี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%8D%E0%B8%88%E0%B8%99%E0%B8%9A%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%B5) |
| 3 | [กาฬสินธุ์](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%AC%E0%B8%AA%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%98%E0%B8%B8%E0%B9%8C) |
| 4 | [กำแพงเพชร](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%81%E0%B8%B3%E0%B9%81%E0%B8%9E%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B8%8A%E0%B8%A3) |
| 5 | [ขอนแก่น](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B9%88%E0%B8%99) |
| 6 | [จันทบุรี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%9A%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%B5) |
| 7 | [ฉะเชิงเทรา](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%89%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%8A%E0%B8%B4%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%A3%E0%B8%B2) |
| 8 | [ชลบุรี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%8A%E0%B8%A5%E0%B8%9A%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%B5) |
| 9 | [ชัยนาท](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%8A%E0%B8%B1%E0%B8%A2%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B8%97) |
| 10 | [ชัยภูมิ](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%8A%E0%B8%B1%E0%B8%A2%E0%B8%A0%E0%B8%B9%E0%B8%A1%E0%B8%B4) |
| 11 | [ชุมพร](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%8A%E0%B8%B8%E0%B8%A1%E0%B8%9E%E0%B8%A3) |
| 12 | [เชียงราย](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%8A%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%87%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%A2) |
| 13 | [เชียงใหม่](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%8A%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%87%E0%B9%83%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B9%88) |
| 14 | [ตรัง](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B8%87) |
| 15 | [ตราด](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%94) |
| 16 | [ตาก](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%95%E0%B8%B2%E0%B8%81) |
| 17 | [นครนายก](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%81) |
| 18 | [นครปฐม](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%9B%E0%B8%90%E0%B8%A1) |
| 19 | [นครพนม](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%9E%E0%B8%99%E0%B8%A1) |
| 20 | [นครราชสีมา](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%8A%E0%B8%AA%E0%B8%B5%E0%B8%A1%E0%B8%B2) |
| 21 | [นครศรีธรรมราช](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%A8%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%98%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%8A) |
| 22 | [นครสวรรค์](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%AA%E0%B8%A7%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%84%E0%B9%8C) |
| 23 | [นนทบุรี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%99%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%9A%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%B5) |
| 24 | [นราธิวาส](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%99%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%98%E0%B8%B4%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%AA) |
| 25 | [น่าน](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%99%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%99) |
| 26 | [บึงกาฬ](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9A%E0%B8%B6%E0%B8%87%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%AC) |
| 27 | [บุรีรัมย์](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9A%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B8%A1%E0%B8%A2%E0%B9%8C) |
| 28 | [ปทุมธานี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9B%E0%B8%97%E0%B8%B8%E0%B8%A1%E0%B8%98%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%B5) |
| 29 | [ประจวบคีรีขันธ์](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%88%E0%B8%A7%E0%B8%9A%E0%B8%84%E0%B8%B5%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%82%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%98%E0%B9%8C) |
| 30 | [ปราจีนบุรี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%88%E0%B8%B5%E0%B8%99%E0%B8%9A%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%B5) |
| 31 | [ปัตตานี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9B%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%95%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%B5) |
| 32 | [พะเยา](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9E%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%A2%E0%B8%B2) |
| 33 | [พระนครศรีอยุธยา](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%A8%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B8%B8%E0%B8%98%E0%B8%A2%E0%B8%B2) |
| 34 | [พังงา](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9E%E0%B8%B1%E0%B8%87%E0%B8%87%E0%B8%B2) |
| 35 | [พัทลุง](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9E%E0%B8%B1%E0%B8%97%E0%B8%A5%E0%B8%B8%E0%B8%87) |
| 36 | [พิจิตร](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9E%E0%B8%B4%E0%B8%88%E0%B8%B4%E0%B8%95%E0%B8%A3) |
| 37 | [พิษณุโลก](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9E%E0%B8%B4%E0%B8%A9%E0%B8%93%E0%B8%B8%E0%B9%82%E0%B8%A5%E0%B8%81) |
| 38 | [เพชรบุรี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B8%8A%E0%B8%A3%E0%B8%9A%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%B5) |
