

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

นครหลวงเวียงจันทน์เป็นเมืองหลวงของ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เป็นศูนย์กลางทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และการปกครอง มีการขยายตัวของประชากรอย่างรวดเร็ว ทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นอย่างมาก หากไม่มีการดำเนินการเก็บรวบรวมไปกำจัดอย่างถูกต้องเหมาะสมแล้วจะก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมาอย่างมากมาย การจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบันต้องอาศัยความรู้หลายด้านรวมทั้งเทคโนโลยีต่าง ๆ ในการรวบรวมและกำจัด ที่สำคัญ คือ ต้องมีการวางแผนในการเก็บขนขยะมูลฝอยที่ดี และการจัดเส้นทางเดินรถเก็บขยะให้ถูกต้องเหมาะสม ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้การเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งนอกจากจะไม่ทำให้เกิดปัญหาขยะตกค้างแล้ว ยังสามารถประหยัดงบประมาณ และยังสามารถขยายขอบเขตของการปฏิบัติงานครอบคลุมพื้นที่เพิ่มมากขึ้นด้วย ปัจจุบันระบบคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถใช้ได้กับงานในหลาย ๆ ด้าน โดยเฉพาะระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญช่วยในการรวบรวมข้อมูลสารสนเทศ เพื่อสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ อีกทั้งยังสามารถจัดการ และวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของข้อมูลกราฟิก และข้อมูลคุณลักษณะให้อยู่ในรูปของฐานข้อมูลแบบเดียวกันได้ นำไปสู่การวางแผนเชิงพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพ การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการกำหนดเส้นทางเดินรถเก็บขนขยะมูลฝอย เป็นการนำเอาโปรแกรมด้านระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล และการจัดเส้นทางเดินรถใหม่ ด้วยการวิเคราะห์โครงข่าย ผลการวิเคราะห์ที่ได้้นอกจากจะมีส่วนช่วยในการปรับปรุงระบบงาน เพิ่มประสิทธิภาพ และลดความซ้ำซ้อนแล้ว ยังสามารถลดระยะทางการเก็บขนขยะมูลฝอยอันนำมาซึ่งการประหยัดค่าใช้จ่าย และพลังงานได้ด้วย

วิธีดำเนินการวิจัยครั้งนี้เริ่มด้วยการศึกษาการดำเนินงานเก็บขนขยะมูลฝอยของเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ และรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อนำมาจัดทำฐานข้อมูลเส้นทางคมนาคม โดยการนำข้อมูลจากแผนที่ภูมิประเทศ นครหลวงเวียงจันทน์เข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และปรับปรุงให้ทันสมัยมากยิ่งขึ้น และจุดเก็บขนขยะมูลฝอย ที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม ด้วยเครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นผิวโลกด้วยดาวเทียม (GPS) รวมทั้งข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดเส้นทางเดินรถ และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการเก็บขนขยะมูลฝอย โดยใช้โปรแกรม AcView Network Analyst และแสดงผลการวิเคราะห์

ข้อมูล ซึ่งเป็นเส้นทางเดินทางเก็บขยะมูลฝอย และระยะทางที่ใช้ในการเดินทางในรูปแบบตาราง และแผนที่เส้นทางเดินรถ

1. การดำเนินงานเก็บขนขยะมูลฝอยโดยรวมของเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์

ผลการศึกษาด้านการดำเนินงานเก็บขนขยะมูลฝอยโดยรวมของเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ พบว่า การให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอย ประมาณ 48 % อยู่ในความรับผิดชอบของกองบริการขนส่งขยะมูลฝอยนครหลวงเวียงจันทน์ ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวประกอบด้วย อำเภอจันทบุรี อำเภอชานานิ อำเภอสีโคตระบอง อำเภอสีสัดตะนา และอำเภอหาดทรายฟอง ส่วนพื้นที่ที่เหลือประมาณ 62% ทางภาครัฐได้ให้บริษัทเอกชนมาช่วยดำเนินการเก็บขน และมีครัวเรือนทั้งหมดในพื้นที่ให้บริการ 63,312 ครัวเรือนแต่มีเพียง 23,505 ครัวเรือนเท่านั้นที่ได้รับการให้บริการเก็บขนขยะหรือคิดเป็น 37% ส่วนอีก 63% ไม่ได้รับการให้บริการเก็บขนขยะ ซึ่งจะทำให้ขยะมูลฝอยจำนวนมากตกค้าง และขยะบางส่วนได้ถูกกำจัดไม่ถูกวิธีด้วยการเผาหรือทิ้งตามแม่น้ำลำคลองซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาในด้านต่าง ๆ ตามมา

