บทที่ 4
ผลการวิจัย

ผลการดำเนินการวิจัยนี้ ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลด้วยกระบวนการ CRISP-DM ในการออกแบบและพัฒนามี 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ปัญหาและโอกาสทางธุรกิจ (Business Understanding) เพื่อค้นหาปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินในรูปแบบสารอาหารจะไหลผ่านเป็นแผ่นฟิล์มบางๆ 1 – 3 มิลลิเมตร (NFT: Nutrient Film Technique) การปลูกแบบรากสัมผัสกับสารอาหารในน้ำลึก 3 – 5 เซนติเมตร (DFT: Deep Flow Technique) ประกอบไปด้วย

1.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

1.1.1 ดิน

1.1.2 น้ำ

1.1.3 ธาตุอาหารหรือปุ๋ย

1.1.4 อากาศ

1.1.5 แสงสว่างหรือแสงแดด

1.1.6 อุณหภูมิ

1.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบปลูกพืชไม่ใช้ดิน

1.2.1 NFT: Nutrient Film Technique

1.2.1.1 ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว

1.2.1.2 อุณหภูมิ

1.2.1.3 รูปร่างลำต้น

1.2.1.4 ปริมาณความต้องการแสง

1.2.2 DFT: Deep Flow Technique

1.2.1.1 ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว

1.2.1.2 อุณหภูมิ

1.2.1.3 รูปร่างลำต้น

1.2.1.4 ปริมาณความต้องการแสง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เพื่อประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมแพร่กลับ และซัพพอร์ทเวกเตอร์แมชชีน ในการจำแนกประเภทระบบปลูกโดยไม่ใช้ดิน

2. ผลการทำความเข้าใจกับข้อมูล (Data Understanding) เพื่อหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินในรูปแบบสารอาหารจะไหลผ่านเป็นแผ่นฟิล์มบางๆ 1 – 3 มิลลิเมตร (NFT: Nutrient Film Technique) การปลูกแบบรากสัมผัสกับสารอาหารในน้ำลึก 3 – 5 เซนติเมตร (DFT: Deep Flow Technique) โดยทำการคัดเลือกข้อมูล (Data Selection) และรวบรวมข้อมูล จากแหล่งข้อมูลที่ถูกต้องน่าเชื่อถือและข้อมูลที่เหมาะสม ให้เพียงพอต่อการนำไปใช้ในการทำเหมืองข้อมูลประกอบไปด้วยปัจจัยจำนวน 6 ปัจจัย

2.1 ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว

2.2 อุณหภูมิที่เหมาะสมกับพืช

2.3 ความสูงลำต้นพืช

2.4 ความกว้างลำต้นพืช

2.5 ความยาวของรากพืช

2.6 สีของพืช (ใบเขียวและไม่ใช่ใบเขียว)

ตารางที่ 4.1 แสดงปัจจัยส่งผลต่อการเรียนรู้

Attribute	Feature Name	Detail	Values	
			Minimum	Maximum
1		harvesting (days	21	49
2		Temperature (°C)	16	30
3		height (centimeter)	10.6	46.2
4		width (centimeter)	11	37.7
5		length root (centimeter)	9.8	56.6
6		color of the plant	Green or Not green	

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. ผลการเตรียมข้อมูล (Data Preparation) เป็นขั้นตอนการจัดการข้อมูลให้มีคุณภาพก่อนขั้นตอนการคัดแยกระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินจากชุดข้อมูล ประกอบไปด้วย

3.1 ผลการกรองข้อมูล (Data Cleaning) เป็นกระบวนการทำความสะอาดข้อมูลให้มีคุณภาพ จากกระบวนการดังนี้

(1) การเติมข้อมูลที่ขาดหาย

(2) การลบข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์หรือไม่มีความสัมพันธ์กับการคัดแยกระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

(3) การใช้สถิติค่าเฉลี่ยเพื่อหาค่าหรือปรับค่าใหม่ของข้อมูลให้มีความเหมาะสมกับการนำไปวิเคราะห์

(4) การปรับช่วงของข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลมีความสัมพันธ์และเหมาะในการสร้างโมเดลการคัดแยกระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

(5) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลปัจจัยเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลก่อนการสร้างโมเดลการพยากรณ์ด้วยโปรแกรม

(6) การแบ่งชุดข้อมูล เป็นการขจัดความเข้ากันของข้อมูลเพื่อให้โมเดลที่สร้างมีประสิทธิภาพในการคัดแยกระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน การแบ่งข้อมูลที่มีการรวบรวม โดยมีชุดข้อมูลทั้งหมด 150 ชุดข้อมูล ของทุกประเภทของการคัดแยกระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน ซึ่งได้มีการแบ่งชุดข้อมูลตามเงื่อนไขดังนี้ คือ ชุดข้อมูลทั้ง 2 คือ Training data และ Test data จะต้องทำการสุ่มโดยแต่ละชุดข้อมูลจะต้องไม่ซ้ำกัน เพื่อแก้ปัญหาความเข้ากันของชุดข้อมูล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 4.2 ตารางชุดข้อมูลดิบพืชที่ปลูกด้วยระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

ข้อมูลผักสำหรับการทดลอง(vegetables for experimental)												
				0=>35 c, 1<=35 c 2<=30 c, 4<=5 c		1,2=need, 0=none	1=no, 0=green	1=roots, 2=stem, 3=leaves, 4=flowers, 5=fruits			1=NFT 2=DFT	
num	harvest	height	width	root	temperature	light	color	cooking	class	name(eng)	name(thai)	station
1	40	12.8	22	26.4	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
2	40	12.3	21.9	30.2	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
3	40	14.2	23.2	27.2	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
4	40	12.6	21.3	21.6	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
5	40	14.8	24.5	19	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
6	40	14.6	25	28.8	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
7	40	14.4	24.8	27	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
8	40	12.4	21.7	24.9	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
9	40	13.9	23.8	20.8	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
10	40	12.4	21.8	12.2	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
11	40	10.4	20.3	19.4	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
12	40	9.7	19.8	20.7	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
13	40	13.7	24.9	21.6	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
14	40	10.9	22.8	24.6	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ข้อมูลผักสำหรับการทดลอง(vegetables for experimental)												
				0=>35 c, 1<=35 c 2<=30 c, 4<=5 c		1,2=need, 0=none	1=no, 0=green	1=roots, 2=stem, 3=leaves, 4=flowers, 5=fruits			1=NFT 2=DFT	
num	harvest	height	width	root	temperature	light	color	cooking	class	name(eng)	name(thai)	station
15	40	13.1	24.9	22.5	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
16	40	13.8	22.9	23.9	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
17	40	14	23.6	28	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
18	40	15.2	25.4	29.8	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
19	40	17.8	24.8	30.6	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
20	40	13.2	24.3	24.7	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
21	40	14.8	24.4	24.6	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
22	40	15.1	22.2	21.7	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
23	40	13.8	24.3	26.7	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
24	40	14.1	24.9	23.4	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
25	40	13.9	24.5	30.2	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
26	40	13.8	25.3	21.1	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย
27	40	14.8	21.8	21.9	2	1	0	3	1	green oak	กรีนโอ๊ค	สถานีวิจัยโครงการหลวงหนองหอย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

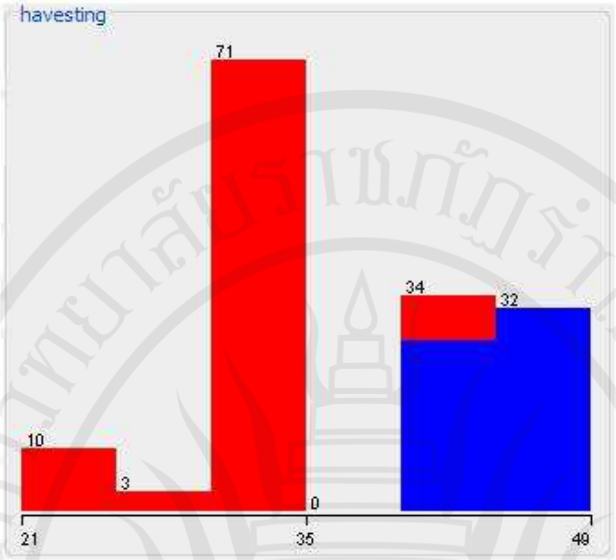
จากตารางที่ 4.2 เป็นผลจากการเตรียมข้อมูลซึ่งได้จากการกรองข้อมูล ที่ประกอบได้ด้วยการตรวจสอบข้อมูลให้ครบถ้วนเพื่อนำมาใช้งาน การลดหรือตัดส่วนข้อมูลที่ไม่สัมพันธ์กับการนำมาใช้งาน การปรับค่าและการวิเคราะห์ผล รวมไปถึงการแบ่งชุดข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในขั้นตอน การแปลงรูปแบบข้อมูล

3.2 ผลการแปลงรูปแบบข้อมูล (Data Transformation) เพื่อให้ข้อมูลอยู่รูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้วิเคราะห์ตามอัลกอริทึม (Algorithm) และแบบจำลองที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูล ด้วยซอฟต์แวร์ WEKA

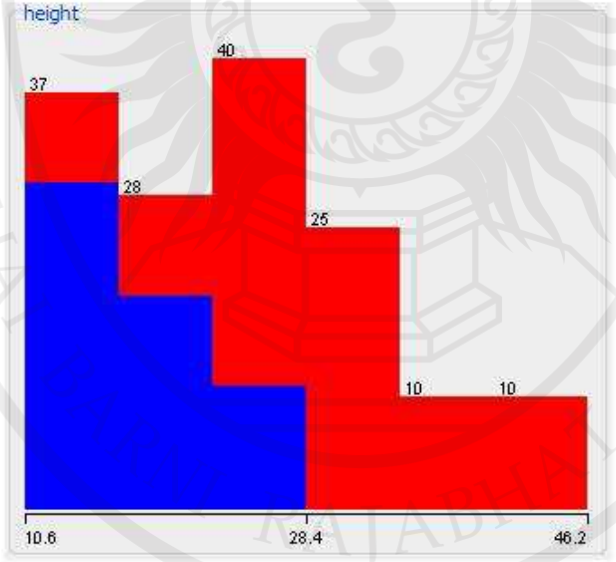
```
@RELATION Train_Vegetable150
@ATTRIBUTE harvesting      REAL
@ATTRIBUTE height          REAL
@ATTRIBUTE width           REAL
@ATTRIBUTE rootlong        REAL
@ATTRIBUTE temperature     REAL
@ATTRIBUTE veg_clolr       REAL
@ATTRIBUTE class           {1,2}
@DATA
40,12.8,22,26.4,16,1
40,12.3,21.9,30.2,16,1
41,14.2,23.2,27.2,16,1
41,12.6,21.3,21.6,17,1
42,14.8,24.5,19,17,1
43,14.4,24.8,27,18,1
43,12.4,21.7,24.9,18,1
44,13.9,23.8,20.8,18,1
```

ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างชุดข้อมูลที่ผ่านการแปลงเพื่อการนำไปประมวลการวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

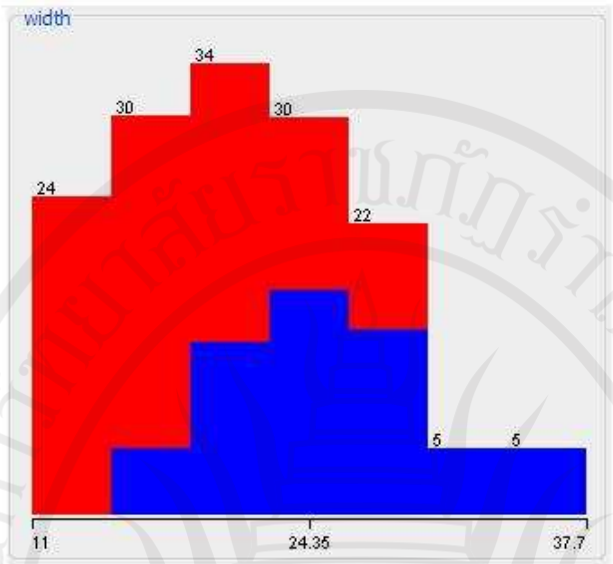


ภาพที่ 4.2 Histogram of harvesting (days)

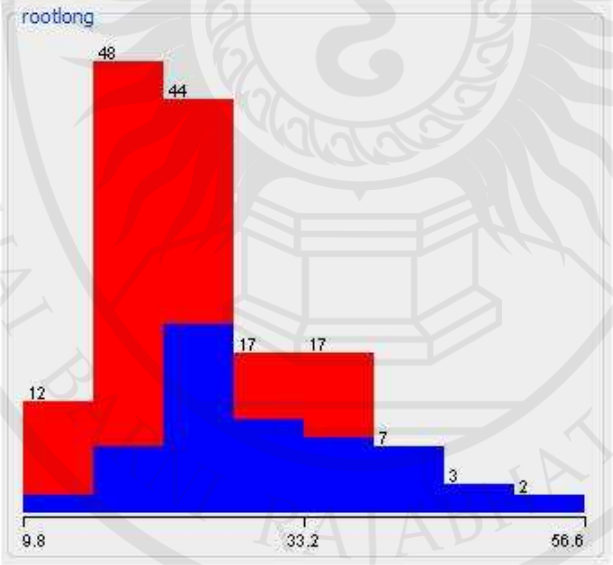


ภาพที่ 4.3 Histogram of height (centimeter)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

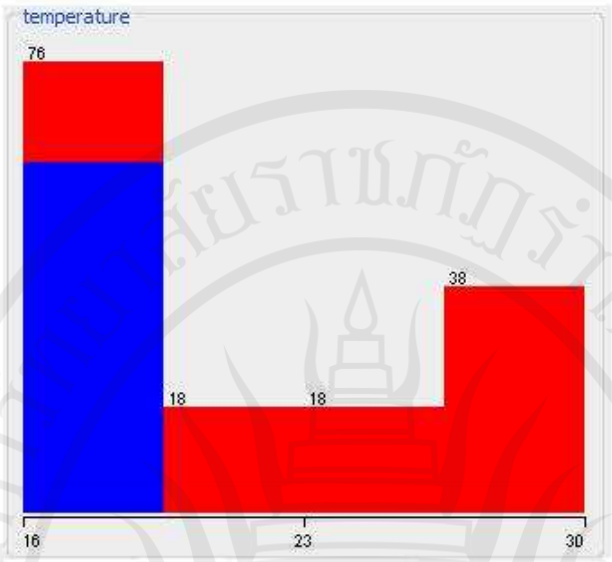


ภาพที่ 4.4 Histogram of width (centimeter)