| 39 | [เพชรบูรณ์](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B8%8A%E0%B8%A3%E0%B8%9A%E0%B8%B9%E0%B8%A3%E0%B8%93%E0%B9%8C) |
| 40 | [แพร่](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%81%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B9%88) |
| 41 | [ภูเก็ต](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A0%E0%B8%B9%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B9%87%E0%B8%95) |
| 42 | [มหาสารคาม](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A1%E0%B8%AB%E0%B8%B2%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%84%E0%B8%B2%E0%B8%A1) |
| 43 | [มุกดาหาร](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A1%E0%B8%B8%E0%B8%81%E0%B8%94%E0%B8%B2%E0%B8%AB%E0%B8%B2%E0%B8%A3) |
| 44 | [แม่ฮ่องสอน](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%81%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B8%AE%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%AD%E0%B8%99) |
| 45 | [ยโสธร](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A2%E0%B9%82%E0%B8%AA%E0%B8%98%E0%B8%A3) |
| 46 | [ยะลา](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A2%E0%B8%B0%E0%B8%A5%E0%B8%B2) |
| 47 | [ร้อยเอ็ด](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B9%80%E0%B8%AD%E0%B9%87%E0%B8%94) |
| 48 | [ระนอง](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%87) |
| 49 | [ระยอง](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%A2%E0%B8%AD%E0%B8%87) |
| 50 | [ราชบุรี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%8A%E0%B8%9A%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%B5) |
| 51 | [ลพบุรี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A5%E0%B8%9E%E0%B8%9A%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%B5) |
| 52 | [ลำปาง](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A5%E0%B8%B3%E0%B8%9B%E0%B8%B2%E0%B8%87) |
| 53 | [ลำพูน](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A5%E0%B8%B3%E0%B8%9E%E0%B8%B9%E0%B8%99) |
| 54 | [เลย](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B8%A2) |
| 55 | [ศรีสะเกษ](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A8%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%AA%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%A9) |
| 56 | [สกลนคร](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%A3) |
| 57 | [สงขลา](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%87%E0%B8%82%E0%B8%A5%E0%B8%B2) |
| 58 | [สตูล](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%95%E0%B8%B9%E0%B8%A5) |
| 59 | [สมุทรปราการ](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%A1%E0%B8%B8%E0%B8%97%E0%B8%A3%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3) |
| 60 | [สมุทรสงคราม](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%A1%E0%B8%B8%E0%B8%97%E0%B8%A3%E0%B8%AA%E0%B8%87%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%A1) |
| 61 | [สมุทรสาคร](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%A1%E0%B8%B8%E0%B8%97%E0%B8%A3%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%84%E0%B8%A3) |
| 62 | [สระแก้ว](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B9%89%E0%B8%A7) |
| 63 | [สระบุรี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9A%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%B5) |
| 64 | [สิงห์บุรี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%B4%E0%B8%87%E0%B8%AB%E0%B9%8C%E0%B8%9A%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%B5) |
| 65 | [สุโขทัย](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%B8%E0%B9%82%E0%B8%82%E0%B8%97%E0%B8%B1%E0%B8%A2) |
| 66 | [สุพรรณบุรี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%B8%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%93%E0%B8%9A%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%B5) |
| 67 | [สุราษฎร์ธานี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%A9%E0%B8%8E%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%98%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%B5) |
| 68 | [สุรินทร์](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%A3%E0%B9%8C) |
| 69 | [หนองคาย](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%84%E0%B8%B2%E0%B8%A2) |
| 70 | [หนองบัวลำภู](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%A7%E0%B8%A5%E0%B8%B3%E0%B8%A0%E0%B8%B9) |
| 71 | [อ่างทอง](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AD%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%97%E0%B8%AD%E0%B8%87) |
| 72 | [อำนาจเจริญ](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AD%E0%B8%B3%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B8%88%E0%B9%80%E0%B8%88%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B8%8D) |
| 73 | [อุดรธานี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AD%E0%B8%B8%E0%B8%94%E0%B8%A3%E0%B8%98%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%B5) |
| 74 | [อุตรดิตถ์](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AD%E0%B8%B8%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B8%94%E0%B8%B4%E0%B8%95%E0%B8%96%E0%B9%8C) |
| 75 | [อุทัยธานี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AD%E0%B8%B8%E0%B8%97%E0%B8%B1%E0%B8%A2%E0%B8%98%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%B5) |
| 76 | [อุบลราชธานี](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AD%E0%B8%B8%E0%B8%9A%E0%B8%A5%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%8A%E0%B8%98%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%B5) |





y = - 12.667 - 0.041สิทธิ - 0.001ส่วนลด + 0.00004รายได้สุทธิ - 1.282จำนวนวัน - 0.7ผ่าตัด + 0.017จังหวัด + 0.44เพศ + 0.078ค่าห้อง

## **การแสดงผลข้อมูล**

# **บทสรุปโครงงาน**

## **จุดประสงค์ในการทำวิเคราะห์ของโครงงาน**

## **ข้อจำกัดในการวิเคราะห์**

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่มีอยู่แล้วของโรงพยาบาล.........ทำให้ข้อมูลบางส่วนมีความเป็นส่วนบุคคล ทำให้การเข้าถึงข้อมูลมีขอบเขตที่จำกัด การเข้าถึงข้อมูลยอดขายของโรงพยาบาลคู่แข่งเป็นไปได้ยาก ทำให้ต้องใช้วิธี manualในการดึงข้อมูลทำให้ต้องใช้เวลานาน

## **คำแนะนำในการต่อยอดการศึกษา**

ควรเพิ่มขอบเขตข้อมูลของผู้ใช้บริการทั้งในด้านจำนวนและระยะเวลาเพื่อเพิ่มความแม่นยำของการวิเคราะห์ข้อมูล หาข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของห้องพิเศษของโรงพยาบาลประเภทเดียวกัน ขนาดใกล้เคียงกัน รองรับสิทธิ์การรักษาเหมือนกันเพื่อแสดงให้เห็นราคาตลาด ควรมีข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นโดยตรงของผู้บริโภคเข้ามาร่วมวิเคราะห์ด้วยเพื่อวางแผนการตลาดได้ตรงใจผู้บริโภคมากขึ้น

# **Resource**

**Google Drive**

ประกอบไปด้วย ////ใส่เว็บต่างๆ

SPSS :

Microsoft Excel :

Google Colaboratory :

Git :

# **อ้างอิง**

**ภาษาไทย**

ไกรศักดิ์ เกษร. (2564). การเตรียมข้อมูล (Data Preprocessing). วิทยาศาสตร์ข้อมูล(Data Science) *ครั้งที่*

*1 ประจำปี 2564* (หน้า 45-50). พิษณุโลก: ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศ. <https://csit.nu.ac.th/kraisak/ds/ds/chapter02/Chapter02.pdf>

**ภาษาอังกฤษ**

Amra, I.A.A. and Maghari, A.Y.A. (2017). Students performance prediction using KNN and Naïve

Bayesian. *In International Conference on Information Technology (ICIT).*

Awad, M. and Khanna, R. (2015,  [April 27](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4302-5990-9_1#chapter-info)). *Efficient Leaning Machines. Apress*, USA. Retrieved

May 9, 2023, from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4302-5990-9\_1.

Liu, H. (2010). Feature selection. In C. Sammut & G. I. Webb (Eds.), *Encyclopedia of Machine Learning*

(pp. 402–406). Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-30164-8_306>

Matana Wiboonyasake. (2022, March 15). Machine Learning คืออะไร?. *Aware Technology Solutions for*

*Business*. Retrieved May 9, 2023, from <https://doi.org/10.1007/978-0-387-30164-8_306>

Mr.P L. (2018, November 15). Machine Learning. Retrieved May 9, 2023, from

<https://medium.com/mmp-li/svm->%E0%B8%AD%E0%B8%94%E0%B8%B5%E0%B8%95%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%A2%E0%B8%AB%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%9B%E0%B8%B1%E0%B8%88%E0%B8%88%E0%B8%B8%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B9%81%E0%B8%AD%E0%B8%9A%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B8%87-machine-learning-101-6008753c780c