บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลการวิจัย

จากผลของการวิจัย สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การนำเอาข้อมูลเส้นฐานโครงข่ายหลักทั้งประเทศของกรมที่ดิน และกรมแผนที่ทหารมาปรับแก้ร่วมกัน เพื่อจัดทำโครงข่ายให้เป็นเอกภาพสามารถกระทำได้จากสมมติฐานที่ว่า " การรังวัดของทั้ง 2 หน่วยงานเป็นวิธีการรังวัดวิธีเดียวกัน การนำข้อมูลเส้นฐานมาปรับแก้ร่วมกันน่าจะกระทำได้ " จากผลการวิจัยพบว่า การนำเอาข้อมูลเส้นฐานโครงข่ายของทั้ง 2 หน่วยงานมาปรับแก้ร่วมกัน โดยมีหมุดควบคุมที่น่าเชื่อถือ การใช้หมุดควบคุมจำนวน 3 หมุดมีความเหมาะสมมากที่สุดในงานวิจัยนี้ กล่าวคือจะให้ผลลัพธ์ซึ่งมีค่าแตกต่างจากค่าอ้างอิง หรือค่าพิกัดที่ได้รับการคำนวณปรับแก้จากหน่วยงาน NIMA ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยค่าเฉลี่ยในทาง Northing = 1.463 เมตร และทาง Easting = -0.310 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในทาง Northing = 3.270 เมตรและทาง Easting = 1.317 ค่า R.M.S. ในทาง Northing = 3.583 เมตร และทาง Easting = 1.353 เมตร นอกจากนี้ยังได้นำผลลัพธ์ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าพิกัดอ้างอิงจากกรมที่ดิน พบว่ามีค่าเฉลี่ยในทาง Northing = -1.747 เมตรและทาง Easting = -10.689 เมตร ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในทาง Northing = 1.013 เมตรและทาง Easting = 1.823 ค่า R.M.S. ในทาง Northing = 2.019 เมตรและทาง Easting = 10.844 เมตร และมีข้อพิจารณาสำหรับโครงข่ายทางภาคใต้ของกรมที่ดิน ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่ามีค่าต่างจากค่าอ้างอิงอยู่ในระดับที่สูง แสดงให้เห็นว่าข้อมูลการรังวัดของกรมที่ดินที่ได้รับมาบางส่วนอาจเกิดความผิดพลาด หรือมีผลกระทบจากค่าความคลาดเคลื่อนหลายๆอย่าง อีกทั้งไม่สามารถระบุได้แน่ชัดว่าข้อมูลเส้นฐานที่ได้มา มีเส้นฐานเส้นไหนบ้างที่มีการรังวัดก่อนหรือหลังจากหมุด GPS 3405 ถูกทำลาย

ซึ่งอาจจะเกิดจากการรังวัดคนละจุดกันจากการทำงานภาคสนามทำให้ข้อมูลเส้นฐานไม่ถูกต้อง

2. โครงข่ายเดิมที่ผ่านการประมวลผลโดยกรมที่ดิน กับ โครงข่ายที่ประมวลผลขึ้นใหม่ มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน กล่าวคือ จากการใช้ชุดตัวแปรคนละชุดกัน จะให้ค่าพิกัด UTM บนพื้นหลักฐาน INDIAN1975 ต่างกันประมาณ 10 เมตร แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนมีความคลาดเคลื่อนแฝงอยู่ในชุดของตัวแปรสำหรับการแปลงค่าพิกัดนี้ ซึ่งมิได้ถูกขจัดให้หมดไป ทั้งนี้อาจจะสืบเนื่องมาตั้งแต่กรรมวิธีในการหาค่าชุดตัวแปร จำเป็นจะต้องมีค่าพิกัดบนพื้นหลักฐาน WGS 84 ที่มีความถูกต้องสูงมาก แต่การหาตำแหน่งที่มีความถูกต้องสูงนี้ต้องมีวิธีการคำนวณที่ละเอียดลึกซึ้ง และสลับซับซ้อนมาก เพื่อตรวจแก้ความคลาดเคลื่อนหลายๆอย่างที่เกิดขึ้นในการรังวัดและวงโคจรของดาวเทียม

3. การแปลงค่าพิกัดโดยใช้ชุดตัวแปรต่างชุดกัน จะให้ค่าพิกัด UTM บนพื้นหลักฐาน INDIAN1975 ที่มีขนาดต่างกันราว 10 เมตร นั่นหมายความว่าจะมีผลกระทบต่อการนำเอาค่าพิกัดไปใช้ประโยชน์อย่างแน่นอน เป็นค่าที่ควรพิจารณาในแง่ของการทำแผนที่ ถ้านำค่าพิกัดไปใช้ในการเขียนแผนที่มาตราส่วนเล็ก เช่น 1 : 50000 ตำแหน่งที่ต่างกัน 10 เมตร จะมีขนาด 0.2 มิลลิเมตร บนแผนที่ ซึ่งอาจจะไม่เห็นความแตกต่างของตำแหน่ง แต่ถ้านำค่าพิกัดมาใช้ในการเขียนแผนที่มาตราส่วนที่ใหญ่ขึ้น เช่น 1 : 5000 จะได้ตำแหน่งที่ต่างกัน 2 มิลลิเมตร และถ้าเป็นแผนที่มาตราส่วนที่ใหญ่ขึ้นไปอีก คือขนาด 1 : 1000 ซึ่งภาคเอกชนนำไปใช้ในงานวิศวกรรมแล้วนั้นตำแหน่งบนแผนที่จะต่างกันถึง 1 เซนติเมตร ถือว่าเป็นความแตกต่างกันอย่างมากซึ่งมองเห็นได้อย่างชัดเจน สิ่งนี้ย่อมก่อปัญหาต่อไปในอนาคตถ้าหากแต่ละหน่วยงานต่างเลือกใช้ชุดตัวแปรคนละชุดกัน เพราะแผนที่ที่จัดทำขึ้นโดยต่างหน่วยงานไม่สามารถนำมาประสานต่อเนื่องกันได้

4. ในการหาค่าตัวแปรระหว่างโครงข่ายทั้ง 2 โดย ซึ่งใช้แบบจำลองของสมการโพลิโนเมียลในการหาค่าตัวแปร จะพบว่า การใช้สมการโพลิโนเมียล second degree ในการหาค่าตัวแปรระหว่างโครงข่ายทั้ง 2 จะมีความเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งมีค่าทางสถิติต่างๆดังนี้

	X Residual (m.)	Y Residual (m.)
MIN	-0.08714	-0.04971
MAX	0.08448	0.04069
MEAN	0.00000	0.00000
S.D.	0.02968	0.01070
R.M.S.	0.02968	0.01070

มีรูปแบบสมการดังนี้

$X = Ax^2 + By^2 + Cxy + Dx + Ey + F$

$Y = Gx^2 + Hy^2 + Ixy + Jx + Ky + L$

constant	X	Y
A,G	6.76E-13	2.99E-13
B,H	-1.48E-12	-3.70E-13
C,I	-8.17E-13	2.34E-12
D,J	1.000002692	-7.78E-06
E,K	9.09E-06	1.000001923
F,L	-1.285411971	2.336749263

โดยที่

X คือ ผลลัพธ์ค่าพิกัด UTM ที่ประมวลผลได้ (3 parameters) ในทาง Easting

Y คือ ผลลัพธ์ค่าพิกัด UTM ที่ประมวลผลได้ (3 parameters) ในทาง Northing

x คือ ค่าพิกัด UTM จากข้อมูลเดิมของกรมที่ดิน(7 parameters) ในทาง Easting

y คือ ค่าพิกัด UTM จากข้อมูลเดิมของกรมที่ดิน(7 parameters) ในทาง Northing

A,B,C,D,E,F คือ ค่า constant ในสมการ X ตามลำดับ

G,H,I,J,K,L คือ ค่า constant ในสมการ Y ตามลำดับ

สามารถนำค่าตัวแปรไปใช้ประโยชน์ในการแปลงค่าพิกัด UTMระหว่างโครงข่ายทั้ง 2 ได้ ซึ่งผลลัพธ์ค่าตัวแปรที่ประมวลได้นี้จะเป็นค่าตัวแปรที่ใช้แปลงค่าพิกัด UTM จากข้อมูลเดิมของกรมที่ดิน (7 parameters) ไปเป็นค่าพิกัด UTM ที่ประมวลผลได้ (3 parameters) แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของความสูง ซึ่งไม่นำมาพิจารณา เนื่องจากระบบแผนที่ของประเทศไทย ใช้วิธีการที่เรียกว่า Universal Transverse Mercator หรือ UTM ซึ่งเป็นวิธีการฉายแผนที่วิธีหนึ่งในกลุ่มการฉายทางคณิตศาสตร์ สำหรับค่าความสูงของจุด คือ ค่า h นั้นจะไม่เข้ามาเกี่ยวข้องในวิธีการฉาย เพราะในการฉายนั้นจุดที่ฉายทุกจุดจะต้องอยู่หรือทำให้อยู่บนพื้นผิวของรูปทรงรีก่อน

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยในครั้งนี้มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การใช้ชุดตัวแปรในการแปลงค่าพิกัด ถ้าหากแต่ละหน่วยงานต่างเลือกใช้ตัวแปรของตนเอง แผนที่ที่จัดทำขึ้นโดยต่างหน่วยงานกันจะไม่สามารถนำมาประสานต่อเนื่องกันได้ ดังนั้นควรมีการเลือกใช้ชุดตัวแปรสำหรับการแปลงที่เป็นเอกภาพ เพื่อสามารถใช้ร่วมกันได้สำหรับทุกหน่วยงาน

2. ในงานวิจัยได้ทำการศึกษาการใช้หมุดควบคุมเพียง 3 หมุด อาจจะน้อยเกินไปในการคำนวณปรับแก้โครงขายทั้งประเทศ จึงควรจะมีการศึกษาและวิจัยเพิ่มเติมโดยการหาหมุดควบคุมให้มีปริมาณมากขึ้น มีค่าความถูกต้องเพิ่มมากขึ้น นำมาคำนวณปรับแก้ใหม่ ซึ่งควรจะให้ผลสรุปที่ดีขึ้น

3. โครงข่ายทางภาคใต้ของกรมที่ดินจากผลการวิจัยพบว่า มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ถ้าเป็นไปได้ควรมีการนำข้อมูลดิบมาทำการประมวลผลเส้นฐานใหม่