2. การดำเนินงานเก็บขนขยะมูลฝอยของกองบริการขนส่งขยะมูลฝอยเทศบาล

นครหลวงเวียงจันทน์

ผลการศึกษาด้านการดำเนินงานเก็บขนขยะมูลฝอยของกองบริการขนส่งขยะมูลฝอยเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ พบว่า การบริการเก็บขนขยะมูลฝอยแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบเก็บขนแบบถังคงที่ และระบบเก็บขนแบบถังเคลื่อนที่ รถเก็บขนขยะที่ใช้งานอยู่ปัจจุบันมีทั้งหมด 21 คัน แบ่งตามประเภท ดังนี้ รถบรรทุกเทท้าย 7 คัน รถบรรทุกอัดท้าย 11 คัน รถบรรทุกคอนเทนเนอร์ 3 คัน และตู้คอนเทนเนอร์ 60 ตู้ รถเก็บขนระบบถังคงที่จะปฏิบัติงานสัปดาห์ละ 6 วันและจะหยุดวันอาทิตย์ ส่วนรถเก็บขนระบบถังเคลื่อนที่จะปฏิบัติงานสัปดาห์ละ 7 วัน โดยไม่มีการหยุดพักการเก็บขนขยะมูลฝอยตามจุดต่าง ๆ ส่วนมากจะเก็บหนึ่งครั้งต่อสัปดาห์ ซึ่งทำให้ขยะตกค้างเป็นเวลานานก่อให้เกิดกลิ่น และมีความยุ่งยากในการเก็บขน

2.1 ภาชนะมีใช้รองรับขยะมูลฝอย

ภาชนะมีใช้รองรับขยะมูลฝอยที่เป็นถังพลาสติกส่วนมากถูกวางไว้ตามถนนสายหลัก เขตเศรษฐกิจ และสถานที่สำคัญในเขตใจกลางเมืองแต่มีจำนวนน้อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณขยะ และพื้นที่ให้บริการที่มีพื้นที่กว้าง ส่วนมากภาชนะที่ใช้รองรับขยะมูลฝอยจะเป็นถังพลาสติก ถังปุ๋ย ตระกร้า ฯ ซึ่งประชาชนจะนำมาวางไว้หน้าบ้านเพื่อให้รถมาเก็บขน ด้วยเหตุดังกล่าวทำให้จุดเก็บขนมีจำนวนมาก และไม่สะดวกในการเก็บขนซึ่งต้องใช้พนักงานเก็บขนจำนวนมาก

2.2 สถานที่จอดรถ

สถานที่จอดรถตั้งอยู่กิโลเมตรที่ 6 ถนน 13 ได้ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้น และเป็นจุดสุดท้ายของการปฏิบัติงานในแต่ละวัน นอกจากนั้นยังใช้เป็นจุดขนถ่ายขยะมูลฝอยในระบบถังเคลื่อนที่อีกด้วย เนื่องจากจุดดังกล่าวอยู่ในเขตชุมชนมีพื้นที่คับแคบอีกทั้งยังใช้เป็นสำนักงานของกองเก็บขนขยะมูลฝอยนครหลวงเวียงจันทน์ และยังใช้เป็นที่สำหรับขนถ่ายขยะ ดังนั้นจึงเกิดปัญหาด้านกลิ่นและความไม่สะอาด และมีความยุ่งยากในการปฏิบัติงานเนื่องจากความคับแคบของพื้นที่ นอกจากนี้พื้นที่ดังกล่าวยังไม่เพียงพอที่จะรองรับการจอดของรถเก็บขยะทั้งหมดทำให้รถเก็บขนขยะส่วนหนึ่งถูกนำไปเก็บไว้ตามบ้านพักของคนขับรถซึ่งทำให้ยากในการควบคุม และดูแลรักษา