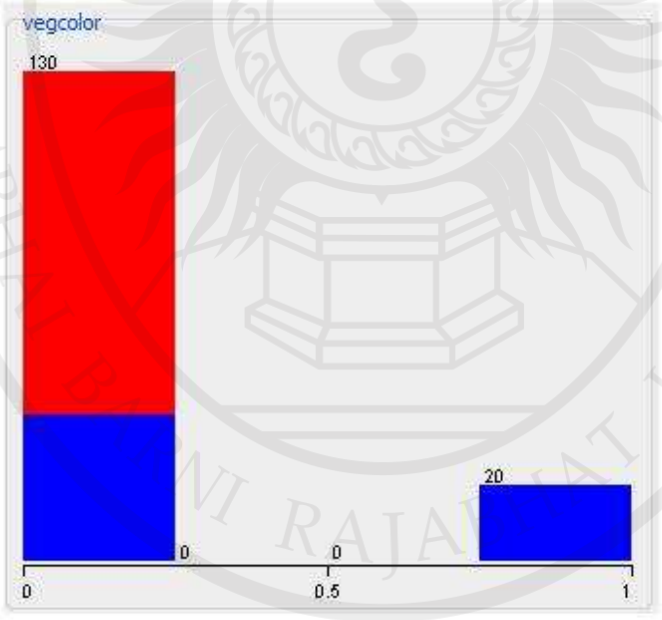


ภาพที่ 4.5 Histogram of length root (centimeter)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

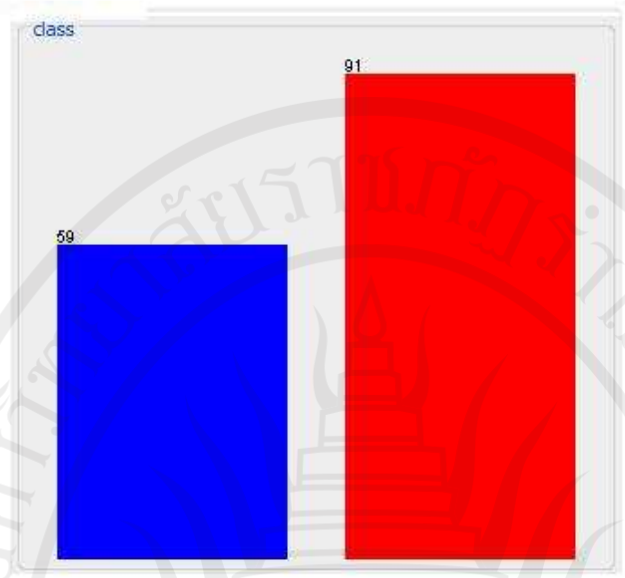


ภาพที่ 4.6 Histogram of temperature (°C)



ภาพที่ 4.7 Histogram of color

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ 4.8 Histogram of class

4. ผลการสร้างโมเดล (Modeling)

4.1 K-FOLD CROSS –VALIDATION

Cross Validation คือ วิธีการในการคาดการค่าความผิดพลาด ของโมเดล หรือวิธีที่เรานำเสนอ โดยพื้นฐานของวิธีการ ครอสวาลิเดชั่น คือการสุ่มตัวอย่าง (resampling) โดยลักษณะการแบ่งชุดข้อมูลเป็นส่วนๆ และนำบางส่วนจากชุดข้อมูลนั้นมาตรวจสอบผลลัพธ์จากการทำ cross validation มักถูกใช้เป็นตัวเลือกในการกำหนดโมเดล

ในกรณีการทำ K-fold cross validation เราจะแบ่งข้อมูลออกเป็น K-fold เท่าๆกัน และทำการหาข้อผิดพลาดจำนวน K รอบ โดยแต่ละรอบคำนวณข้อมูลชุดหนึ่งจากข้อมูล K ชุด จะถูกเลือกมาเป็นข้อมูลทดสอบ และข้อมูลอีก K-1 ชุด จะถูกใช้เป็นข้อมูลสำหรับการเรียนรู้

Leave – one - out- cross validation คือการทำ K-fold cross validation เมื่อกำหนดให้ K มีค่าเท่ากับจำนวนชุดข้อมูลทั้งหมด ดังนั้นในกรณีที่เรามีข้อมูล 10 ชิ้น จะต้องทำการวัดผลความผิดพลาดด้วยวิธี 10 – fold cross validation โดยที่แต่ละกล่องบรรจุข้อมูล 1 ชิ้น

Cross validation คือ การสุ่มตัวอย่างโดยเริ่มจากการแบ่งชุดข้อมูลออกเป็นส่วนๆ และนำบางส่วนจากชุดข้อมูลนั้นมาตรวจสอบในการทำ K-fold cross validation จะแบ่งข้อมูลออกเป็น K ชุดเท่าๆกัน และทำการคำนวณค่าความผิดพลาด K โดยที่แต่ละรอบการคำนวณข้อมูลชุดหนึ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากข้อมูล K ชุด จะถูกเลือกออกมาเพื่อเป็นข้อมูลทดสอบ และข้อมูลอีก K-1 ชุดจะถูกใช้สำหรับการเรียนรู้ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง การคำนวณค่า Cross validation ถ้ากำหนด K-fold Cross validation (K=10) ชุดข้อมูลหลังจากแบ่งออกเป็น 10 ชุด ข้อมูลย่อยเท่าๆกัน โดยที่แต่ละกล่อง คือ ชุดข้อมูล 1 ชุด

1 st dataset	2 nd dataset	3 th dataset	4 th dataset	5 th dataset	6 th dataset	7 th dataset	8 th dataset	9 th dataset	10 th dataset

หลังจากนั้นจะทำการคำนวณความผิดพลาดเป็นจำนวน k รอบเมื่อ K=10 โดยกำหนดให้กล่องที่พิมพ์ด้วยตัวหนา คือ ข้อมูลทดสอบ กล่องที่พิมพ์ด้วยอักษรปกติ คือข้อมูลการเรียนรู้

Around 1:

1 st dataset	2 nd dataset	3 th dataset	4 th dataset	5 th dataset	6 th dataset	7 th dataset	8 th dataset	9 th dataset	10 th dataset

Error = $\mathbf{e^1}$

Around 2:

1 st dataset	**2 nd dataset**	3 th dataset	4 th dataset	5 th dataset	6 th dataset	7 th dataset	8 th dataset	9 th dataset	10 th dataset

Error = $\mathbf{e^2}$

Around 3:

1 st dataset	2 nd dataset	**3 th dataset**	4 th dataset	5 th dataset	6 th dataset	7 th dataset	8 th dataset	9 th dataset	10 th dataset

Error = $\mathbf{e^3}$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Around 4:

1 st dataset	2 nd dataset	3 th dataset	**4 th dataset**	5 th dataset	6 th dataset	7 th dataset	8 th dataset	9 th dataset	10 th dataset

Error = e^4

Around 5:

1 st dataset	2 nd dataset	3 th dataset	4 th dataset	**5 th dataset**	6 th dataset	7 th dataset	8 th dataset	9 th dataset	10 th dataset

Error = e^5

Around 6:

1 st dataset	2 nd dataset	3 th dataset	4 th dataset	5 th dataset	**6 th dataset**	7 th dataset	8 th dataset	9 th dataset	10 th dataset

Error = e^6

Around 7:

1 st dataset	2 nd dataset	3 th dataset	4 th dataset	5 th dataset	6 th dataset	**7 th dataset**	8 th dataset	9 th dataset	10 th dataset

Error = e^7

Around 8:

1 st dataset	2 nd dataset	3 th dataset	4 th dataset	5 th dataset	6 th dataset	7 th dataset	**8 th dataset**	9 th dataset	10 th dataset

Error = e^8

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Around 9:

1 st dataset	2 nd dataset	3 th dataset	4 th dataset	5 th dataset	6 th dataset	7 th dataset	8 th dataset	**9 th dataset**	10 th dataset

Error = $\mathbf{e^9}$

Around 10:

1 st dataset	2 nd dataset	3 th dataset	4 th dataset	5 th dataset	6 th dataset	7 th dataset	8 th dataset	9 th dataset	**10 th dataset**

Error = $\mathbf{e^{10}}$

หลังจากวิธีการข้างต้นนั้น จะได้ค่าความผิดพลาดของแต่ละรอบคำนวณ ซึ่งประกอบด้วย e1,e2,e3,....,e10 โดยปกติแล้วนั้นจะหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาด และค่าใช้ค่านั้นเป็นตัวแทนค่าความผิดพลาดของโมเดลหรือวิธีการที่นำเสนอ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังสมการดังต่อไปนี้

Average Error = $(\mathbf{e^1}+\mathbf{e^2}+\mathbf{e^3}+\mathbf{e^4}+\mathbf{e^5}+\mathbf{e^6}+\mathbf{e^7}+\mathbf{e^8}+\mathbf{e^9}+\mathbf{e^{10}})/10$

5. ผลการวัดประสิทธิภาพ (Evaluation)

ค่าความถูกต้องในการจำแนกข้อมูล Accuracy rate

$$\text{Accuracy R} = \frac{\text{จำนวนข้อมูลที่จำแนกได้ถูกต้องทั้งหมด}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}}$$

F – Measure เป็นการเฉลี่ยค่าความถูกต้องในการตรวจพบและค่าความระลึกถึงในการตรวจพบเข้าด้วยกันจึงเป็นเหมือนค่าวัดความแม่นยำโดยรวม

$$\text{F} = \frac{2PR}{R+P}$$

R (Recall) ค่าความระลึกเป็นอัตราส่วนของจำนวนข้อมูลที่จำแนกได้ถูกต้องของ class ใดๆ จากจำนวนข้อมูลทั้งหมดของ class ใดๆ

P (Precision) ค่าความแม่นยำ ซึ่งเป็นอัตราส่วนของจำนวนข้อมูลที่จำแนกได้ถูกต้อง ของ class ใดๆ จากจำนวนข้อมูลที่จำแนกควรจะอยู่ใน class ใดๆ

Root Mean Square (RMS) เป็นค่าความผิดพลาดที่เกิดจากการประมวลผล

$$\text{RMS} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(pi-ai)^2}{n}}$$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

ตารางที่ 4.3 ตารางการพยากรณ์ ของ Support Vector Machine

	Predicted	
DFT	NFT	
57	2	DFT
2	89	NFT

True Value

ตารางที่ 4.3 แสดงการพยากรณ์ ของ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน เป็นผลที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน สำหรับการประมวลเพื่อจำแนกระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินทั้งสองรูปแบบ

ตารางที่ 4.4 ตารางการแสดงค่าความผิดพลาดของ Support Vector Machine

Value	Support Vector Machine
Accuracy	97.33%
RMSE	0.1633
Recall	0.973
F-Measure	0.973
Precision	0.973

ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียดของการประมวลผลข้อมูลด้วย ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน ที่แสดงผลค่าความถูกต้อง ค่าความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น และค่าของการพยากรณ์ด้วย ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

โครงข่ายประสาทเทียม

ตารางที่ 4.5 ตารางการพยากรณ์ ของ Neural Network

	Predicted	
DFT	NFT	
59	0	DFT
3	88	NFT

True Value

ตารางที่ 4.5 ตารางการพยากรณ์ ของ โครงข่ายประสาทเทียม เป็นผลที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการประมวลเพื่อจำแนกระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินทั้งสองรูปแบบ

ตารางที่ 4.6 ตารางการแสดงค่าความผิดพลาดของ Neural Network

Value	Neural Network
Accuracy	98%
RMSE	0.1168
Recall	0.98
F-Measure	0.98
Precision	0.981

ตารางที่ 4.6 แสดงรายละเอียดของการประมวลผลข้อมูลด้วย โครงข่ายประสาทเทียม ที่แสดงผลค่าความถูกต้อง ค่าความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น และค่าของการพยากรณ์ด้วย โครงข่ายประสาทเทียม

ตารางที่ 4.7 แสดงผลเปรียบเทียบการพยากรณ์ของ Support Vector Machine และNeural Network

Model	**Support Vector Machine**	**Neural Network**
Value	97.33	98

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องของการคัดแยกระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน ของซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน และโครงข่ายประสาทเทียม

6. การนำโมเดลที่พัฒนาไปใช้งาน (Deployment)

นำโมเดลที่ได้จากการพัฒนานำไปประยุกต์ใช้กับระบบปลูกพืชไม่ใช้ดิน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี