การหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ถนนสายหลักกับปัจจัยที่ใช้ในการวางผังเมืองด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม
The Relationship between Area of Arterial Roads and Related Factors in City Plan by using Artificial Neural Network (ANN)

ชิษณุ อัมพรายน์[1,*] และ สุรพันธ์ สันติยานนท์[2]

[1,2] ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและการพัฒนาเมือง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสรีปทุม จ.กรุงเทพมหานคร
**Corresponding author; E-mail address: chisunu.am@spu.ac.th*

บทคัดย่อ

แผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในผังเมืองรวม การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อหาแนวทางประกอบการตัดสินใจสำหรับการกำหนดพื้นที่ถนนโครงข่ายสายหลักตามผังเมืองรวมให้มีความสอดคล้องกับแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยการประยุกต์ใช้วิธีโครงข่ายประสาทเทียม การวิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากร่างผังเมืองรวมจำนวน 18 ตัวอย่าง จำแนกข้อมูลออกเป็นเป็น 10 ตัวแปร โดยพื้นที่ถนนสายหลักตามผังเมืองรวม (ถนนที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป) เป็นตัวแปรตาม ส่วนตัวแปรที่เหลืออีก 9 ตัวแปรเป็นตัวแปรต้น ผลการคัดเลือกตัวแปรพบว่า มี จำนวนประชากร กับ พื้นที่ที่อยู่อาศัย เพียง 2 ตัวแปรเท่านั้นที่ได้รับการคัดเลือก และผลการทดสอบตัวแปรรอบที่ 1 พบว่ามีค่าความถูกต้องเพียงร้อยละ 25 ทดสอบรอบที่ 2 พบว่ามีค่าความถูกต้องร้อยละ 67 และมีค่าความถูกต้องในภาพรวมเพียงร้อยละ 43 เท่านั้น ทำให้การใช้วิธีโครงข่ายประสาทเทียมอาจไม่เหมาะสมที่จะใช้เป็นแนวทางในการกำหนดพื้นที่ถนนโครงข่ายตามผังเมืองรวม

คำสำคัญ: ผังเมืองรวม, แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน, แผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่ง, พื้นที่ถนนสายหลักตามผังเมืองรวม, วิธีโครงข่ายประสาทเทียม

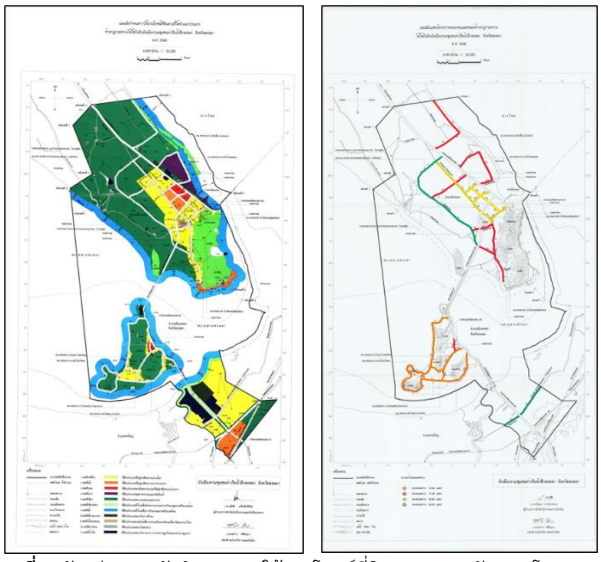
Abstract

Road network plan is an important part in City plan. This research aims to develop guidelines in order to make road area in road network are agreeable with land use plan. In order to apply Artificial neural network in this study, 18 city plans were collected as samples. There are 10 variables in each city plan. Major road area in road network was selected as dependent variable and the less were selected as independent variables. There are only 2 independent variables were selected from Variable selection analysis as number of population and residential area. By using Split test, the accuracy analysis shows acceptable sample at only 25% and 67% for the first and second round respectively. Anyway, the overall accuracy analysis shows acceptable samples only 43%. Finally, Artificial neural network (ANN) may not appropriate with determining major road network area in city plan.

Keywords: City plan, Land use plan, Road network plan, Major-road area in road network plan, Artificial Neural Network

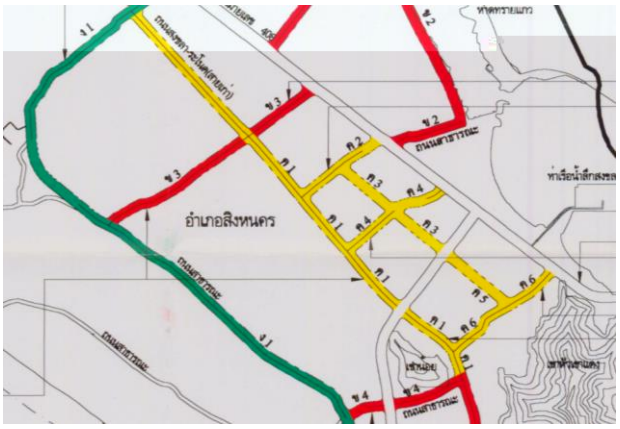
1. คำนำ

ผังเมืองรวมรวมเมือง/ชุมชนที่กำลังดำเนินการจัดวางหรือปรับปรุงในปัจจุบันมีจำนวนหลายร้อยโครงการ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการพิจารณานานเนื่องจากเป็นขั้นตอนการพิจารณาตามกฎหมาย พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2562 มาตรา 22 [1] ได้กำหนดให้ผังเมืองรวม/ชุมชนต้องมีแผนผังที่ต้องทำขึ้นไว้อย่างน้อย 6 แผนผัง โดยมีแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภท (รูปที่ 1 ด้านซ้าย) และ แผนผังแสดงโครงการคมนาคมและการขนส่ง (รูปที่ 1 ด้านขวา) เป็นแผนผังเป้าหมายของการวิจัย เนื่องจากการใช้ประโยชน์ที่ดินและระบบคมนาคมขนส่งเป็นองค์ประกอบหลักที่ส่งผลต่อบทบาทของการพัฒนาเมืองอย่างมีนัยสำคัญ



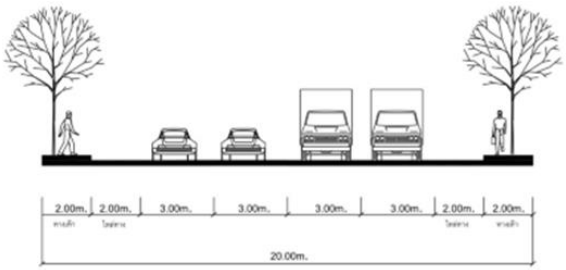
รูปที่ 1 ตัวอย่างแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน และ แผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง

แผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่งได้กำหนดประเภทของถนนโครงข่ายที่จะพัฒนาในอนาคตไว้ 2 รูปแบบ คือ ถนนเดิมขยาย และถนนโครงการ ที่จะมีการกำหนดสายทางเป็นตัวอักษรไทยร่วมกับตัวเลข เช่น ข2 ค1 เป็นต้น และมีการกำหนดขนาดเขตทางไว้ชัดเจน เช่น ถนนสาย ก เขตทาง 12 เมตร ถนนสายสาย ข เขตทาง 17 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 2 เมื่อกำหนดให้ “พื้นที่ถนนสายหลักตามผังเมืองรวม” คือ ผลรวมของผลคูณระหว่างขนาดเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปและความยาวของสายทางของถนนเดิมขยายและถนนโครงการแต่ละสายทาง จากนั้นก็จะสามารถหาสัดส่วนระหว่าง “พื้นที่ถนนสายหลักตามผังเมืองรวม” ต่อ “พื้นที่ผังเมืองรวม” ที่เหมาะสมของแต่ละผังได้ ถนนสายหลักที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป ไม่ว่าจะมีเกาะกลางหรือไม่ก็ตาม จะเป็นเส้นทางที่รองรับการเคลื่อนที่ของกระแสจราจรในพื้นที่ผังเมืองรวมที่สำคัญ ดังหน้าตัดแสดงในรูปที่ 2 รูปที่ 3 และรูปที่ 4





รูปที่ 2 สัญลักษณ์ ความกว้างเขตทาง แนวสายทางของถนนตามผังเมืองรวม



รูปที่ 3 ตัวอย่างหน้าตัดถนนเขตทาง 20 เมตร (ไม่มีเกาะกลาง)



รูปที่ 4 ตัวอย่างหน้าตัดถนนเขตทาง 20 เมตร (มีเกาะกลาง)

ขั้นตอนการจัดทำผังเมืองรวมจะต้องมีการกำหนดจำนวนสายทางของถนนเดิมขยายและถนนโครงการให้สอดคล้องกับการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีการพิจารณาที่ซับซ้อน ดังนั้นวัตถุประสงค์หลักของการวิจัยนี้คือ การพัฒนาแนวทางช่วยประกอบการตัดสินใจให้กับผู้วางผังว่า “พื้นที่ถนนสายหลักตามผังเมืองรวม” ที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมกับการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือไม่ ด้วยการประยุกต์ใช้วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network, ANN)

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การทำเหมืองข้อมูล (data mining)

การทำเหมืองข้อมูลคือการค้นหาสิ่งที่มีประโยชน์จากฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแยกประเภท จำแนกรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลจากฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่หรือคลังข้อมูล [2] โดยมีเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลในสองรูปแบบคือ 1) เทคนิคการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised learning) เป็นเทคนิคที่เน้นการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กันของข้อมูล เช่น การค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association rule) และการแบ่งกลุ่มข้อมูล (Clustering) และ 2) เทคนิคการเรียนรู้แบบ

มีผู้สอน (Supervised learning) เป็นเทคนิคที่เน้นการเรียนรู้จากข้อมูลในอดีตเพื่อนำมาสร้างแบบจำลองสำหรับคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น การจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) การประมาณค่าข้อมูล (Regression) หรือการพยากรณ์ เช่น ต้นไม้ตัดสินใจ โครงข่ายประสาทเทียม และการถดถอยโลจิสติกส์

2.1.1 การค้นหากฎความสัมพันธ์ เป็นวิธีที่ใช้ในการค้นหาความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ เพื่อที่จะวิเคราะห์ข้อมูลและหาสิ่งที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลนั้น เช่น การวิเคราะห์หารูปแบบการซื้อสินค้าที่เกิดขึ้นร่วมกันบ่อยๆ

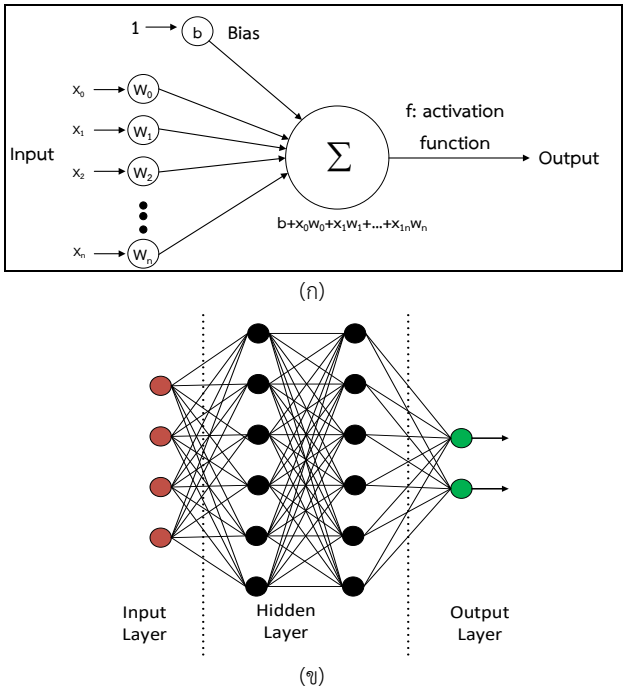
2.1.2 วิธีการจัดกลุ่ม เป็นการจัดข้อมูลออกมาเป็นกลุ่มย่อย ตามลักษณะความคล้ายคลึงของข้อมูลเอง ทำให้สามารถค้นหาข้อมูลที่ถูกละเลยไปได้ วิธีนี้มักถูกใช้เป็นขั้นตอนเบื้องต้นในการทำเหมืองข้อมูล และเหมาะกับข้อมูลที่ยังไม่มีกลุ่มอย่างชัดเจน เช่นการแบ่งกลุ่มลูกค้าเพื่อให้สามารถวางตำแหน่งสินค้าได้ตรงกับความต้องของลูกค้าแต่ละกลุ่ม

2.1.3 วิธีการจำแนกประเภทข้อมูล เป็นวิธีในการจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ในอดีตที่ได้มีการกำหนดไว้แล้วมาสอนระบบเพื่อให้เรียนรู้รูปแบบที่เกิดขึ้นในข้อมูลแล้วจึงสร้างเป็นแบบจำลองขึ้นมา เพื่อการพยากรณ์ค่าข้อมูล (Predictive modeling) ในอนาคต เช่น จำแนกอีเมล์ออกเป็นประเภทสแปมหรือแบบปกติ ซึ่งถ้าค่าคุณสมบัติของข้อมูลมีค่าไม่ต่อเนื่องจะเรียกกระบวนการที่ใช้แบ่งว่าการจำแนกประเภท แต่ถ้าค่าคุณสมบัติของข้อมูลมีมีค่าต่อเนื่อง จะเรียกกระบวนการที่ใช้แบ่งแยกว่าการถดถอยหรือการพยากรณ์ [3]

2.2 วิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks)

โครงข่ายประสาทเทียมเป็นศาสตร์ที่จำลองแบบความสามารถของมนุษย์ด้านการเรียนรู้จดจำ และจำแนกสิ่งต่างๆ ซึ่งใช้สมองเป็นส่วนสำคัญในการประมวลระบบของโครงข่ายประสาทเทียมนั้นจะเลียนแบบการทำงานของระบบสมอง คือมีการส่งผ่านข้อมูลระหว่างกันโดยมีการเชื่อมต่อของเซลล์ประสาท (Neuron) กันเป็นโครงข่ายร่างแหจำนวนมาก และประมวลผลในลักษณะขนาน (Parallel processing) สาเหตุหลักที่โครงข่ายประสาทเทียมเป็นที่นิยมกันมากขึ้นเนื่องจากมีความยืดหยุ่นในการทำงานสูง และสามารถปรับตัวเองให้ทำงานในสภาพที่เปลี่ยนแปลงอีกทั้งไม่จำเป็นต้องทราบตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical model) ที่แน่นอนของกระบวนการ [6] เพียงแต่ใช้ชุดข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า (Input data) และข้อมูลเป้าหมาย (Target data) ของกระบวนการในจำนวนมากพอที่ใช้ในการสอน (Training) โครงข่ายประสาทเทียม

โครงข่ายประสาทเทียมประกอบด้วยส่วนย่อยที่ใช้ในการประมวลผล (Processing Elements, PE) ดังแสดงในรูปที่ 5 (ก) ประกอบด้วยหน่วยสัญญาณรับเข้าเชื่อมโยงอยู่กับค่าน้ำหนัก (Weight) หน่วยฟังก์ชั่นกระตุ้น (Activation function) และส่วนนำสัญญาณออก (Output) สำหรับรูปที่ 5 (ข) แสดงโครงข่ายประสาทเทียมที่ประกอบด้วย ชั้นนำสัญญาณเข้า (Input layer) ชั้นซ่อน (Hidden layer) และชั้นนำสัญญาณออก (Output layer) โหนดแต่ละชั้นเท่ากับตัวแปรที่ต้องการศึกษา จำนวนชั้นและโหนดของชั้นซ่อนขึ้นกับความซับซ้อนของปัญหา โดยวิธีการหาจำนวนของชั้นซ่อนที่เหมาสมทำได้โดย การลองผิดลองถูก จากรูปที่ 5 (ข) ชั้นนำสัญญาณเข้ามี 4 โหนด (ตัวแปรต้น) ชั้นซ่อนมี 2 ชั้นๆละ 6 โหนด และชั้นนำสัญญาณออก (ตัวแปรตาม) มี 2 โหนด เมื่อมีสัญญาณนำเข้ามาในโครงข่าย สัญญาณนำเข้าจะนำมาคูณกับค่าน้ำหนัก ผลที่ได้จากสัญญาณนำเข้าทุก ๆ สัญญาณของโหนดจะถูกนำมารวมกัน แล้วผลรวมทั้งหมดของข้อมูลที่ป้อนเข้าไปจากชั้นก่อนหน้าจะถูกแปลงสัญญาณโดยการคำนวณของฟังก์ชั่นตุ้น (Activation function) ก่อนที่จะมีการนำสัญญาณออกไป



รูปที่ 5 โครงสร้างการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม

2.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลอง

การหาค่าความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) เป็นการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองตามหลักการทำเหมืองข้อมูล ตัวชี้วัดการประเมินผลสามารถที่จะพัฒนาจากเมทริกซ์ความสับสน (Confusion matrix) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เมทริกซ์ความสับสน (Confusion matrix)

		ค่าทำนาย	
		คำตอบเป็นจริง	คำตอบเป็นไม่เป็นจริง
ค่าจริง	คำตอบเป็นจริง	TP	FN
	คำตอบเป็นไม่เป็นจริง	FP	TN

เมื่อ TP คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายว่าจริง และสิ่งที่เกิดขึ้นก็คือจริง
FP คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายว่าจริง แต่สิ่งที่เกิดขึ้นคือไม่จริง
FN คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายว่าไม่จริง แต่สิ่งที่เกิดขึ้น คือจริง

TN คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายว่าไม่จริง และสิ่งที่เกิดขึ้นคือไม่จริง

สำหรับประสิทธิภาพของแบบจำลองสามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

- Precision เป็นการวัดความแม่นยำของแบบจำลอง โดยพิจารณาแยกที่ละคลาส คำนวณได้จากสมการ

$$r\ mm \quad \text{——} \quad 0 \tag{1}$$

- Recall เป็นการวัดความถูกต้องของแบบจำลอง โดยพิจารณาแยกที่ละคลาส คำนวณได้จากสมการ

$$\text{——} \quad 0 \tag{2}$$

- F-measure เป็นการวัด Precision และ Recall พร้อมกันของแบบจำลอง (Precision) โดยพิจารณาแยกที่ละคลาส คำนวณได้จากสมการ

$$E \quad l \quad r \quad \frac{1}{\text{——————}} \quad 0 \tag{3}$$

- ค่าความถูกต้อง (Accuracy) คือการแสดงการวัดที่ได้มีความถูกต้องในรูปอัตราส่วน

$$\text{——————} \tag{4}$$

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 กำหนดข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

กำหนดร่างผังเมืองรวมที่ผ่านขั้นตอนการประชุมรับฟังความคิดเห็นของประชาชนแล้ว จำนวน 18 ตัวอย่าง จากนั้นกำหนดตัวแปรที่ต้องการศึกษาของแต่ละตัวอย่างออกเป็น 10 ตัวแปร โดยให้เป็นตัวแปรตาม 1 ตัวแปร คือ พื้นที่ถนนสายหลักตามผังเมืองรวม (หน่วย ตร.ม.) และ เป็นตัวแปรต้น จำนวน 9 ตัวแปร ประกอบด้วย พื้นที่ผังเมืองรวม (หน่วย ตร.ม.) พื้นที่พาณิชยกรรม (หน่วย ตร.ม.) พื้นที่อยู่อาศัย (หน่วย ตร.ม.) พื้นที่อุตสาหกรรมและคลังสินค้า (หน่วย ตร.ม.) พื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม (หน่วย ตร.ม.) จำนวนประชากร (หน่วย คน) รายได้ขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ผังเมืองรวม (หน่วย บาท) อัตราส่วนรถนั่งส่วนบุคคลต่อจำนวนพาหนะทั้งหมด (หน่วย ร้อยละ) และ ปริมาณจราจรรวมตามตำแหน่งที่สำรวจในพื้นที่วางผัง (หน่วย คัน-รถยนต์นั่งต่อชั่วโมง)

จัดกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 จำนวน 15 ตัวอย่างไว้สำหรับสร้างแบบจำลองด้วยวิธี Split test และ ส่วนที่ 2 จำนวน 3 ตัวอย่าง สำหรับการทดสอบแบบจำลองซ้ำอีกครั้ง

3.2 การคัดเลือกตัวแปรเพื่อนำเข้าในโครงข่ายประสาทเทียม

การคัดเลือกตัวแปรต้น จะใช้ค่าสหสัมพันธ์ในการคัดเลือกตัวแปรซึ่งสามารถกระทำได้โดยการเรียงลำดับค่าสหสัมพันธ์จากสูงไปต่ำแล้วคัดเลือกตัวแปรที่มีค่าสหสัมพันธ์สูงตามจำนวนที่ต้องการ หรือการเลือกใช้เฉพาะตัวแปรที่มีค่าสหสัมพันธ์เป็นค่าบวก นอกจากนี้อาจใช้หลักพิจารณาอย่างง่าย [4] คือในกรณีที่มีจำนวนตัวแปรจำนวนมากให้เลือกใช้ตัวแปรที่มีค่าสหสัมพันธ์สูงกว่า 2/√n เป็นต้น การคำนวณหาสหสัมพันธ์สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (5)

$$\frac{+ \quad +}{\text{═══}} \tag{5}$$
$$+ \qquad +$$

เมื่อ m คือจำนวนตัวอย่าง

, x คือค่าใดๆของแต่ละตัวแปร ที่เป็นคู่กัน

, x คือค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปร

ข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำมาสร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคือโปรแกรม WAKA ภายใต้อัลกอริทึม Multilayer Perceptron โดยใช้ค่าอัตราการเรียนและค่าโมเมนตัมตามค่าเริ่มต้นของโปรแกรมและใช้ชั้นซ่อนจำนวน 1 และ 2 ชั้น จำนวนโหนดในแต่ละชั้นซ่อนจำนวน เท่ากับ 0.5n, n, 2n โหนด โดยที่ n คือจำนวนตัวแปรนำเข้า และใช้วิธีในการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วย วิธี Split test โดยการแบ่งข้อมูลด้วยการสุ่มออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองร้อยละ 70 และข้อมูลสำหรับทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองร้อยละ 30 จากนั้นเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยใช้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error, MSE) เป็นมาตรวัดความแม่นยำ เนื่องจากค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยประกอบด้วยทั้งความเอนเอียงและความแปรปรวน [5] สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (6)

$$R \quad \frac{+}{\text{———}} \tag{6}$$

เมื่อ x คือ ค่าจริงที่ i

x คือ ค่าทำนายที่ i

n คือ จำนวนข้อมูล

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม คือ พื้นที่ถนนสายหลักตามผังเมืองรวม และ ตัวแปรต้นอีก 9 ตัวแปร ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าความสัมพันธ์ของตัวแปรตามกับกับจำนวนประชากรมีค่าสหสัมพันธ์ที่มากที่สุดคือ 0.8667 รองลงมาคือ ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับพื้นที่อยู่อาศัย มีค่าสหสัมพันธ์คือ 0.7176 ส่วนตัวแปรต้นที่เหลือมีค่าสหสัมพันธ์น้อยกว่า 0.5 ดังนั้นตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าแบบจำลองมีจำนวน 2 ตัวแปร ประกอบด้วย จำนวนประชากร และ พื้นที่ที่อยู่อาศัย

ตารางที่ 2 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง พื้นที่ถนนสายหลักตามผังเมืองรวม กับตัวแปรต้น

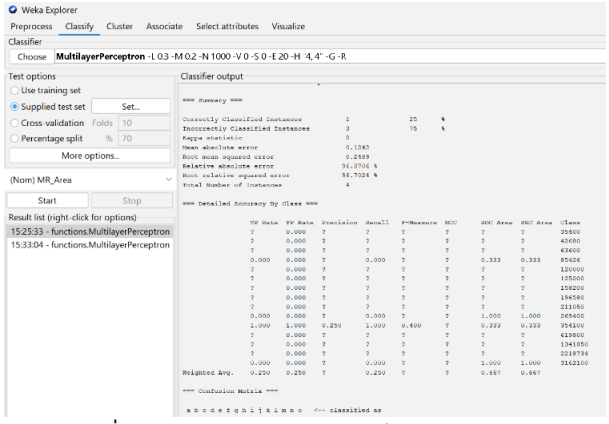
ตัวแปร	สหสัมพันธ์
พื้นที่ผังเมืองรวม	-0.0917
พื้นที่พานิชยกรรม	0.5737
พื้นที่ที่อยู่อาศัย	0.7176
พื้นที่อุตสาหกรรมและคลังสินค้า	0.4887
พื้นที่เกษตรกรรม	0.4381
จำนวนประชากร	0.8667
รายได้	0.4413
อัตราส่วน PCU	-0.1642
ปริมาณจราจร	0.177

ผลการคัดเลือกแบบจำลองที่ใช้สำหรับการทำนายค่า พื้นที่ถนนสายหลักตามผังเมืองรวม ดังตารางที่ 3 พบว่าแบบจำลองที่มีชั้นซ่อนจำนวน 2 ชั้นและมีจำนวนโหนดในแต่ละชั้นซ่อนจำนวน 2n โหนด ให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 0.0479

ตารางที่ 2 ผลการคัดเลือกแบบจำลอง

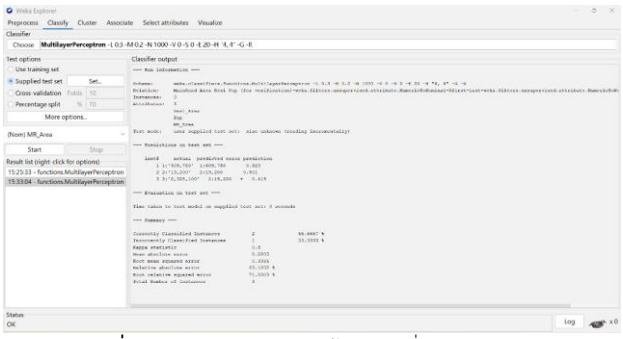
จำนวนโหนดในชั้นซ่อน	ค่า MSE ของจำนวนชั้นซ่อน	
	1 ชั้น	2 ชั้น
0.5 n	0.0523	0.0523
n	0.0524	0.0523
2n	0.0523	0.0479

สำหรับข้อมูลในส่วนที่ 1 จำนวน 15 ตัวอย่าง จากชุดข้อมูลที่ใช้สอนแบบจำลองเมื่อกำหนดให้มีการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยวิธี Split test โดยใช้ข้อมูลนำเข้าจำนวน 15 ตัวอย่าง โดยตัวโปรแกรมจะแบ่งข้อมูลที่นำเข้ามาไว้ร้อยละ 70 หรือ 11 ตัวอย่างเพื่อใช้สอนแบบจำลองในการการเรียนรู้ และแบ่งข้อมูลไว้อีกร้อยละ 30 หรือ 4 ตัวอย่างสำหรับการทดสอบ จากการทดสอบพบว่าประสิทธิภาพของแบบจำลองสามารถทำนายได้ถูกต้อง 1 ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ 25.00 ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของโดยวิธี Split test

สำหรับข้อมูลในส่วนที่ 2 จำนวน 3 ตัวอย่าง เมื่อนำมาทดสอบความแม่นยำในการทำนายค่า พบว่าแบบจำลองสามารถทำนายได้ถูกต้อง 2 ชุดข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 66.67 มีจำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดจำนวน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.33 ดังแสดงในรูปที่ 7 โดยมีค่า Precision เฉลี่ยร้อยละ 57.1 Recall เฉลี่ยร้อยละ 53.7 และ F-measure เฉลี่ยร้อยละ 54.8



รูปที่ 7 ทดสอบแบบจำลองจากข้อมูลส่วนที่ 2 จำนวน 3 ตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ความถูกต้องด้วยวิธี Split test ที่มีเพียงร้อยละ 25.00 เท่านั้น ซึ่งเป็นสัดส่วนความถูกต้องที่น้อยมาก ส่วนการทดสอบข้อมูลในส่วนที่ 2 พบความถูกต้องที่ร้อยละ 66.67 ก็จะสัดส่วนความถูกต้องที่ยอมรับได้ แต่เมื่อพิจารณาค่าความถูกต้องจากข้อมูลทั้ง 2 ส่วน พบว่า จากตัวอย่างที่ใช้ทดสอบจำนวน 7 ตัวอย่าง แบบจำลองทำนายถูกต้อง 3 ตัวอย่าง ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 42.86 เท่านั้น ทำให้มีข้อสังเกตว่า การใช้โครงการข่ายประสาทเทียมจากการวิจัยนี้ยังได้ผลการวิเคราะห์ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการหาสัดส่วนพื้นที่ถนนสายหลักตามผังเมืองรวม โดยมีข้ออภิปรายผลเพิ่มเติมดังนี้

การเพิ่มจำนวนตัวอย่างสำหรับการสร้างแบบจำลองอาจเป็นวิธีที่พัฒนาแบบจำลองให้มีความถูกต้องมากขึ้นได้ แต่ข้อจำกัดในการค้นหาและรวบรวมข้อมูลในแต่ละตัวอย่างสำหรับทุกๆตัวแปรจะทำได้ยาก ไม่สามารถหาได้จากสื่ออิเลคทรอนิกส์ทั้งหมด ต้องมีการรวมรวมข้อมูลที่กรมโยธาธิการและผังเมืองเป็นหลัก

เกณฑ์และมาตรฐานผังเมืองรวม พ.ศ.2549 [7] ที่ได้กำหนดข้อมูลระดับภายในเขตผังเมืองรวมไว้ 9 ด้านหลัก คือ ลักษณะภูมิประเทศ

ขอบเขตการปกครอง การคมนาคมขนส่งและเส้นทางสัญจร การใช้ประโยชน์ที่ดิน กรรมสิทธิ์ที่ดิน การใช้ประโยชน์อาคาร บริการสาธารณะและโครงสร้างพื้นฐาน จำนวนประชากร และ ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม แต่การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์กลับคัดเลือกตัวแปรตั้นได้เพียง 2 ตัวเท่านั้น คือ จำนวนประชากร กับ พื้นที่ที่พักอาศัย จึงทำให้หลายตัวแปรไม่ส่งผลต่อการกำหนดพื้นที่ถนนสายหลักตามผังเมืองรวม ทั้งที่ตัวแปรเหล่านั้นตามความเข้าใจพื้นที่ฐานต้องเกี่ยวข้องกันอย่างแน่นอน เช่น ปริมาณจราจร พื้นที่พาณิชยกรรม หรือ พื้นที่อุตสาหกรรม เป็นต้น

5. บทสรุป

การพัฒนาแนวทางเพื่อช่วยในการตัดสินใจในการกำหนดถนนโครงข่ายตามผังเมืองรวมให้สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมในการวิจัยนี้ยังไม่สามารถนำไปใช้ได้ เนื่องจากผลการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองมีสัดส่วนที่น้อยเกินไป นอกจากนั้นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม คือ พื้นที่ถนนสายหลักตามผังเมืองรวม และ ตัวแปรต้นทั้ง 9 ตัวแปร ก็พบค่าสหสัมพันธ์มากกว่า 0.5 เพียง 2 ตัวแปรเท่านั้น คือ จำนวนประชากร กับ พื้นที่ที่อยู่อาศัย ซึ่งเป็นไปตามหลักการทำแบบจำลอง แต่เมื่อพิจารณาถึงหลักการในการจัดทำผังเมืองรวม ถือว่าจำนวนตัวแปรต้นที่สัมพันธ์กับพื้นที่ถนนสายหลักตามผังเมืองรวมมีจำนวนน้อยเกินไป ดังนั้นการพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยในการตัดสินใจอาจใช้วิธีการอื่นอาจจะมีความเหมาะสมกว่า ซึ่งต้องมีการวิจัยกันต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมโยธาและการพัฒนาเมือง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม กรมโยธาธิการและผังเมือง บริษัท พิสุทธิ์ เทคโนโลยี จำกัด ที่ช่วยในการสนับสนุนให้สามารถดำเนินการวิจัยจนแล้วเสร็จได้

เอกสารอ้างอิง

[1] พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2562

[2] เอกสิทธิ์ พัชรวงศ์สักดา (2557). *การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคดาต้าไมนิ่งเบื้องต้น*. สำนักพิมพ์ บ.เอเชีย ดิจิตอลการพิมพ์ จก., หน้า 50-104.

[3] สายชล สินสมบูรณ์ทอง (2560). *การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคดาต้าไมนิ่งเบื้องต้น*. สำนักพิมพ์ จามจุรีโปรดักส์, หน้า 449-475.

[4] พรเทพ พวงประโคน และ สรวิศ นฤปิติ (2563). การประยุกต์โครงข่ายประสาทเทียมร่วมกับความสัมพันธ์ของโครงข่ายถนนโดยรอบในการทำนายเวลาเดินทางบนถนนในเขตเมือง. *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25*, ชลบุรี, 15-17 กรกฎาคม 2563, หน้า TRL29-1 - TRL29-7.

[5] พนิดา สมบัติมาก, ภัสสร จันทร์หอม, ศุภกร รัศมี, โอฬาร รุ่งมณีธรรมคุณ และ สายชล สินสมบูรณ์ทอง (2562). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกเมื่อข้อมูลมีค่านอกเกณฑ์ในการทำเหมืองข้อมูล. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, ปีที่ 27, ฉบับที่ 6, หน้า 975-988.

[6] Evwiekpaefe, A. E., Bitrus, E. and Ajakaiye, F. (2020). Selecting Forward Players in a Football Team using Artificial Neural Networks. *International Journal of Computer Applications*, 176, pp. 8-13.

[7] กรมโยธาธิการและผังเมือง. เกณฑ์และมาตรฐานการวางและจัดทำผังเมืองรวม พ.ศ.2549. ตุลาคม 2549