2.3 สถานกักจัดขยะมูลฝอย

สถานกักจัดขยะมูลฝอยเดิมตั้งอยู่กิโลเมตรที่ 18 ถนน 13 ได้ ห่างจากจุดจอดรถประมาณ 12 กิโลเมตร แต่เนื่องจากสถานที่ดังกล่าวมีขนาดเล็กไม่เพียงพอในการรองรับปริมาณขยะมูลฝอยจำนวนมากและอยู่ใกล้แหล่งชุมชน ดังนั้นทางภาครัฐจึงได้ปิดจุดกักจัดขยะดังกล่าว ซึ่งปัจจุบันจุดกักจัดขยะมูลฝอยแห่งใหม่ตั้งอยู่กิโลเมตรที่ 32 ถนน 13 ได้ ห่างจากจุดจอดรถ 29 กิโลเมตร และไกลจากจุดเก็บขนขยะมากเมื่อเทียบกับจุดกักจัดขยะเดิม ซึ่งทำให้ใช้เวลาและระยะทางมากขึ้นเพื่อจะนำขยะจากเทศบาลมาที่ยังจุดกักจัดและทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณมากขึ้น แต่จุดกักจัดขยะดังกล่าวอยู่ห่างชุมชน มีพื้นที่กว้าง 748 เอเคอร์ ซึ่งปัจจุบันถูกใช้เพียง 100 เอเคอร์สามารถรองรับปริมาณขยะได้จำนวนมาก และมีอายุใช้งานได้นาน และการกักจัดขยะในพื้นที่ดังกล่าวใช้วิธีฝังกลบโดยการขุดหลุมเมื่อนำขยะมาทิ้งจนเต็มแล้วใช้ดินฝังกลบด้านบนแต่เนื่องจากการขุดหลุมดังกล่าว ไม่มีชั้นกันซึมเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำขยะมูลฝอยซึมลงสู่ระบบน้ำใต้ดินทำให้เกิดการปนเปื้อนและเกิดปัญหาในด้านสิ่งแวดล้อม

3. ระบบการเก็บขยะมูลฝอยแบบถังเคลื่อนที่ในเขตเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์

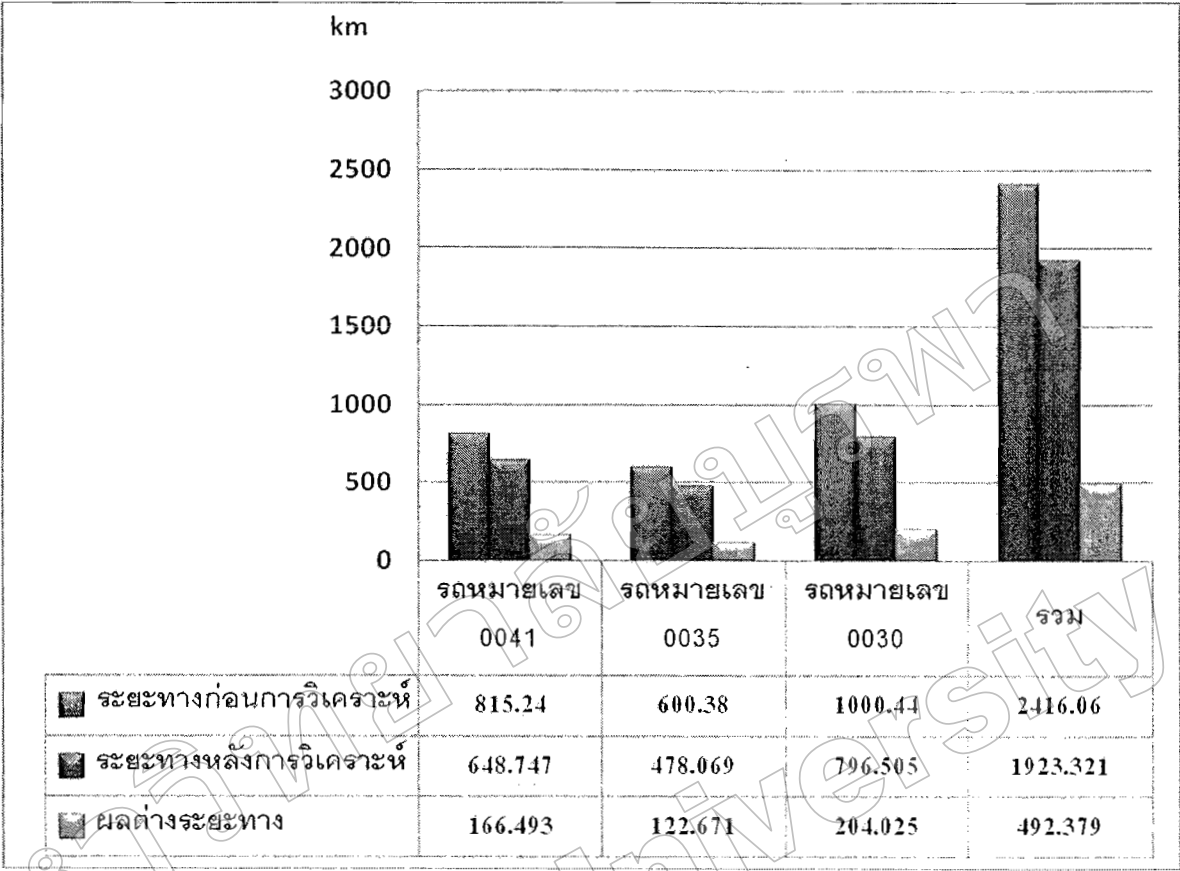
ในการวิเคราะห์เส้นทางครั้งนี้เริ่มจากจุดออกรถเดินทางไปตามจุดเก็บขนต่าง ๆ แล้วเดินทางกลับมายังจุดขนถ่ายขยะมูลฝอยซึ่งเป็นจุดเดียวกันกับจุดออกรถ และไม่ได้คำนวณระยะทางจากจุดขนถ่ายขยะไปหาจุดกักจัดขยะเนื่องจากรถทุกคันจะต้องเดินทางจากจุดขนถ่ายขยะไปยังจุดกักจัดขยะตามเส้นทางเดียวกัน ซึ่งมีระยะทาง 28.7 กิโลเมตร เท่ากันหมดทุกคัน

ผลการศึกษากระบวนการเก็บขยะมูลฝอยแบบถังเคลื่อนที่ในเขตเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ที่อยู่ในความรับผิดชอบของกองบริการขนส่งขยะนครหลวงเวียงจันทน์พบว่า ระบบเก็บขนแบบถังเคลื่อนที่มีรถเก็บขน 3 คัน แต่ละคันจะปฏิบัติงานในพื้นที่รับผิดชอบเป็นประจำทุกวันซึ่งมีจุดเก็บขนทั้งหมด 55 จุด กระจายอยู่ใน 5 เมือง มีถึงคอนเทนเนอร์ 60 ถัง ดำเนินการเก็บขน 111 เที่ยวต่อสัปดาห์ มีรายละเอียดดังนี้ รถหมายเลข 0041 รับผิดชอบเก็บขนขยะ 40 เที่ยวต่อสัปดาห์ มี

ระยะทาง 815.24 กิโลเมตร รหัสหมายเลข 0030 รับผิดชอบเก็บขนขยะ 39 เที่ยวต่อสัปดาห์ มีระยะทาง 1060.44 กิโลเมตร และรหัสหมายเลข 0035 รับผิดชอบเก็บขนขยะ 32 จุดต่อสัปดาห์ มีระยะทาง 960.38 กิโลเมตร และมีระยะทางรวมทั้งหมด 2836.06 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ หลังจากการวิเคราะห์เส้นทางเดินรถใหม่ด้วยโปรแกรม ArcView Network Analyst พบว่า รหัสหมายเลข 0041 มีระยะทางเดินรถ 648.747 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ ใช้ระยะทางสั้นลงกว่าเดิม 166.493 กิโลเมตร คิดเป็น 20.42% รหัสหมายเลข 0035 มีระยะทางเดินรถ 478.069 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ ใช้ระยะทางสั้นลงกว่าเดิม 122.671 กิโลเมตร คิดเป็น 20.43% และรหัสหมายเลข 0030 มีระยะทางเดินรถ 796.505 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ ใช้ระยะทางสั้นลงกว่าเดิม 204.025 กิโลเมตร คิดเป็น 20.39% และมีระยะทางเดินทางรวมทั้งหมดในหนึ่งสัปดาห์ 2416.06 กิโลเมตร หลังการวิเคราะห์มีระยะทาง 1923.321 กิโลเมตร ลดลง 492.379 กิโลเมตร คิดเป็น 20.37%

จากผลการวิจัยครั้งนี้ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยสิทธิ์ อรัญญพรรณ์ (2546) ซึ่งได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจัดการระบบเก็บขนมูลฝอยของเขตหลักสี่ โดยใช้โปรแกรม ArcView Network Analyst เป็นเครื่องมือหลักในการศึกษา ผลการศึกษารถเก็บขนประเภทถังเคลื่อนที่ จำนวน 7 คัน สามารถลดระยะทางการเดินรถลงได้ 1,176.01 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ โดยจากเดิม 4,462 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ เป็น 3,285.99 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ หรือ คิดเป็น 26.35% นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิดา ร่มรื่น (2547) ซึ่งได้ศึกษา ในเขตเทศบาลตำบลแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงโครงข่ายประมวลผลด้วยโปรแกรม ArcView Network Analyst และได้ระยะทางเก็บขนมูลฝอยสั้นกว่าเดิมคิดเป็นร้อยละ 13.7 ต่อสัปดาห์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรีย์พร นิพิฐวิทยา (2547) ซึ่งได้ทำการศึกษาถึงการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองจันทบุรี ผลการวิเคราะห์ ในจำนวนเส้นทางทั้งหมด 10 เส้นทาง พบว่า ระยะทางในการเก็บรวมทั้งสิ้นมีค่าเท่ากับ 94.35 กิโลเมตร/วัน ซึ่งมีระยะทางสั้นกว่าระยะทางเดิมเท่ากับ 9.11 กิโลเมตร/วัน หรือ ประมาณ 3.325 กิโลเมตร/ปี หรือ คิดเป็น 9.65 %

ซึ่งผลการวิเคราะห์มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งสามารถวิเคราะห์หาระยะทางที่สั้นลงกว่าเดิม และระยะทางที่สั้นลงในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งอาจขึ้นกับ ประสิทธิภาพการจากระบบเส้นทางเดินรถเก็บขนในแต่ละพื้นที่ สภาพการจราจร สภาพถนน และระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง และระยะทางที่สั้นลงทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการเก็บขนขยะมูลฝอย และช่วยลดงบประมาณด้านพลังงานเชื้อเพลิงอีกทางหนึ่งด้วย

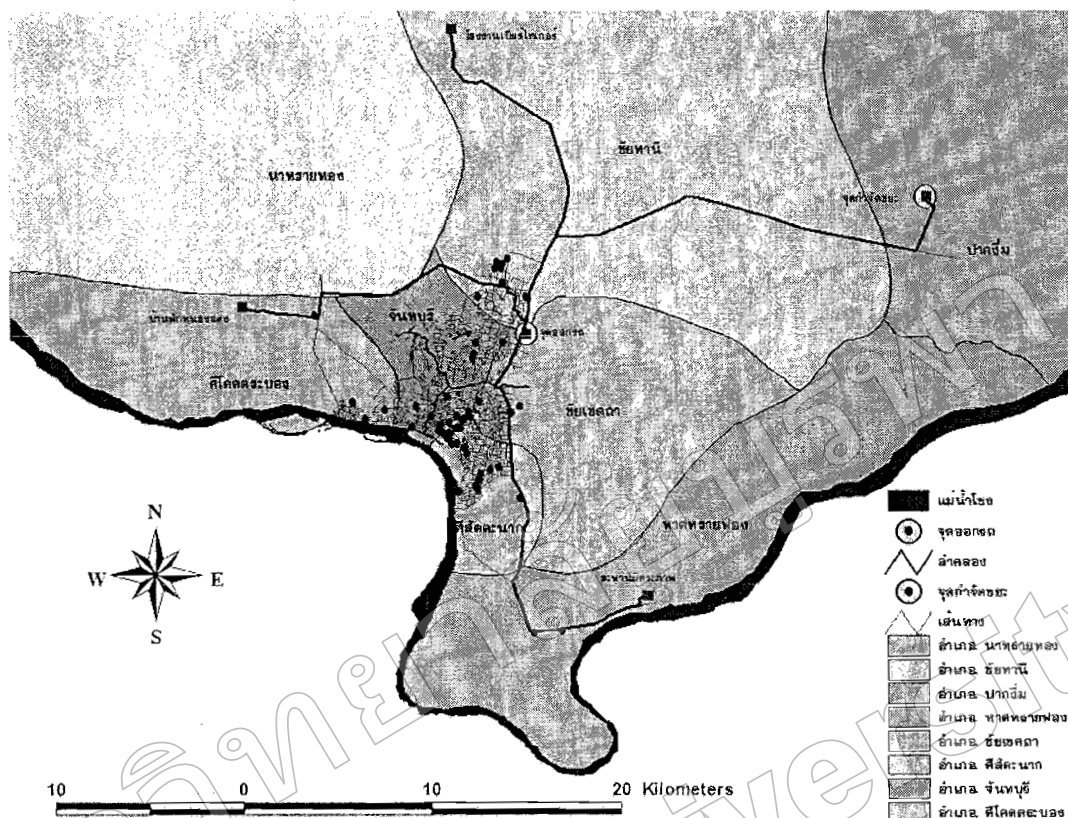


ภาพที่ 5-1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะทางก่อน และหลังการวิเคราะห์เส้นทางของระบบถังเคลื่อนที่ในหนึ่งสัปดาห์

อภิปรายผล

1. พื้นที่ในการศึกษา

จากการวิจัยพบว่า การให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอยในระบบถังเคลื่อนที่มีทั้งหมด 55 จุด ซึ่งส่วนใหญ่ถูกกระจายตามสถานที่ต่าง ๆ ในเขตเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ และบางส่วนในเขตรอบนอกเทศบาลซึ่งรวมเอาพื้นที่ 5 อำเภอ เนื่องจากการกระจายตัวของจุดเก็บขนมีพื้นที่กว้างทำให้ใช้เวลา และระยะทางมากในการเก็บขน ซึ่งระยะทางไกลที่สุดจากจุดขนถ่ายขยะไปทางทิศใต้ คือ จุดเก็บ สะพานมิตรภาพ ระยะทาง 24.01 กิโลเมตร ทิศเหนือ คือ โรงงานเบียร์ไทเกอร์ ระยะทาง 19.95 กิโลเมตร ทิศตะวันตก คือ บ้านพักหนองแตง ระยะทาง 19.43 กิโลเมตร และทิศตะวันออก คือ จุดกำจัดขยะมูลฝอย ระยะทาง 28.7 กิโลเมตร



ภาพที่ 5-2 แสดงการกระจายตัวของจุดเก็บขนระบบดังกล่าวในพื้นที่ศึกษา
ที่มา: คัดแปลงจากแผนที่ภูมิสถานนครหลวงเวียงจันทน์ มาตรฐาน 1/50 000

2. การดำเนินงานเก็บขนขยะมูลฝอย

จากการวิจัยพบว่า การดำเนินงานเก็บขนขยะมูลฝอยโดยรวมของเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ ไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชาชน และปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น เนื่องจากยังมีครัวเรือนอีก 63% ที่ยังไม่ได้รับการให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอย และทำให้เกิดปัญหาขยะตกค้างจำนวนมาก และในการดำเนินงานเก็บขนของหลายหน่วยงาน ทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน อาจทำให้เกิดความซ้ำซ้อนในการดำเนินงานและเส้นทางเก็บขนขยะเพราะไม่มีการแบ่งพื้นที่รับผิดชอบให้ชัดเจน และในด้านประสิทธิภาพในการเก็บขนหน่วยงานทางภาครัฐจะมีรถเก็บขนที่ได้มาตรฐานซึ่งเป็นรถที่ใช้เก็บขนขยะโดยเฉพาะทำให้การปฏิบัติงานมีความสะดวก ส่วนภาคเอกชนจะมีรถเก็บขนขยะที่เป็นรถเก่าประเภทแท็กซี่ที่นำมาดัดแปลงทำให้ยุ่งยากในการขนขยะขึ้นรถ ส่วนภาชนะที่ใช้รองรับขยะมูลฝอยแบบถังที่ยังมีน้อยมากไม่เพียงพอในการรองรับขยะมูลฝอยซึ่งทำให้ประชาชนนำเอาภาชนะของตนเองมาใส่แทนแล้วนำมาไว้หน้าบ้านของแต่ละคนซึ่งจะทำให้ไม่เป็นระเบียบและมีจุดเก็บขนจำนวนมากทำให้สิ้นเปลืองเวลาในการเก็บขนขยะมูลฝอยแต่ละครั้ง ส่วน

ภาชนะรองรับขยะมูลฝอยประเภทถังคอนเทนเนอร์ ก็ยังไม่เพียงพอกับความต้องการ โดยเฉพาะในจุดที่มีขยะจำนวนมากซึ่งทำให้สิ้นเปลืองทั้งเวลา และแรงงานคนในการเก็บขน นอกจากนี้จุดเก็บขนขยะส่วนมากใช้เวลาจนถึงหนึ่งสัปดาห์จึงมาเก็บขนขยะหนึ่งครั้ง โดยเฉพาะตามอาคารบ้านเรือนจึงทำให้ขยะบางชนิดเน่าเสียส่งกลิ่นเหม็นก่อนจะได้รับการเก็บขน

การดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอยประเภทถังที่ทั้งหมดจะเดินทางออกสถานที่จ่อครดแล้วจะเดินทางไปเก็บตามจุดเก็บขนต่าง ๆ จนเต็มรถ และจะออกเดินทางไปสถานที่กำจัดขยะที่ กิโลเมตรที่ 32 ถนน 13 ได้ โดยไม่มีจุดขนถ่ายขยะเหมือนระบบเก็บขนแบบถังเคลื่อนที่ทำให้ต้องใช้เวลา และระยะทางมากในการเก็บขนแต่ละเที่ยว ดังนั้นในอนาคตควรมีจุดขนถ่ายขยะมูลฝอยเหมือนกับระบบเก็บขนแบบถังเคลื่อนที่เพื่อประหยัดงบประมาณในการเก็บขน และทำให้รอบการเก็บขนสั้นลง เก็บขนขยะได้มากขึ้นสามารถเคลื่อนย้ายขยะออกจากแหล่งกำเนิดได้เร็วขึ้น ลดปัญหาขยะตกค้าง และเน่าเสีย

3. การวิเคราะห์เส้นทางเก็บขน

ในการดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอยของกองบริการขนส่งขยะมูลฝอยนครหลวงเวียงจันทน์จากการวิจัยพบว่า มีรถเก็บขนขยะบางส่วนไม่ได้จอดไว้ในสถานที่จ่อครดเนื่องจากพื้นที่ไม่เพียงพอ ดังนั้น เพื่อให้การวิเคราะห์เส้นทางมีความสะดวกจึงได้กำหนดให้รถทุกคันต้องเริ่มเดินทางออกจากจุดจ่อครดเพื่อไปเก็บขนขยะในพื้นที่รับผิดชอบจนหมดทุกจุดเสร็จแล้วก็เดินทางกลับมายังจุดจ่อครดเหมือนเดิม และฐานข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เส้นทางได้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

3.1 ข้อมูลโครงข่ายถนน

ข้อมูลโครงข่ายถนนเป็นข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากการคัดลอกจากแผนที่ภูมิประเทศนครหลวงเวียงจันทน์นำมาปรับปรุง เพิ่มเติมให้เป็นทันสมัย โดยข้อมูลที่ถูกเพิ่มเติมได้จากการสำรวจภาคสนาม ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดทางพิิกัดได้ แต่อย่างไรก็ตาม ในการใช้งานจริงในอนาคตทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องดำเนินการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยเพื่อให้สะดวกในการประยุกต์ใช้ และเลือกค้นข้อมูลต่อไป

3.2 ข้อมูลจุดเก็บขนขยะมูลฝอย

ข้อมูลจุดเก็บขนขยะมูลฝอยเป็นข้อมูลปฐมภูมิ ซึ่งได้จากการสำรวจภาคสนามโดยใช้เครื่อง GPS ในการกำหนดจุดพิักัด และนำมาดำเนินการนำเข้าข้อมูล และจัดทำฐานข้อมูลขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เส้นทาง ซึ่งจุดเก็บขนขยะอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ในการนำไปใช้งานจริง ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องควรทำการปรับปรุงข้อมูลใหม่ เพื่อให้ข้อมูลที่ได้เกิดความถูกต้องมากขึ้น

4. ผลการวิเคราะห์เส้นทาง

การวิเคราะห์เส้นทางรถเก็บขนในระบบถังเคลื่อนที่ได้แบ่งการเก็บขนขยะมูลฝอยออกเป็น 2 แบบ คือ แบบธรรมดา และแบบแลกเปลี่ยนถัง แต่เนื่องจากการวิเคราะห์การเก็บขนขยะมูลฝอยแบบแลกเปลี่ยนถังมีระยะทางสั้นกว่าแบบธรรมดา ดังนั้น จึงได้ทำการวิเคราะห์เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยในระบบถังเคลื่อนที่แบบแลกเปลี่ยนถังเพื่อเป็นทางเลือกในการดำเนินงานเก็บขนขยะมูลฝอยในเทศบาลนครหลวงเวียงจันทน์ ซึ่งเส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยใหม่ที่มีระยะทางสั้นกว่าเดิม 492.379 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ คิดเป็น 20.37% ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยสิทธิ์ อรรถนุญทรศน์ (2546) ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจัดการระบบเก็บขนมูลฝอยของเขตหลักสี่ โดยวิเคราะห์หาเส้นทางเก็บขนมูลฝอยที่เหมาะสม ผลการศึกษาารถเก็บขนประเภท SCS จำนวน 21 คัน สามารถลดระยะทางการเดินทางได้ 3,164.55 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ จากเดิม 11,097 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ เป็น 7,932.45 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ และรถเก็บขนประเภท HCS จำนวน 7 คัน สามารถลดระยะทางการเดินทางได้ 1,176.01 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ โดยจากเดิม 4,462 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ เป็น 3,285.99 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิดา ร่มรื่น (2547) ได้ศึกษา การจัดทำระบบฐานข้อมูลทางภูมิศาสตร์และกำหนดเส้นทางรถเก็บขนมูลฝอยที่เหมาะสมและมีระยะการเดินทางที่สั้นที่สุด พร้อมทั้งศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลตำบลแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงโครงข่าย การประมวลผลในระบบเก็บขนแบบถังเคลื่อนที่ ด้วยโปรแกรม ArcView Network Analyst และได้ระยะทางเก็บขนมูลฝอยสั้นกว่าเดิมคิดเป็นร้อยละ 13.7 ต่อสัปดาห์ ส่วนการเก็บขนแบบถังคงที่จะใช้ปริมาณมูลฝอยต่อวันเป็นเกณฑ์ในการแบ่งพื้นที่รับผิดชอบ ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้คำสั่ง Allocate ทั้ง 12 พื้นที่เก็บขน และกำหนดเส้นทางเก็บขนของรถทั้ง 12 คัน ด้วยโปรแกรม ArcView Network Analyst และได้ระยะทางเก็บขนมูลฝอยที่สั้นกว่าเดิมคิดเป็นร้อยละ 3.7ต่อวัน นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรีย์พร นิพัฐวิทยา (2547) ได้ทำการศึกษาถึงการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองจันทบุรี ดำเนินการโดยการศึกษา โครงสร้างและบทบาทหน้าที่ในการจัดการขยะมูลฝอยเพื่อประเมินสถานการณ์ในการจัดการขยะ และนำโปรแกรม Network Analysis มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนวิเคราะห์เส้นทางในการจัดเก็บขยะให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้นผลการวิเคราะห์ในจำนวนเส้นทางทั้งหมด 10 เส้นทาง พบว่า ระยะทางในการเก็บรวมทั้งสิ้นมีค่าเท่ากับ 94.35 กิโลเมตร/วัน ซึ่งมีระยะทางสั้นกว่าระยะทางเดิมเท่ากับ 9.11 กิโลเมตร/วัน หรือประมาณ 3.325 กิโลเมตร/ปี และสามารถประหยัดพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างต่ำเท่ากับ 2.28 ลิตร/วัน หรือประมาณ 830 ลิตร/ปี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

1. การศึกษาครั้งนี้มีพื้นที่กว้างและจุดเก็บจำนวนมากทำให้การศึกษาไม่ควบคุมทุกระบบ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้จึงเน้นในการวิเคราะห์เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยในระบบถังเคลื่อนที่เพียงอย่างเดียว

2. ในการวิเคราะห์เส้นทางเก็บขนขยะมูลฝอยได้ใช้ความยาวของเส้นทางเพียงอย่างเดียวเป็นค่าต้านทาน Arc (Arc Impedance) ซึ่งอาจทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้มีความคลาดเคลื่อนจากสภาพความเป็นจริงได้ เพราะผลที่ได้คือระยะทางเก็บขนขยะมูลฝอยที่สั้นที่สุดอาจไม่ใช่เส้นทางที่ดีที่สุด ซึ่งอาจขึ้นกับสภาพการจราจร สภาพเส้นทาง พื้นผิวถนน และระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

3. การวิจัยในครั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยไม่มีประสบการณ์ และความรู้ในด้านการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาก่อนดังนั้นจึงได้ศึกษา และเรียนรู้จากอาจารย์และบุคคลที่มีความรู้ในด้านนี้ก่อนจะดำเนินการวิจัยซึ่งทำให้มีความยุ่งยาก และใช้เวลาค่อนข้างมากในการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาครั้งต่อไปจะต้องคำนึงถึงปัจจัยทางด้านการจราจร สภาพถนน พื้นผิวถนน และระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางเพื่อให้การผลที่ได้ถูกต้องตามความเป็นจริงมากที่สุด

2. ข้อมูลด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยมักมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงานสูงสุด ควรปรับปรุงฐานข้อมูล และเส้นทางในการเก็บขนขยะมูลฝอยให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันอยู่เสมอ