

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการคมนาคมขนส่งและการใช้ที่ดินในเมืองเชียงใหม่ โดยในการวิจัยได้ทำการวิเคราะห์สองส่วนประกอบด้วยการวิเคราะห์ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนการใช้ที่ดินกับตัวแปรคมนาคมขนส่ง และวิเคราะห์รูปแบบสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการใช้ที่ดินและตัวแปรคมนาคมขนส่ง วัตถุประสงค์ข้อที่สองของการวิจัยคือจำลองปฏิสัมพันธ์โดยใช้หลักการอรรถประโยชน์ ซึ่งในการวิจัยได้พัฒนาแบบจำลองที่อธิบายการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยและประเภทพาณิชยกรรมโดยใช้ตัวแปรทางด้านการใช้ที่ดินและตัวแปรคมนาคมขนส่ง สำหรับวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่สามนั้นเพื่อประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อพยากรณ์สัดส่วนการใช้ที่ดินซึ่งในการวิจัยได้ทำการทดสอบความผันแปรของตัวแปรที่อยู่ในแบบจำลองที่คัดเลือกมาที่ประกอบด้วย ราคาที่ดิน ความหนาแน่นของประชากร ความหนาแน่นของตำแหน่งงานและระยะเวลาในการเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลางเมือง ในบทนี้จะสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

7.1 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการคมนาคมขนส่งและการใช้ที่ดิน

7.1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนการใช้ที่ดินกับตัวแปร

ในส่วนนี้สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสัดส่วนการใช้ที่ดินประเภทที่พักอาศัยและพาณิชยกรรมกับตัวแปรแต่ละตัวว่ามีแนวโน้มเป็นอย่างไรและมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมากน้อยเพียงใด (ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นนั้นพบว่าไม่มีปรากฏแนวโน้มความสัมพันธ์ใดๆ)

- สัดส่วนการใช้ที่ดินและราคาที่ดิน

แนวโน้มของสัดส่วนที่อยู่อาศัยจะลดลงเมื่อราคาที่ดินสูงขึ้น ตรงข้ามกับแนวโน้มของสัดส่วนที่ดินเพื่อการพาณิชย์ซึ่งจะเพิ่มขึ้นเมื่อราคาที่ดินสูงขึ้น

- **สัดส่วนการใช้ที่ดินและความหนาแน่นของประชากร**

สัดส่วนที่อยู่อาศัยจะต่ำลงเมื่อความหนาแน่นของประชากรสูงขึ้น ส่วนสัดส่วนที่ดินพาณิชยกรรมนั้นจะสูงขึ้นเมื่อความหนาแน่นของประชากรมีค่าสูงขึ้น

- **สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินและความหนาแน่นของตำแหน่งงาน**

เมื่อความหนาแน่นของแรงงานสูงขึ้นสัดส่วนของที่พักอาศัยจะลดต่ำลง ส่วนสัดส่วนของที่ดินพาณิชยกรรมนั้นจะสูงขึ้นเมื่อความหนาแน่นของตำแหน่งงานมากขึ้น

- **สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินและระยะทางในการเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลาง**

โซนที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางหรือต้องใช้ระยะทางในการเดินทางสู่ศูนย์กลางมากสัดส่วนที่อยู่อาศัยจะมีค่าสูง ตรงข้ามกับสัดส่วนที่ดินพาณิชยกรรมจะต่ำลงเมื่อพื้นที่นั้นมีระยะทางสู่ศูนย์กลางมากขึ้น

- **สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินและระยะเวลาในการเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลาง**

ลักษณะความสัมพันธ์เหมือนกับความสัมพันธ์ของสัดส่วนการใช้ที่ดินและระยะเวลาในการเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลาง กล่าวคือพื้นที่ที่ต้องใช้ระยะเวลาในการเดินทางสู่ศูนย์กลางมากสัดส่วนที่อยู่อาศัยจะมีค่าสูง ตรงข้ามกับสัดส่วนที่ดินพาณิชยกรรมจะต่ำลงเมื่อพื้นที่นั้นมีระยะทางสู่ศูนย์กลางมากขึ้น

- **สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินและผลรวมระยะทางในการเดินทางสู่โซนต่างๆ**

ในพื้นที่ที่ระยะทางในการเดินทางไปสู่โซนอื่นมากหรือมีความห่างไกลมากในการเดินทางไปสู่โซนอื่น สัดส่วนของที่อยู่อาศัยจะมีมาก ตรงข้ามกับสัดส่วนที่ดินพาณิชยกรรมจะมีน้อยลงเมื่อพื้นที่นั้นต้องอาศัยระยะทางที่ยาวกว่าในการเดินทางไปสู่โซนอื่น

- **สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินและผลรวมระยะเวลาในการเดินทางสู่โซนต่างๆ**

สัดส่วนที่อยู่อาศัยของพื้นที่จะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อการเดินทางไปสู่พื้นที่อื่นๆใช้ระยะเวลาในมากขึ้น ส่วนที่ดินพาณิชยกรรมจะลดลงเมื่อผลรวมระยะเวลาในการเดินทางสูงขึ้น

- **สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินและผลรวมค่าใช้จ่ายในการเดินทางสู่โซนต่างๆ**

สัดส่วนที่อยู่อาศัยจะมากขึ้นเมื่อการเดินทางจากพื้นที่ไปสู่โซนอื่นมีค่าใช้จ่ายสูงขึ้น ในขณะที่สัดส่วนที่ดินพาณิชยกรรมจะลดลง

- **สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินและความสามารถเข้าถึงของประชากร**

แนวโน้มความสัมพันธ์ของสัดส่วนการใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยกับความสามารถเข้าถึงของประชากรไม่ชัดเจน แต่สำหรับความสัมพันธ์ของสัดส่วนที่ดินพาณิชยกรรมกับความสามารถเข้าถึงของประชากรนั้นพบว่า พื้นที่ที่มีค่าความสามารถเข้าถึงของประชากรมากก็จะมีสัดส่วนที่ดินพาณิชยกรรมมาก

- สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินและความสามารถเข้าถึงของแรงงาน

สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งประเภทที่พักอาศัยและพาณิชยกรรมไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถเข้าถึงของแรงงาน

จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยและพาณิชยกรรมกับตัวแปรต่างๆทั้งตัวแปรด้านการใช้ที่ดินและตัวแปรคมนาคมขนส่งที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการใช้ที่ดิน พบว่าตัวแปรที่มองเห็นแนวโน้มความสัมพันธ์ชัดเจนที่สุดได้แก่ ราคาที่ดิน ซึ่งเป็นตัวแปรด้านการใช้ที่ดิน ส่วนตัวแปรตัวอื่นนั้นมีความสัมพันธ์ในระดับต่ำ แสดงว่าในการอธิบายสัดส่วนการใช้ที่ดินจะอธิบายได้ดีโดยตัวแปรการใช้ที่ดินซึ่งก็คือราคาที่ดิน ส่วนตัวแปรคมนาคมขนส่งที่คาดว่าจะมีปฏิสัมพันธ์กับการใช้ที่ดินกลับมีผลต่อการใช้น้อยกว่า

7.1.2 รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการใช้ที่ดินและตัวแปรคมนาคมขนส่ง

ในส่วนนี้จะสรุปผลการวิเคราะห์หาสมการความสัมพันธ์ของตัวแปรด้านการใช้ที่ดินและตัวแปรด้านการคมนาคมขนส่งตามรูปแบบที่ได้มีการศึกษามาแล้ว ซึ่งประกอบด้วย

- ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่น(ของประชากรและตำแหน่งงาน)กับระยะทางในการเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลางเมือง(ศูนย์กลางการค้าและธุรกิจ)

$$D_i^T = 31809.2e^{-0.31d_i} \quad R^2 = 0.523$$

สมการความสัมพันธ์อธิบายว่าพื้นที่ที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางคือใช้ระยะทางในการเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลางมากจะมีความหนาแน่นของประชากรและตำแหน่งงานต่ำ

- ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่น(ของประชากรและตำแหน่งงาน)กับความห่างไกลศูนย์กลางของแรงงาน

$$D_i^T = 28197.8e^{-0.801C_i^E} \quad R^2 = 0.770$$

จากสมการความสัมพันธ์อธิบายได้ว่าพื้นที่ที่มีค่าความห่างไกลศูนย์กลางของแรงงานมาก ไม่สะดวกในการเดินทางไปประกอบกิจกรรมของแรงงานจะมีความหนาแน่นของประชากรและตำแหน่งงานต่ำ

- ความสัมพันธ์ระหว่างราคาที่ดินและความสามารถเข้าถึงของประชากร

$$LP_i = 22141.7 + 4677.8A_i^P \quad R^2 = 0.482$$

จากสมการความสัมพันธ์อธิบายว่า โชนใดที่มีค่าความสามารถเข้าถึงของประชากรมากก็จะมีราคาที่ดินสูง กล่าวคือพื้นที่ที่มีความสะดวกในการที่จะเดินทางไปประกอบกิจกรรมของประชากรก็ย่อมมีราคาสูง

- ความสัมพันธ์ระหว่างราคาที่ดินกับระยะทางในการเดินทางสู่ศูนย์กลางเมือง (ศูนย์กลางการค้าและธุรกิจ)

$$LP_i = 47037.8e^{-0.16d_i} \quad R^2 = 0.452$$

อธิบายความสัมพันธ์ได้ว่า พื้นที่ที่ใช้ระยะทางในการเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลางเมืองมาก ราคาของที่ดินก็จะลดลง

- ความสัมพันธ์ระหว่างราคาที่ดินและระยะเวลาในการเดินทางระหว่างคูโชน

$$\ln LP_i = 7.960 + \frac{1015.8}{t_i} \quad R^2 = 0.614$$

จากรูปแบบความสัมพันธ์อธิบายได้ว่า ถ้าการเดินทางจากพื้นที่ไปบริเวณอื่นๆ ในเขตเมืองใช้เวลานาน ที่ดินบริเวณพื้นที่นั้นก็จะมีความต่ำ

สรุปจากสมการความสัมพันธ์ทั้งหมดระหว่างตัวแปรการใช้ที่ดินและตัวแปรคมนาคมขนส่งแต่ละคู่ซึ่งมีความสัมพันธ์กันโดยสัมพันธ์การตัดสินใจ R^2 มีค่าประมาณ 0.4-0.8 แสดงว่าการใช้ที่ดินและการคมนาคมขนส่งมีปฏิสัมพันธ์กันในระดับหนึ่ง สำหรับสมการความ

สัมพัทธ์ที่ให้ค่า R^2 ค่อนข้างต่ำ อาจมาจากพื้นที่ศึกษานั้นจำกัดอยู่เฉพาะในเขตเทศบาลซึ่งมีพื้นที่น้อย ทำให้ตัวแปรด้านการขนส่งก็จะเห็นว่าไม่ว่าจะเป็นระยะทางในการเดินทางสู่ศูนย์กลาง ระยะทาง ระยะเวลาในการเดินทางรวมถึงค่าใช้จ่ายในการเดินทางสู่โซนต่างๆ ไม่ได้แตกต่างกันอย่างชัดเจน

7.2 แบบจำลองปฏิสัมพันธ์ระหว่างการคมนาคมขนส่งและการใช้ที่ดิน

จากการพัฒนาแบบจำลองได้แบบจำลองแบบ Binary Logit เพื่ออธิบายการใช้ที่ดินซึ่งอยู่ในรูปสัดส่วนการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยและสัดส่วนที่ดินพาณิชยกรรมที่ผ่านค่าทางสถิติและเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้มี 4 รูปแบบดังนี้

แบบจำลองที่ 1

$$\begin{aligned} V_{\text{res}} &= 1.711 + 0.956 \cdot 10^{-4}(\text{LANDPRICE}) + 0.768 \cdot 10^{-4}(\text{POPDENS}) \\ V_{\text{com}} &= 0.289 + 1.239 \cdot 10^{-4}(\text{LANDPRICE}) + 0.787 \cdot 10^{-4}(\text{EMPDENS}) \\ &\quad - 0.136(\text{DISTCBD}) + 1.387(\text{SHOP_AREA}) \end{aligned}$$

$$\rho^2 = 0.204$$

แบบจำลองที่ 2

$$\begin{aligned} V_{\text{res}} &= 1.641 + 0.881 \cdot 10^{-4}(\text{LANDPRICE}) + 0.846 \cdot 10^{-4}(\text{POPDENS}) \\ V_{\text{com}} &= 0.359 + 1.165 \cdot 10^{-4}(\text{LANDPRICE}) + 0.854 \cdot 10^{-4}(\text{EMPDENS}) \\ &\quad - 0.0858(\text{TIMECBD}) + 1.394(\text{SHOP_AREA}) \end{aligned}$$

$$\rho^2 = 0.202$$

แบบจำลองที่ 3

$$\begin{aligned} V_{\text{res}} &= 1.570 + 0.950 \cdot 10^{-4}(\text{LANDPRICE}) + 0.937 \cdot 10^{-4}(\text{POPDENS}) \\ V_{\text{com}} &= 0.430 + 1.236 \cdot 10^{-4}(\text{LANDPRICE}) + 1.090 \cdot 10^{-4}(\text{EMPDENS}) \\ &\quad - 0.299 \cdot 10^{-2}(\text{SUMDIST}) + 1.458(\text{SHOP_AREA}) \end{aligned}$$

$$\rho^2 = 0.201$$

แบบจำลองที่ 4

$$\begin{aligned}
 V_{\text{res}} &= 1.441 + 0.884 \cdot 10^{-4}(\text{LANDPRICE}) + 0.785 \cdot 10^{-4}(\text{POPDENS}) \\
 V_{\text{com}} &= 0.559 + 1.153 \cdot 10^{-4}(\text{LANDPRICE}) + 0.955 \cdot 10^{-4}(\text{EMPDENS}) \\
 &\quad - 0.222 \cdot 10^{-2}(\text{SUMTIME}) + 1.467(\text{SHOP_AREA})
 \end{aligned}$$

$$\rho^2 = 0.201$$

จากรูปแบบสมการอรรถประโยชน์จะเห็นว่าในสมการอรรถประโยชน์ของการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยประกอบด้วยตัวแปรสองตัวซึ่งเป็นตัวแปรการใช้ที่ดินทั้งหมด แสดงว่าการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยไม่ได้ขึ้นกับปัจจัยทางด้านคมนาคมขนส่ง ส่วนสมการอรรถประโยชน์ของการใช้ที่ดินประเภทพาณิชยกรรมนั้นมีตัวแปรคมนาคมขนส่งสองตัวแสดงว่าการคมนาคมขนส่งมีผลต่อการใช้ที่ดินและสามารถอธิบายลักษณะการใช้ที่ดินได้ แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดินและการคมนาคมขนส่งอยู่ในระดับไม่มากเท่าใดนัก เนื่องจากตัวแปรหลักที่มีอิทธิพลต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินคือตัวแปรราคาที่ดิน

7.3 ผลการประยุกต์ใช้แบบจำลอง

นำแบบจำลองที่คัดเลือกแล้วมาประยุกต์ใช้หาค่าความผันแปรของตัวแปร ราคาที่ดิน ความหนาแน่นของประชากรและตำแหน่งงาน และระยะเวลาในการเดินทางเข้าสู่โซนศูนย์กลาง ซึ่งแบบจำลองที่นำมาใช้คือ

$$\begin{aligned}
 V_{\text{res}} &= 1.641 + 0.881 \cdot 10^{-4}(\text{LANDPRICE}) + 0.846 \cdot 10^{-4}(\text{POPDENS}) \\
 V_{\text{com}} &= 0.359 + 1.165 \cdot 10^{-4}(\text{LANDPRICE}) + 0.854 \cdot 10^{-4}(\text{EMPDENS}) \\
 &\quad - 0.0858(\text{TIMECBD}) + 1.394(\text{SHOP_AREA})
 \end{aligned}$$

โดย การศึกษาความผันแปรจะทำ 4 กรณีคือ

- 1) กรณีราคาที่ดินมีการเปลี่ยนแปลง
- 2) กรณีที่ความหนาแน่นของประชากรเปลี่ยนแปลง
- 3) กรณีที่ความหนาแน่นของตำแหน่งงานเปลี่ยนแปลง
- 4) กรณีมีการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลางเมือง

ในการทดสอบความผันแปรของตัวแปรในแต่ละกรณีจะมีการปรับลดและเพิ่มค่าตัวแปรทีละ 20% ดังนี้ ปรับเพิ่ม 20% 40% และ 60% ปรับลด 20% 40% และ 60% ซึ่งได้ผลดังนี้

ในการเพิ่มและลดราคาที่ดินทุก 20% จะทำให้สัดส่วนการใช้ที่ดินอยู่อาศัยเปลี่ยนแปลงไปประมาณ 4 - 6% ในการเพิ่มและลดของความหนาแน่นประชากรทุก 20% ส่งผลทำให้สัดส่วนที่ดินพาณิชยกรรมเปลี่ยนแปลงในช่วง 3-5% ในการเพิ่มและลดของความหนาแน่นตำแหน่งงานทุก 20% ส่งผลทำให้สัดส่วนที่ดินอยู่อาศัยเปลี่ยนแปลงในช่วง 2 - 4% ส่วนการปรับเพิ่มและลดระยะเวลาในการเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลางเมืองทุก 20% พบว่าส่งผลให้สัดส่วนที่ดินอยู่อาศัยเปลี่ยนแปลงประมาณ 1 - 4%

ในการเพิ่มและลดราคาที่ดินทุก 20% จะทำให้สัดส่วนการใช้ที่ดินพาณิชยกรรมเปลี่ยนแปลงไปประมาณ 10% ในขณะที่การเพิ่มและลดของความหนาแน่นประชากรและตำแหน่งงานทุก 20% ส่งผลทำให้สัดส่วนที่ดินพาณิชยกรรมเปลี่ยนแปลงในช่วง 5-10% ส่วนการปรับเพิ่มและลดระยะเวลาในการเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลางเมืองทุก 20% พบว่าส่งผลให้สัดส่วนที่ดินพาณิชยกรรมเปลี่ยนแปลงประมาณ 3 - 8%

จะเห็นว่าตัวแปรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนการใช้ที่ดินมากที่สุดคือ ราคาที่ดิน รองลงมาคือความหนาแน่นของประชากรและความหนาแน่นของตำแหน่งงาน ตัวแปรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนการใช้ที่ดินน้อยที่สุดคือ ระยะเวลาในการเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลาง ทั้งนี้ในการปรับค่าตัวแปรทุกกรณีจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับการใช้ที่ดินพาณิชยกรรมมากกว่าการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยค่อนข้างมาก

7.4 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไป

- 1) ราคาที่ดินที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ถึงแม้ว่าจะเป็นราคาที่ดินประเมิน แต่มีความละเอียดระดับรายแปลง และมีแนวโน้มความสูงต่ำของราคาใกล้เคียงกับราคาซื้อขายจริงซึ่งค่อนข้างจะลำบากในการค้นหา เนื่องจากหน่วยงานที่รับผิดชอบอยู่ไม่ได้จัดข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบ ในอนาคตถ้าต้องการความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้นในการวิเคราะห์และสร้างแบบจำลอง และหากแหล่งข้อมูลเอื้ออำนวยควรใช้ราคาที่ดินที่ทำการซื้อขายกันจริง
- 2) จากขบวนการสร้างแบบจำลอง พบว่าค่า ρ^2 ที่ได้มีค่าไม่สูงมากนัก ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจาก
 - มีตัวแปรอื่นๆ อีกที่มีผลต่อการเลือกใช้ที่ดินค่อนข้างสูง แต่ยากต่อการวัดค่าออกมาได้ เช่น ลักษณะโครงสร้างของกิจกรรมทางเศรษฐกิจในพื้นที่ ระดับการพัฒนาท้องถิ่นของหน่วยงานบริหารท้องถิ่น เป็นต้น

- ลักษณะข้อมูลและตัวแปรอาจไม่เหมาะกับการวิเคราะห์ด้วยหลักอรรถประโยชน์ โดยใช้ Multinomial Logit Model

- 3) งานวิจัยนี้แบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น 3 ประเภท แต่เนื่องจากไม่มีตัวแปรใดที่อยู่ในการศึกษาอธิบายการใช้ที่ดินประเภทอื่นที่นอกเหนือจากที่อยู่อาศัยและพาณิชยกรรมได้ แบบจำลองจึงเป็นแบบ Binary Logit งานวิจัยต่อไปอาจศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อการใช้ที่ดินประเภทอื่น เช่น ที่ดินอุตสาหกรรม ที่ดินที่เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น เพื่อให้แบบจำลองมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- 4) ถ้าหากมีการพัฒนาแบบจำลองนี้ต่อไปให้มีความสมบูรณ์ขึ้น จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการวางแผนทางหรือนโยบายของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง