

อิทธิพลของแหล่งน้ำที่มีผลต่อการลดอุณหภูมิภายในเมือง: กรณีศึกษา ย่านพาณิชย์กรมสาร
กรุงเทพมหานคร

The Influence of Water Surface on Temperature : A Case of Sathorn Commercial Zone,
Bangkok

ธนบดี ชูวิมลศิริญ

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการหาความแตกต่างอุณหภูมิระหว่างพื้นที่มีแหล่งน้ำและไม่มีแหล่งน้ำ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดอุณหภูมิภายในเมือง ทั้งนี้ เนื่องจากในปัจจุบันมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อตอบสนองต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี ส่งผลให้เมืองมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วรวมถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากเกษตรกรรมเป็นพื้นที่เมือง ทำให้อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงสู่สภาวะที่ร้อนขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่ในย่านใจกลางเมืองที่มีการรวมตัวกันของกลุ่มอาคาร ตึกสูงและอาคารขนาดใหญ่ จึงทำให้มีการดูดซับความร้อนไปยังพื้นผิววัสดุภายในเมือง และก่อให้เกิดเกาะความร้อนขึ้นภายในเมือง (Urban Heat Island) การวิจัยครั้งนี้จึงได้หยาบยกพื้นที่แหล่งน้ำ (Waterbody) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่สีเขียวมาใช้ในการทดสอบถึงอิทธิพลของแหล่งน้ำที่ส่งผลต่อการลดอุณหภูมิภายในเมือง โดยทำการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร คือ เขตบางรัก บนถนนสาทรฝั่งเหนือ ซึ่งเป็นพื้นที่ศูนย์กลางของเมือง มีความหนาแน่นของกลุ่มอาคาร ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อน ทั้งนี้จากการศึกษาได้ทำการจัดเก็บข้อมูลด้าน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม รวมถึงลักษณะทางกายภาพของเมือง และขนาดของพื้นที่แหล่งน้ำ ตามจุดต่างๆ ทั้งหมด 12 จุด เพื่อหาค่าความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยที่เกิดขึ้น ระหว่างพื้นที่แหล่งน้ำและพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำ โดยตั้งสมมุติฐานที่ว่า แหล่งน้ำมีอิทธิพลต่อการลดอุณหภูมิภายในเมืองได้หรือไม่ จากการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อใช้วิเคราะห์ผลทางสถิติทดสอบ T-Test, Linear Regression และ Correlation พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างพื้นที่มีแหล่งน้ำและพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำ มีความแตกต่างกันของอุณหภูมิ โดยเฉพาะในช่วงเวลากลางวันอุณหภูมิจะมีค่าความแตกต่างกันสูงสุด ส่วนในช่วงเช้าและช่วงเย็น พื้นที่ที่มีน้ำและพื้นที่ที่ไม่มีน้ำ ไม่มีค่าความแตกต่างที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่ไม่มีการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ นอกจากนั้นขนาดของแหล่งน้ำ ยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ เช่น พื้นที่แหล่งน้ำขนาดใหญ่จะส่งผลต่ออุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ในอากาศได้มากกว่าพื้นที่แหล่งน้ำขนาดเล็ก อุณหภูมิบริเวณที่มีแหล่งน้ำใหญ่กว่าจึงมีอุณหภูมิต่ำกว่าพื้นที่มีแหล่งน้ำขนาดเล็ก ประกอบกับลักษณะทางกายภาพของเมือง สามารถบ่งชี้ถึงอุณหภูมิของเมืองได้ เช่น บริเวณที่มีการรวมตัวกันของกลุ่มอาคารขนาดใหญ่ ตึกสูง จะเกิดการสะสมความร้อนได้มาก ทำให้มีอุณหภูมิที่สูง จึงกล่าวได้ว่าแหล่งน้ำคือทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการลดอุณหภูมิภายในเมืองและปัญหาสภาวะโลกร้อนที่กำลังทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต ทั้งนี้ยังเป็นการส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมของเมืองให้ดียิ่งขึ้น เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของคนเมืองในอนาคต

คำสำคัญ : แหล่งน้ำกับอุณหภูมิเมือง

Abstract

This research is to investigate the difference between the waterbody areas and none - waterbody areas in order to propose a guideline in decreasing the urban heat temperature. Due to the rapid change to economic growth, society, politics and technology, natural resources have been significantly depleted, particularly in the city. Particularly, downtown areas have densely large buildings and skyscrapers, where the material surface has highly - absorbed and lowly - released heat capacity town. This puts more pressure on urban climate. Solutions to keep city more comfortable can manage by means of land use and land cover. This research aims to quantify how waterbody covered areas help to decrease urban temperature. Sathorn road was selected as a study area due to its commercial function and high - rise building concentration. The collected data are comprised of 1) climate data i. e. air temperature, relative humidity, and wind speed 2) physical data i. e. building areas, open space areas and 3) waterbody characteristics i. e. size, and depth. The sample sizes covered 12 spots including 7 waterbody areas and 5 unon - waterbody areas. The results show the significant difference of average temperature between the waterbody and none - waterbody areas. This study analyzed by using T-Test, Linear Regression and Correlation to indicate the difference of average temperature between the waterbody areas and none waterbody areas. Obviously, it is significant difference during the day as high as nearly 1 degrees Celsius but the temperature in the morning and evening are not much different. Moreover, size of waterbody is another cause of temperature changing such as the larger waterbody areas is more effect to temperature and humidity than the small waterbody areas. The physical characteristics also can be identified the urban temperature such as the areas densely have large buildings are accumulated and effect to higher temperature. The waterbody is one of alternatives used as a guideline in decreasing the urban temperature and the global warming. It also enhances the quality of the urban environment for the quality of urban life in the future.

Keywords: waterbody urban temperature

1. บทนำ

สภาวะโลกร้อนและอุณหภูมิเมืองที่สูงขึ้นส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์และคุณภาพของสิ่งแวดล้อม โดยปัญหาดังกล่าวเกิดจากระบบกิจกรรมเมือง เช่น กระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากยานพาหนะ การใช้พลังงานไฟฟ้าในครัวเรือน การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากพื้นที่สีเขียวไปสู่พื้นที่เพื่อการอยู่อาศัยและพื้นที่ทางเศรษฐกิจ ซึ่งการเพิ่มพื้นที่ดังกล่าวส่งผลให้พื้นผิวถูกปกคลุมไปด้วยคอนกรีตและยางมะตอย (Bitumen/Asphalt) แทนสิ่งปกคลุมดินทางธรรมชาติ (พื้นที่สีเขียว) ทั้งนี้คุณสมบัติในการดูดซึมและการคลายความร้อนของพื้นผิววัสดุเมืองจะสะสมความร้อนได้มากกว่าและคลายความร้อนได้น้อยกว่าพื้นผิวทางธรรมชาติ (ณัฐ พิษกรรม และคณะ พ.ศ. 2541) การสะสมความร้อนของพื้นผิววัสดุต่างๆภายในเมืองเหล่านี้ยังก่อให้เกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อนขึ้นภายในเมือง (Urban Heat Island) (จริยา บุญญวัฒน์ และคณะ. 2542) โดยเฉพาะเมืองขนาดใหญ่ที่มีการรวมตัวกันอย่างหนาแน่นของกลุ่มอาคาร เช่น เชียงใหม่ ปักกิ่ง ชองกง มุมไบ จาการ์ตา รวมถึงเมืองใหญ่ๆ ในประเทศไทย

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองที่มีอัตราการขยายตัวของพื้นที่เมืองและการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่เพิ่มมากขึ้นในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550 เป็นต้นมาและคาดว่าจะอัตราดังกล่าวจะเพิ่มมากขึ้นไปเรื่อยๆ จนถึง ปี พ.ศ. 2560 (กรุงเทพมหานคร. 2552) ทั้งนี้เพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของประชากรและการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ทั้งด้านสาธารณูปโภค สาธารณูปการ พื้นที่โล่งว่างและพื้นที่สีเขียวบางส่วนถูกนำไปพัฒนาเพื่อรองรับที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม และอุตสาหกรรมสำหรับการเติบโตในอนาคต ทำให้สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและพื้นที่ทางการเกษตรมีสัดส่วนลดลง ซึ่งส่งผลให้ความร้อนภายในเมืองสูงขึ้น (อรรถน์ เศรษฐบุตร พ.ศ. 2551)

การศึกษาวิจัยในปัจจุบัน พบว่า ปัจจัยพื้นฐานที่สามารถช่วยให้อุณหภูมิภายในเมืองลดลงได้ คือ การเพิ่มพื้นที่สีเขียวลงไปในเมือง ซึ่งในที่นี้พื้นที่สีเขียวมีอัตราการดูดซับและสะสมความร้อนน้อยกว่าพื้นที่ ซึ่งปกคลุมไปด้วยสิ่งปลูกสร้าง จากผลดังกล่าวได้นำมาประยุกต์ใช้ในยุทธศาสตร์และแผนพัฒนาเมือง เช่น การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับการจัดสรรพื้นที่รองรับสำหรับพื้นที่ทางธรรมชาติ พื้นที่เปิดโล่ง พื้นที่ทางการเกษตร สวนสาธารณะขนาดใหญ่ จนถึงขนาดเล็ก การเพิ่มจำนวนหรือแทรกพื้นที่สีเขียวตามอาคารสาธารณะ เป็นต้น ซึ่งในรายละเอียดของการศึกษาค้นคว้า พบว่า แหล่งน้ำ ซึ่งถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งของพื้นที่สีเขียวสามารถทำให้อุณหภูมิภายในเมืองลดลงได้ 5-6 องศาเซลเซียส อีกทั้งยังส่งผลให้พื้นที่ข้างเคียงสามารถดูดซับความชื้นไปใช้ทำให้ความชื้นในบริเวณนั้นอยู่ในสภาวะน่าสบาย (Tadahisa Katayama, 1981) โดยจะเห็นได้ว่า โครงการต่างๆ เริ่มเล็งเห็นความสำคัญของแหล่งน้ำและระบุให้เป็นองค์ประกอบเมืองสำคัญ แยกประเภทออกจากพื้นที่สีเขียว เช่น การปรับปรุงแม่น้ำกลางกรุงโซล โดยผสมผสานระหว่างความเป็นธรรมชาติของแม่น้ำ และการปรุงแต่งพื้นที่ข้างเคียงให้กลายเป็นแหล่งน้ำที่ใช้ประโยชน์ได้ทั้งการพักผ่อน การหาอาหารจากลำน้ำ และการลดอุณหภูมิที่เกิดขึ้นภายในเมือง จากแผนพัฒนาเมืองกรุงเทพมหานคร (2552) มีนโยบายปรับปรุงฟื้นฟู เพิ่มจำนวนและขยายพื้นที่แหล่งน้ำภายในเมืองให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์เพื่อยกระดับสภาพแวดล้อมเมืองให้ดีขึ้น รวมถึงการพัฒนาศูนย์กลางชุมชนต่างๆ ทั้งตามโครงการหมู่บ้านจัดสรรและเขตชุมชนทั่วไป ที่มีการพัฒนาแหล่งน้ำให้เป็นหัวใจสำคัญของการดำรงชีวิตอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม แต่ทั้งนี้ประเด็นสำคัญของการพัฒนาดังกล่าวไม่สามารถระบุประเภทคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งน้ำที่เหมาะสมต่อพื้นที่ รวมถึงหลักฐานเชิงประจักษ์ที่แสดงว่าแหล่งน้ำสามารถช่วยลดอุณหภูมิในอากาศได้ในเชิงปริมาณ

การวิจัยในครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาถึงอิทธิพลของแหล่งน้ำที่มีผลต่อการลดอุณหภูมิเมือง โดยกำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่แหล่งน้ำกับอุณหภูมิ ขนาดของแหล่งน้ำ ความลึกของแหล่งน้ำ และสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในพื้นที่แหล่งน้ำที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ เพื่อหาความแตกต่างที่เกิดขึ้น โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติทดสอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ทั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้พื้นที่แหล่งน้ำ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่สีเขียวเป็นเครื่องมือในการลดอุณหภูมิภายในเมือง ทั้งยังเป็นการสร้างสภาพแวดล้อมของเมืองให้ดูร่มรื่น และมีคุณภาพสิ่งแวดล้อมเมืองที่ดีขึ้นเหมาะแก่การอยู่อาศัยและประกอบกิจกรรมของคนเมือง

2. วิธีการวิจัย เครื่องมือการวิจัย และระเบียบวิธีวิจัย

2.1 วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้มีลักษณะเป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey research) เพื่อหาอิทธิพลของแหล่งน้ำที่มีผลต่อการลดอุณหภูมิภายในเมือง กรณีศึกษาย่านพาณิชยกรรม เขตบางรัก ถนนสาทรฝั่งเหนือ กรุงเทพมหานคร ภายในการศึกษาอิทธิพลของแหล่งน้ำ ประกอบไปด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

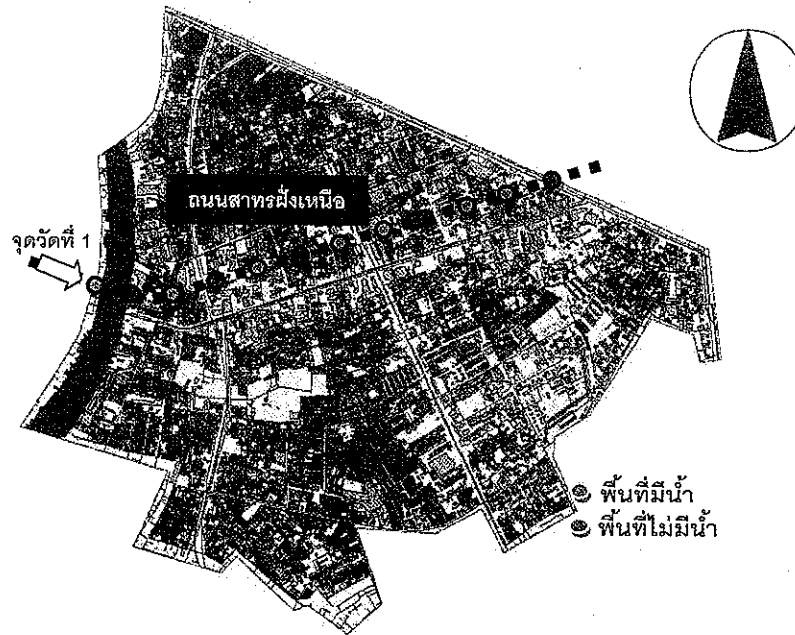
1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก การเกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อนภายในเมือง อิทธิพลของแหล่งน้ำที่ส่งผลต่ออุณหภูมิเมือง เพื่อทราบถึงสาเหตุและที่มาของการเกิดปัญหา

2. ศึกษาลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เมืองกรุงเทพมหานคร ระหว่างบริเวณที่ประกอบไปด้วยแหล่งน้ำและไม่มีแหล่งน้ำ สำรวจแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิเมือง จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทางเอกสาร และการลงสำรวจภาคสนามในเบื้องต้น

3. การเลือกพื้นที่ศึกษา จากผลการสำรวจพื้นที่ภายในย่านใจกลางของเมือง ได้แก่ เขตปทุมวัน เขตบางรัก เขตสาทร เขตลุมพินี และเขตวัฒนา พบว่าพื้นที่ในเขตบางรัก บนถนนสาทรเหนือมีความเหมาะสมต่อการศึกษาในครั้งนี้

เนื่องจากมีองค์ประกอบของพื้นที่แหล่งน้ำที่หลากหลาย ทั้งแหล่งน้ำตามธรรมชาติและแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งเหมาะสมต่อการเก็บข้อมูล โดยทำการจัดเก็บข้อมูลทุกระยะ 500 เมตร เป็นจำนวน 12 จุด แบ่งเป็นจุดที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบ 7 จุด (สีฟ้า) และไม่มีน้ำเป็นส่วนประกอบ 5 จุด (สีแดง)

4. คำจำกัดความ พื้นที่แหล่งน้ำในที่นี้หมายถึง พื้นที่ที่ประกอบไปด้วยแหล่งน้ำตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น แม่น้ำ ลำคลองและบ่อน้ำที่สร้างขึ้นในเชิงทัศนียภาพ ซึ่งลักษณะของแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นจะมีการไหลวนของน้ำสลับกับหยุดนิ่ง ในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล



รูปที่ 1 แสดงจุดเก็บข้อมูลภายในพื้นที่ศึกษา

2.2 เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยนี้ในส่วนของการใช้เครื่องมือที่ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการลงพื้นที่ สำรวจตามจุดต่างๆ ทั้ง 12 จุด โดยใช้แผนที่ประกอบการสำรวจและเครื่องมือในการจัดเก็บ ได้แก่ เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ยี่ห้อ Testo 615 และเครื่องมือวัดความเร็วลม ยี่ห้อ Anemometer Model : 8901



รูปที่ 2 แสดงเครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์



รูปที่ 3 แสดงเครื่องมือวัดความเร็วลม

วิธีในการวัดจะถือเครื่องมือที่ใช้วัดในแนวตั้งฉากกับพื้นโลก โดยยกขึ้นเสมอระดับไหล่หรือมีระยะความสูงจากพื้นดิน 1.20 เมตร ซึ่งมีรายละเอียดในการจัดเก็บข้อมูล ดังนี้

1. การเก็บข้อมูลจากการลงสำรวจภาคสนามเพื่อใช้วิเคราะห์ ประกอบไปด้วย ปัจจัยทางสภาพภูมิอากาศ เช่น การวัดอุณหภูมิ การวัดความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศและความเร็วลม รวมถึงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่แหล่งน้ำ จำแนกเป็นแหล่งน้ำตามธรรมชาติและแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ขนาดของแหล่งน้ำ ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ เช่น ความหนาแน่นของกลุ่มอาคาร สัดส่วนของการใช้ที่ดิน ขนาดและความสูงของอาคาร กิจกรรมภายในพื้นที่ เป็นต้น

2. ช่วงเวลาในการจัดเก็บข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงเช้าเวลา 05:30-06:30 น. ช่วงกลางวันเวลา 13:00-14:00 น. และ ช่วงเย็นเวลา 18:00-19:00 น. ทั้งนี้ ช่วงเวลาที่แตกต่างกันจะมีการเก็บและคายความร้อนของวัสดุที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและแสงที่ตกมากระทบยังพื้นผิวของวัสดุ โดยระยะเวลาในการจัดเก็บข้อมูลจะใช้เวลาทั้งหมด 16 วัน ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม - 5 มิถุนายน 2554

2.3 ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยได้จากการสำรวจ จัดเก็บข้อมูลภายในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ค่าของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ รวมถึงขนาดของพื้นที่แหล่งน้ำ ทั้งหมดนี้เป็นการหาความแตกต่างที่เกิดขึ้นระหว่างพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเป็นส่วนประกอบและพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำเป็นส่วนประกอบ เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ และนำมาสู่การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ ดังนี้

1. การจัดเก็บข้อมูลเชิงกายภาพของ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และความเร็วลม โดยส่วนแรกจะทำการพิจารณา ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ผลทางสถิติเชิงพรรณนา หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ความแตกต่างและความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างพื้นที่มีแหล่งน้ำและพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำ รวมถึงภาพรวมของพื้นที่ โดยการเลือกใช้สถิติทดสอบ T-TEST ในการหาค่าความแตกต่าง และใช้สถิติทดสอบ Linear Regression ในการหาค่าความสัมพันธ์ จากการตั้งสมมุติฐานที่ว่า อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และความเร็วลม ของพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำและพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำเป็นส่วนประกอบ มีความแตกต่างกันหรือไม่ และมีค่าความสัมพันธ์กันไปในทิศทางไหน

2. เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ต่ออิทธิพลระหว่างพื้นที่ ซึ่งมีแหล่งน้ำเป็นส่วนประกอบและพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำเป็นส่วนประกอบ ที่ส่งผลอุณหภูมิภายในบริเวณเมือง โดยการใช้สถิติเชิงพรรณนา บรรยายถึงองค์ประกอบของกายภาพเมืองที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ

3. วิเคราะห์ปัจจัยคุณลักษณะของแหล่งน้ำที่ส่งผลต่ออุณหภูมิภายในเมือง เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาวิเคราะห์และสำรวจระดับอิทธิพลของขนาดแหล่งน้ำที่คาดว่าจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนจัดการแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการควบคุมสภาพแวดล้อมเมืองให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของคนเมือง

การสรุปผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบค่าความแตกต่างและค่าความสัมพันธ์ อภิปรายควบคู่กับการใช้สถิติเชิงพรรณนาตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาและรูปแบบของงานวิจัย รวมถึงเสนอแนะแนวทางในการวางแผนจัดการแหล่งน้ำภายในเมือง

3. ผลการวิจัย

การทดสอบหาค่าความแตกต่างและค่าความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำ ไม่มีแหล่งน้ำ โดยใช้อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่และขนาดของแหล่งน้ำเป็นตัวชี้วัด ทั้งนี้เพื่อหาระดับความเชื่อมั่นจึงนำสถิติเข้ามาใช้ในการทดสอบ สามารถแสดงรายละเอียดในการทดสอบได้ ดังนี้

3.1 อิทธิพลของแหล่งน้ำที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอุณหภูมิ

จากการจัดเก็บข้อมูล อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และความเร็วลมภายในพื้นที่ศึกษา เป็นเวลาทั้งหมด 16 วัน ใน 12 จุด โดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงเช้า 05:30-06:30 น. ช่วงกลางวันตั้งแต่เวลา 13:00-14:00 น. และ ช่วงเย็น ตั้งแต่เวลา 18:00-19:00 น. สามารถนำมาแสดงค่าความแตกต่างและค่าความสัมพันธ์ของพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเป็นส่วนประกอบ และพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำได้ดังนี้

3.1.1 ปัจจัยทางด้านอุณหภูมิในอากาศ

การแสดงผลค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในอากาศตามช่วงเวลา ทั้ง 16 วัน โดยหาค่าต่ำสุด สูงสุด และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อหาค่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นระหว่างพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำ

ตารางที่ 1 แสดงค่าอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด-สูงสุด ระหว่างพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำ

ช่วงเวลา	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)							
	ค่าต่ำสุด		ค่าสูงสุด		ค่าเฉลี่ย		ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	มีน้ำ	ไม่มีน้ำ	มีน้ำ	ไม่มีน้ำ	มีน้ำ	ไม่มีน้ำ	มีน้ำ	ไม่มีน้ำ
เช้า	27.31	27.58	29.36	29.33	27.94	28.1	0.75	0.77
กลางวัน	30.16	30.4	35.85	36.68	33.5	34.38	1.66	1.94
เย็น	29.53	29.78	32.78	33.43	31.18	31.6	1.06	1.22
ค่าเฉลี่ยใน 16 วัน	27.4	27.6	35.85	36.68	30.88	31.36	2.55	2.86

ที่มา : จากการจัดเก็บข้อมูลภายในพื้นที่สาหร่ายฝ่งเหนือ 22 พฤษภาคม – 5 มิถุนายน 2554

จากตารางที่ 1 อุณหภูมิของพื้นที่มีน้ำต่ำสุดอยู่ที่ระดับ 27.31 องศาเซลเซียส และสูงสุดที่ระดับ 35.85 องศาเซลเซียส ส่วนพื้นที่ไม่มีน้ำอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ที่ 27.58 องศาเซลเซียส และสูงสุดอยู่ที่ 36.68 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยสูงสุด 34.38 องศาเซลเซียส ของช่วงเวลากลางวันในพื้นที่ไม่มีน้ำและต่ำสุด 27.94 องศา ของช่วงเช้าในพื้นที่มีน้ำ จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยมีค่าสูงสุดในพื้นที่ไม่มีน้ำ เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิตามช่วงเวลาจะเห็นได้ว่า อุณหภูมิในช่วงเช้าจะมีค่าต่ำสุด และขึ้นสูงสุดที่ ในช่วงกลางวัน และเมื่อพิจารณาความแตกต่างของอุณหภูมิในพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำ พบว่าช่วงเช้าอุณหภูมิระหว่างพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำมีความแตกต่างกันไม่มาก เมื่อเทียบกับช่วงเวลากลางวันและเย็น โดยค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำในตอนเช้ามีความแตกต่างกันเพียง 0.16 องศาเซลเซียส ในขณะที่ช่วงเวลากลางวันค่าเฉลี่ยอุณหภูมิระหว่างพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำมีความแตกต่างกันถึง 0.88 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิจึงกลับมามีค่าลดลงในช่วงเย็น ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิมีความแตกต่างกันที่ 0.48 องศาเซลเซียส จะเห็นได้ว่าในช่วงเวลากลางวันอุณหภูมิจะขึ้นสูงสุดของวัน

3.1.2 ปัจจัยทางด้านความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

การรวบรวมค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของพื้นที่ศึกษา โดยแสดงผลค่าเฉลี่ยระหว่างพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำตามช่วงเวลาต่างๆ ได้แก่ ช่วงเช้า ช่วงกลางวันและช่วงเย็น

ตารางที่ 2 แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุด-สูงสุด ในอากาศ ระหว่างพื้นที่มีแหล่งน้ำและไม่มีแหล่งน้ำ

ช่วงเวลา	ความชื้นสัมพัทธ์ (ร้อยละ)							
	ค่าต่ำสุด		ค่าสูงสุด		ค่าเฉลี่ย		ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	มีน้ำ	ไม่มีน้ำ	มีน้ำ	ไม่มีน้ำ	มีน้ำ	ไม่มีน้ำ	มีน้ำ	ไม่มีน้ำ
เช้า	71.23	71.58	89.06	89.15	82.44	81.87	7.24	7.17
กลางวัน	34.43	34.31	85.28	87.8	61.27	59.17	9.79	10.55
เย็น	30.68	31.16	87.75	86.23	70.23	69.17	8.91	8.68
ค่าเฉลี่ยใน 16 วัน	30.68	31.16	89.06	89.06	71.31	31.36	13.96	14.35

ที่มา : จากการจัดเก็บข้อมูลภายในพื้นที่สาทรฝั่งเหนือ 22 พฤษภาคม – 5 มิถุนายน 2554

จากตารางที่ 2 ความชื้นสัมพัทธ์ของพื้นที่มีน้ำต่ำสุดอยู่ที่ระดับ ร้อยละ 30.68 และสูงสุดที่ระดับ ร้อยละ 89.06 ส่วนพื้นที่ไม่มีน้ำความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดอยู่ที่ ร้อยละ 31.16 และสูงสุดอยู่ที่ ร้อยละ 89.15 ค่าเฉลี่ยสูงสุด ร้อยละ 82.44 ของช่วงเช้าในพื้นที่ไม่มีน้ำและต่ำสุด ร้อยละ 59.17 ของช่วงกลางวันในพื้นที่ไม่มีน้ำ และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำ พบว่า ในช่วงเช้าพื้นที่มีน้ำมีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงกว่าพื้นที่ไม่มีน้ำ ร้อยละ 0.57 ในช่วงเวลากลางวัน มีความแตกต่างสูงถึง ร้อยละ 2.1 และช่วงเย็น ร้อยละ 1.06 จะเห็นได้ว่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยจะมีค่าสูงสุดในช่วงเช้าของทั้งพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำและต่ำสุดลงมาในช่วงกลางวัน จากนั้นจึงกลับขึ้นมาในช่วงเย็น ซึ่งจะเป็นช่วงเวลาที่มีอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ

3.1.3 ปัจจัยทางด้านความเร็วลมในอากาศ

ความเร็วลมส่วนใหญ่จะมีความแปรปรวนอยู่ตลอดเวลา ส่วนใหญ่ในบริเวณพื้นที่มีแหล่งน้ำจะมีความเร็วลมที่สูงกว่าพื้นที่ไม่มีแหล่งน้ำ ทั้งในช่วงเวลาเช้า กลางวันและช่วงเย็น โดยจะมีค่าความเร็วลมเฉลี่ยสูงสุดในช่วงเย็น รองลงมาได้แก่ ช่วงกลางวัน และ ช่วงเช้า ตามลำดับ ทั้งนี้ความแปรปรวนที่เกิดขึ้นอาจมาจากลักษณะทางกายภาพของเมืองและกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่

ตารางที่ 3 แสดงความเร็วลมเฉลี่ยในอากาศของพื้นที่ศึกษา

ช่วงเวลา	ความเร็วลม (เมตร/วินาที)							
	ค่าต่ำสุด		ค่าสูงสุด		ค่าเฉลี่ย		ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	มีน้ำ	ไม่มีน้ำ	มีน้ำ	ไม่มีน้ำ	มีน้ำ	ไม่มีน้ำ	มีน้ำ	ไม่มีน้ำ
เช้า	0.88	0.72	2.55	1.69	1.4	1.09	0.62	0.59
กลางวัน	1.02	0.78	2.82	2.35	1.77	1.45	1.00	0.75
เย็น	0.88	0.9	2.84	2.11	1.84	1.37	0.96	0.67
ค่าเฉลี่ยใน 16 วัน	0.88	0.68	2.84	2.35	30.88	31.36	0.55	0.41

ที่มา : จากการจัดเก็บข้อมูลภายในพื้นที่สาทรฝั่งเหนือ 22 พฤษภาคม – 5 มิถุนายน 2554

จากตารางที่ 3 ความเร็วลมของพื้นที่ที่มีน้ำต่ำสุดอยู่ที่ระดับ 0.88 และสูงสุดที่ระดับ 2.84 ส่วนพื้นที่ที่ไม่มีน้ำ ความเร็วลมต่ำสุดอยู่ที่ 0.72 และสูงสุดอยู่ที่ 2.35 ค่าเฉลี่ยสูงสุด 1.84 ของช่วงเย็นในพื้นที่มีน้ำและต่ำสุด 1.09 ของช่วงเช้า ในพื้นที่ที่ไม่มีน้ำ จะเห็นได้ว่าความเร็วลมเฉลี่ยจะมีค่าสูงสุดในช่วงเย็นของพื้นที่ที่มีน้ำ

3.1.4 การเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และความเร็วลมระหว่างพื้นที่ที่มีน้ำและไม่มีน้ำ

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการแสดงค่าความแตกต่างของ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลม ระหว่างพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำ เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นถึงค่าความแตกต่างของอุณหภูมิที่เกิดขึ้น ทั้งนี้การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวแปรทั้งสองตัว คือ พื้นที่มีน้ำและพื้นที่ไม่มีน้ำ ว่ามีความแตกต่างกันของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นอย่างไร โดยใช้สถิติทดสอบ Independent – Samples T-Test

ตารางที่ 4 แสดงผลทางสถิติทดสอบของค่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลมระหว่างพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำ

ค่าอุณหภูมิ	ค่าความแปรปรวน				
	F	Sig	t	df	Sig (2 – tailed)
อุณหภูมิ E.V.A	4.899	.027	-2.199	574	.028
อุณหภูมิ E.V.NA			-2.153	473.091	.032
ความชื้นสัมพัทธ์ E.V.A	.609	.436	1.330	574	.184
ความชื้นสัมพัทธ์ E.V.NA			1.318	497.833	.188
ความเร็วลม E.V.A	14.381	.000	4.398	574	.000
ความเร็วลม E.V.NA			4.563	566.806	.000

*** E.V.A (Equal variances assumed) หมายถึง ความแปรปรวนของกลุ่มเท่ากัน

E.V.NA (Equal variances not assumed) หมายถึง ความแปรปรวนของกลุ่มไม่เท่ากัน

ที่มา : จากการทดสอบผลทางสถิติของข้อมูลภายในพื้นที่สาทรฝั่งเหนือ

จากตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และความเร็วลม ระหว่างพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำ โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ 95 % การทดสอบสมมติฐานด้วย T-Test ค่า P ที่ได้พิจารณาจาก Sig (2 – tailed) ซึ่งสามารถแสดงสมมติฐานในการทดสอบได้ดังนี้

1. ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิ

$H_0 : \mu \text{ มีน้ำ} = \mu \text{ ไม่มีน้ำ}$ พื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำมีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิที่ไม่แตกต่างกัน

$H_1 : \mu \text{ มีน้ำ} \neq \mu \text{ ไม่มีน้ำ}$ พื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำมีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิที่แตกต่างกัน

สรุปได้ว่า พื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำมีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งระดับความน่าจะเป็นที่ได้ของอุณหภูมิมีค่าเท่ากับ 0.032 จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1

2. ค่าความแตกต่างของความชื้นสัมพัทธ์

$H_0 : \mu \text{ มีน้ำ} = \mu \text{ ไม่มีน้ำ}$ พื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำมีค่าความแตกต่างของความชื้นสัมพัทธ์ที่ไม่แตกต่างกัน

$H_1 : \mu \text{ มีน้ำ} \neq \mu \text{ ไม่มีน้ำ}$ พื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำมีค่าความแตกต่างของความชื้นสัมพัทธ์ที่แตกต่างกัน

สรุปได้ว่า พื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำมีความแตกต่างของความชื้นสัมพัทธ์ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งระดับความน่าจะเป็นที่ได้ของอุณหภูมิมีค่าเท่ากับ 0.184 จึงยอมรับ H_0

3. ค่าความแตกต่างของความเร็วลม

$H_0 : \mu \text{ มีน้ำ} = \mu \text{ ไม่มีน้ำ}$ พื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำมีความแตกต่างของความเร็วลมที่ไม่แตกต่างกัน

$H_1 : \mu \text{ มีน้ำ} \neq \mu \text{ ไม่มีน้ำ}$ พื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำมีความแตกต่างของความเร็วลมที่แตกต่างกัน

สรุปได้ว่า พื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำมีความแตกต่างของความเร็วลมที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งระดับความน่าจะเป็นที่ได้ของอุณหภูมิมีค่าเท่ากับ 0.00 จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติทดสอบ Independent – Samples T-Test ของ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลม ระหว่างพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำ พบว่าอุณหภูมิและความเร็วลมมีความแตกต่างระหว่างพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำ ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์ไม่มีความแตกต่างกันของพื้นที่มีน้ำและไม่มีน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทดสอบที่ระดับ .05 จึงสรุปได้ว่าแหล่งน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในพื้นที่ได้

3.1.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

การทดสอบหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์และความเร็วลมว่ามีผลต่ออุณหภูมิในพื้นที่มีน้ำ (W) และพื้นที่ไม่มีน้ำ (OW) หรือไม่อย่างไร โดยใช้สถิติทดสอบหาค่าความสัมพันธ์ Linear Regression

ตารางที่ 5 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของพื้นที่มีแหล่งน้ำกับอุณหภูมิ

ลักษณะของพื้นที่		B	SE.B	Beta	t (Sig)
อุณหภูมิของ (W)	Constant	44.351	.496		.000
	ความชื้นสัมพัทธ์	-.188	.006	-.862	.000
	ความเร็วลม	.131	.083	.044	.115
มีน้ำ (W)		R = .874 R ² = .764 Adjusted(R ²) = .763 F = 539.560 Sig.F = .000			

** p < .05 , * p < .01

ที่มา : จากการทดสอบผลทางสถิติของข้อมูลภายในพื้นที่สาทรฝั่งเหนือ

จากตารางที่ 5 ผลการทดสอบค่าความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า มีตัวแปรอย่างน้อย 1 ตัวแปร จากตัวแปรทั้งหมด 2 ตัวแปร ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ โดยกลุ่มตัวแปรทั้ง 2 ตัวแปรมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิในระดับค่อนข้างสูง ($r = 0.874$) และส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ร้อยละ 76.40 สามารถแสดงรูปแบบค่าความสัมพันธ์ได้ดังต่อไปนี้

$$\text{Temp}^{\wedge}(W) = 44.351 - (0.188) \text{ Humidity} + (0.133) \text{ Windspeed}$$

กล่าวคือ เมื่อค่าความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น ร้อยละ 1 จะทำให้อุณหภูมิลดลง 0.188 องศาเซลเซียส และเมื่อค่าความเร็วลมเพิ่มขึ้น 1 เมตร/วินาที จะทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้น 0.133 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 6 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำกับอุณหภูมิ

ลักษณะของพื้นที่		B	SE.B	Beta	t (Sig)
อุณหภูมิของ (OW)	Constant	45.660	.625	-.863	.000
	ความชื้นสัมพัทธ์	-.203	.008	.038	.000
	ความเร็วลม	.163	.140		.246
ไม่มีน้ำ (OW) R = .873 R ² = .761 Adjusted(R ²) = .759 F = 378.339 Sig.F = .000					

** p < .05 , * p < .01

ที่มา : จากการทดสอบผลทางสถิติของข้อมูลภายในพื้นที่สาทรฝั่งเหนือ

จากตารางที่ 6 ผลการทดสอบค่าความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า มีตัวแปรอย่างน้อย 1 ตัวแปร จากตัวแปรทั้งหมด 2 ตัวแปร ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ โดยกลุ่มตัวแปรทั้ง 2 ตัวแปรมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิในระดับค่อนข้างสูง ($r = 0.873$) และส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ร้อยละ 76.10 ซึ่งกลุ่มตัวแปรทั้ง 2 ตัวแปร สามารถแสดงรูปแบบค่าความสัมพันธ์ได้ดังต่อไปนี้

$$\text{Temp (OW)} = 45.660 - (0.203) \text{ Humidity} + (0.163) \text{ Windspeed}$$

กล่าวคือ เมื่อค่าความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น ร้อยละ 1 จะทำให้อุณหภูมิลดลง 0.203 องศาเซลเซียส และเมื่อค่าความเร็วลมเพิ่มขึ้น 1 เมตรวินาที จะทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้น 0.163 องศาเซลเซียส

จากตารางที่ 5 และ 6 สรุปได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของการพยากรณ์ระหว่างพื้นที่ที่มีน้ำและไม่มีน้ำ พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่ที่มีน้ำอยู่ที่ระดับ - 0.862 ไม่มีน้ำอยู่ที่ระดับ - 0.863 ซึ่งมีอิทธิพลต่ออุณหภูมิมากกว่าความเร็วลมในพื้นที่ที่มีน้ำที่ระดับ 0.044 และพื้นที่ที่ไม่มีน้ำที่ระดับ 0.038 จะเห็นได้ว่า ค่าความชื้นสัมพัทธ์มีอิทธิพลต่ออุณหภูมิมากกว่าความเร็วลมที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ ทั้งพื้นที่ที่มีน้ำและไม่มีน้ำ

ทั้งนี้เนื่องจากตัวแปรค่าความเร็วลมมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิก่อนข้างต่ำ จากการทดสอบด้วยค่าสถิติ t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงไม่ควรนำมาใช้ในการพิจารณาผลที่ได้ อาจเป็นผลมาจากกระบวนการถ่ายเทความร้อน เมื่อพื้นผิวโลกมีการสะสมความร้อนที่ได้จากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ ความร้อนจะเคลื่อนตัวขึ้นไปในชั้นบรรยากาศที่เย็นกว่า เรียกว่า การเคลื่อนตัวของความร้อน ซึ่งจะทำให้เกิดลมในการนำพาความร้อนและแทนที่ด้วยความเย็น (<http://www.marine.tmd.go.th/water-heat-cir.html>) จึงทำให้เกิดลมขึ้นภายในพื้นที่

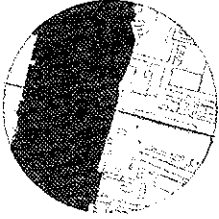
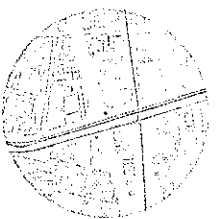
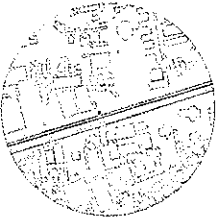
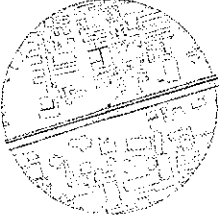
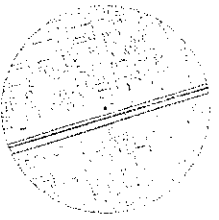
ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นภายในเมืองยังประกอบไปด้วยปัจจัยต่างๆ เช่น ลักษณะทางกายภาพของเมือง กิจกรรมภายในพื้นที่ ซึ่งในการวิจัยได้ทำการสำรวจลักษณะทางกายภาพของเมืองเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผลทางสถิติทดสอบ ดังหัวข้อลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ ที่จะกล่าวต่อไปนี้

3.2 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่

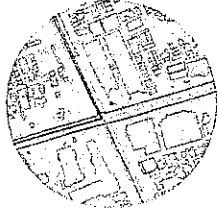
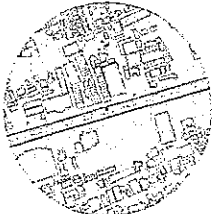
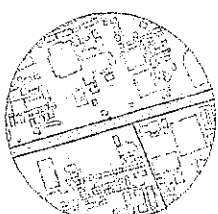
จากการตั้งสมมุติฐานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย คาดว่าลักษณะทางกายภาพมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในเมือง ทั้งนี้ ภายใต้ขอบเขตของการวิจัยได้ทำการกำหนดลักษณะของการจัดเก็บข้อมูลทางกายภาพเมืองไว้ดังนี้ 1) จำนวนอาคาร 2) พื้นที่อาคาร 3) พื้นที่โล่ง 4) พื้นที่ถนน และ 5) พื้นที่แหล่งน้ำ ซึ่งข้อมูลที่ได้มาจาก ฐานข้อมูล (GIS) และการสำรวจ พบว่า ภายในพื้นที่ศึกษา จะประกอบไปด้วยแหล่งน้ำทั้งหมด 7 แห่ง ได้แก่ จุดที่ 1, 3, 5, 7, 8, 10, 11 ในส่วนของจุดที่ 1 เป็นจุดที่มีแหล่งน้ำทางธรรมชาติขนาดใหญ่ตัดผ่าน พื้นที่ส่วนใหญ่จึงเป็นพื้นที่โล่ง ในส่วนของจุดที่ 7 เป็นพื้นที่แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น มีขนาดใหญ่สุดของพื้นที่แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น จุดที่ 10 จะมีพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำขนาดเล็กสุด และพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำอีก 5 แห่ง ได้แก่ จุดที่ 2, 4, 6, 9, 12 ในจุดที่ 2 จะเป็นจุดที่มีอาคารพักอาศัยอยู่

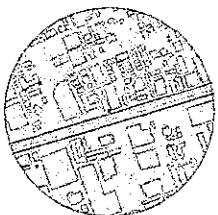
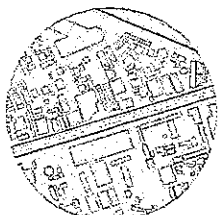
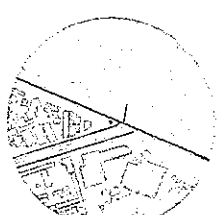
หนาแน่นและเป็นจุดที่มีจำนวนอาคารสูงสุด ส่วนจุดที่มีกลุ่มอาคารน้อยสุดจะอยู่ในจุดที่ 10 ซึ่งเป็นจุดที่มีอาคารขนาดใหญ่ และตึกสูง สามารถแสดงได้ ดังนี้

ตารางที่ 7 แสดงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา

																																						
<table><tr><td colspan="2">สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 1</td></tr><tr><td>จำนวนอาคาร (หลัง)</td><td>106</td></tr><tr><td>พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)</td><td>11,167</td></tr><tr><td>พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)</td><td>82,196</td></tr><tr><td>พื้นที่ถนน (ตร.ม.)</td><td>8,978</td></tr><tr><td>พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)</td><td>93,015</td></tr></table>	สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 1		จำนวนอาคาร (หลัง)	106	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	11,167	พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	82,196	พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	8,978	พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	93,015	<table><tr><td colspan="2">สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 2</td></tr><tr><td>จำนวนอาคาร (หลัง)</td><td>782</td></tr><tr><td>พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)</td><td>58,149</td></tr><tr><td>พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)</td><td>109,395</td></tr><tr><td>พื้นที่ถนน (ตร.ม.)</td><td>21,810</td></tr><tr><td>พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)</td><td>-</td></tr></table>	สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 2		จำนวนอาคาร (หลัง)	782	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	58,149	พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	109,395	พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	21,810	พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	-	<table><tr><td colspan="2">สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 3</td></tr><tr><td>จำนวนอาคาร (หลัง)</td><td>369</td></tr><tr><td>พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)</td><td>28,486</td></tr><tr><td>พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)</td><td>130,100</td></tr><tr><td>พื้นที่ถนน (ตร.ม.)</td><td>30,744</td></tr><tr><td>พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)</td><td>23.64</td></tr></table>	สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 3		จำนวนอาคาร (หลัง)	369	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	28,486	พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	130,100	พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	30,744	พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	23.64
สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 1																																						
จำนวนอาคาร (หลัง)	106																																					
พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	11,167																																					
พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	82,196																																					
พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	8,978																																					
พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	93,015																																					
สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 2																																						
จำนวนอาคาร (หลัง)	782																																					
พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	58,149																																					
พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	109,395																																					
พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	21,810																																					
พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	-																																					
สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 3																																						
จำนวนอาคาร (หลัง)	369																																					
พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	28,486																																					
พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	130,100																																					
พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	30,744																																					
พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	23.64																																					
																																						
<table><tr><td colspan="2">สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 1</td></tr><tr><td>จำนวนอาคาร (หลัง)</td><td>162</td></tr><tr><td>พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)</td><td>38,333</td></tr><tr><td>พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)</td><td>128,791</td></tr><tr><td>พื้นที่ถนน (ตร.ม.)</td><td>22,230</td></tr><tr><td>พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)</td><td>-</td></tr></table>	สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 1		จำนวนอาคาร (หลัง)	162	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	38,333	พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	128,791	พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	22,230	พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	-	<table><tr><td colspan="2">สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 2</td></tr><tr><td>จำนวนอาคาร (หลัง)</td><td>244</td></tr><tr><td>พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)</td><td>37,292</td></tr><tr><td>พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)</td><td>126,817</td></tr><tr><td>พื้นที่ถนน (ตร.ม.)</td><td>25,230</td></tr><tr><td>พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)</td><td>14.58</td></tr></table>	สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 2		จำนวนอาคาร (หลัง)	244	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	37,292	พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	126,817	พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	25,230	พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	14.58	<table><tr><td colspan="2">สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 3</td></tr><tr><td>จำนวนอาคาร (หลัง)</td><td>354</td></tr><tr><td>พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)</td><td>40,716</td></tr><tr><td>พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)</td><td>119,478</td></tr><tr><td>พื้นที่ถนน (ตร.ม.)</td><td>29,160</td></tr><tr><td>พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)</td><td>-</td></tr></table>	สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 3		จำนวนอาคาร (หลัง)	354	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	40,716	พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	119,478	พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	29,160	พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	-
สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 1																																						
จำนวนอาคาร (หลัง)	162																																					
พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	38,333																																					
พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	128,791																																					
พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	22,230																																					
พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	-																																					
สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 2																																						
จำนวนอาคาร (หลัง)	244																																					
พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	37,292																																					
พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	126,817																																					
พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	25,230																																					
พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	14.58																																					
สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 3																																						
จำนวนอาคาร (หลัง)	354																																					
พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	40,716																																					
พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	119,478																																					
พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	29,160																																					
พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	-																																					

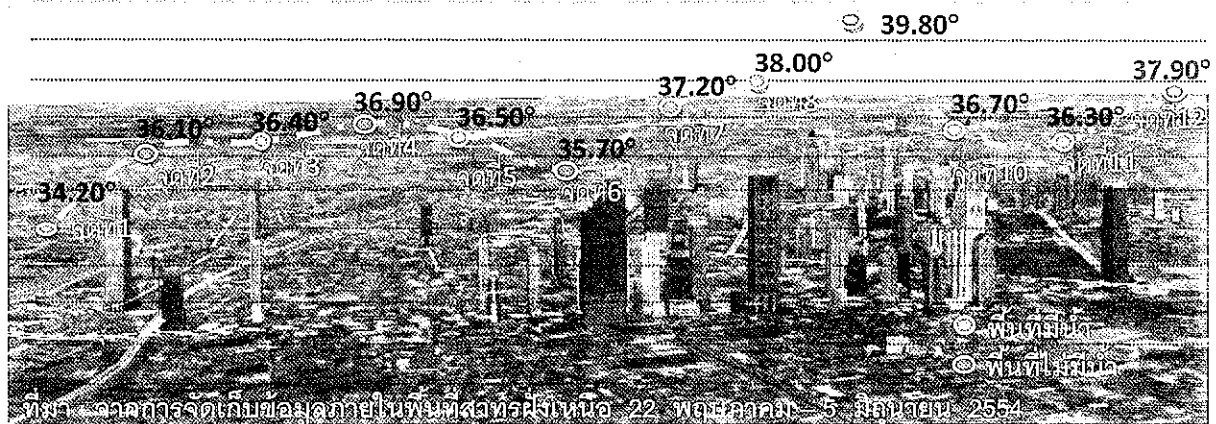
ตารางที่ 7 (ต่อ) แสดงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา

		
สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 7	สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 8	สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 9
จำนวนอาคาร (หลัง)	จำนวนอาคาร (หลัง)	จำนวนอาคาร (หลัง)
พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)
พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)
พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	พื้นที่ถนน (ตร.ม.)
พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)
167	232	112
47,664	42,164	38,969
99,876	120,594	121,852
41,634	26,579	28,560
180.50	17.1	-

		
สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 10	สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 11	สัดส่วนการใช้ที่ดินภายในพื้นที่ จุดที่ 12
จำนวนอาคาร (หลัง)	จำนวนอาคาร (หลัง)	จำนวนอาคาร (หลัง)
พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)
พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)	พื้นที่โล่ง (ตร.ม.)
พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	พื้นที่ถนน (ตร.ม.)	พื้นที่ถนน (ตร.ม.)
พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)	พื้นที่แหล่งน้ำ (ตร.ม.)
41	182	48
54,628	40,914	10,725
110,861	120,608	156,933
23,856	27,816	21,696
9.36	16.4	-

ที่มา : จากฐานข้อมูลทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (GIS)

จากฐานข้อมูล (GIS) ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติทดสอบ Correlation เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางกายภาพของเมืองที่มีผลต่ออุณหภูมิ บนถนนสาทรฝั่งเหนือพบว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากจำนวนชุดตัวอย่างมีจำนวนที่น้อยเกินไป รวมถึงข้อจำกัดของการวิจัย ทั้งระยะเวลาในการจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ จำนวนชุดเครื่องมือในการจัดเก็บและข้อมูลทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (GIS) ดังนั้นในส่วนของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางลักษณะกายภาพของพื้นที่ จึงใช้สถิติเชิงพรรณนาเข้ามาใช้ในการหาค่าความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น เมื่อนำค่าเฉลี่ยสูงสุดของอุณหภูมิแทนที่ตามจุดต่างๆ ทั้ง 12 จุด พบว่า บริเวณที่มีความเป็นเมืองสูงจะมีการกักเก็บความร้อนไว้ยังพื้นผิวได้มาก ทำให้อุณหภูมิบริเวณนั้นสูงตามไปด้วย โดยเฉพาะใจกลางของเมืองที่มีอาคารขนาดใหญ่และตึกสูงและเมื่อทำการเปรียบเทียบค่าสูงสุดของอุณหภูมิกับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ ทั้งบริเวณพื้นที่มีแหล่งน้ำและไม่มีแหล่งน้ำ เห็นได้ว่า จุดพื้นที่แหล่งน้ำมีค่าอุณหภูมิอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยที่ต่ำกว่าจุดที่ไม่มีพื้นที่แหล่งน้ำ



รูปที่ 4 แสดงลักษณะทางกายภาพและค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดของพื้นที่ศึกษา

จากรูปที่ 4 เป็นการแสดงลักษณะทางกายภาพจากภาพถ่าย google map 3D ของพื้นที่สาทรระหว่างถนนสาทรเหนือและสาทรใต้ ภายในรูปภาพยังแสดงให้เห็นถึงลักษณะเกาะความร้อนที่เกิดขึ้นภายในเมือง (Urban Heat Island) ในลักษณะรูปประฆังคว่ำ บริเวณที่มีการรวมตัวกันของกลุ่มอาคาร ตึกสูงและอาคารขนาดใหญ่ ตามตำแหน่งในการเก็บข้อมูลทั้ง 12 จุด โดยจุดสีฟ้าเป็นพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำและจุดสีแดงเป็นพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำ จะเห็นได้ว่าในจุดที่มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดมีค่าต่ำสุด ได้แก่ จุดที่ 1 ซึ่งเป็นพื้นที่แหล่งน้ำตามธรรมชาติขนาดใหญ่ มีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 34.20 องศาเซลเซียส ส่วนในจุดที่ 3, 5, 7, 8, 10, 11 เป็นจุดที่มีแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 38.00 องศาเซลเซียส ต่ำสุดอยู่ที่ 36.10 องศาเซลเซียส และในจุดที่ 2, 4, 6, 9, 12 เป็นจุดที่ไม่มีแหล่งน้ำเป็นส่วนประกอบ มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 39.80 องศาเซลเซียส และต่ำสุดอยู่ที่ 35.70 องศาเซลเซียส เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าของอุณหภูมิระหว่างพื้นที่ที่มีน้ำและไม่มีน้ำเป็นส่วนประกอบ พบว่า ในจุดที่มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดจะมีความแตกต่างกันของอุณหภูมิอยู่ที่ -1.80 องศาเซลเซียส และในจุดต่ำสุดจะมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ -1.5 องศาเซลเซียส จากข้อมูลดังกล่าวพบว่า พื้นที่ที่มีแหล่งน้ำจะมีผลทำให้อุณหภูมิภายในพื้นที่ลดลงได้ 1-2 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถทดสอบความค่าแตกต่างของอุณหภูมิทั้ง 12 จุด ได้ดังนี้

ตารางที่ 8 แสดงค่าความแตกต่างของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่

ค่าอุณหภูมิ	ค่าความแปรปรวน				
	F	Sig	t .	df	Sig (2 – tailed)
พื้นที่มีน้ำ E.V.A	1.897	.198	-3.132	10	.011
พื้นที่ไม่มีน้ำ E.V.NA			-2.842	5.792	.031

*** E.V.A (Equal variances assumed) หมายถึง ความแปรปรวนของกลุ่มเท่ากัน

E.V.NA (Equal variances not assumed) หมายถึง ความแปรปรวนของกลุ่มไม่เท่ากัน

ที่มา : จากการทดสอบผลทางสถิติของข้อมูลภายในพื้นที่สาทรฝั่งเหนือ

การทดสอบค่าความแตกต่างของอุณหภูมิทั้ง 12 จุด บนถนนสาทรฝั่งเหนือ ตามตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่าพื้นที่มีน้ำและพื้นที่ไม่มีน้ำ มีค่าความแตกต่างกันของอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าความน่าจะเป็น .011 จากผลการศึกษา พบว่า อุณหภูมิของพื้นที่มีน้ำมีความแตกต่างจากอุณหภูมิของพื้นที่ไม่มีน้ำอย่างมีนัยสำคัญ

3.3 ขนาดของพื้นที่แหล่งน้ำ

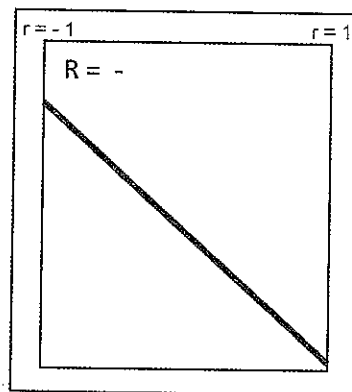
จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติทดสอบของ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และลักษณะทางกายภาพของเมือง ระหว่างพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำและไม่มีแหล่งน้ำเป็นส่วนประกอบ พบว่า พื้นที่แหล่งน้ำสามารถช่วยในการลดอุณหภูมิลงได้ 1-2 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ในการศึกษาข้อมูลเชิงลึกถึงขนาดของแหล่งน้ำที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ในการสำรวจพื้นที่ศึกษาพบว่า มีแหล่งน้ำทั้งหมด 7 แห่ง แบ่งเป็นแหล่งน้ำตามธรรมชาติ 1 แห่ง และที่มนุษย์สร้างขึ้น 6 แห่ง จากการตั้งสมมุติฐานที่ว่า ขนาดของพื้นที่แหล่งน้ำมีผลต่ออุณหภูมิภายในพื้นที่หรือไม่และมีทิศทางความสัมพันธ์กันไปในทิศทางใด โดยใช้สถิติทดสอบ Correlation ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 9 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรขนาดของแหล่งน้ำที่มีผลต่ออุณหภูมิ

อุณหภูมิสูงสุด	R	t (Sig)
ขนาดของแหล่งน้ำ	-.861*	.013

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

พบว่า มีความน่าจะเป็นอยู่ที่ระดับ .013 (P) และมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ -.861 (R) ซึ่งมีผลสหสัมพันธ์ทางลบ (Negative Correlations) หมายความว่า เมื่อขนาดของแหล่งน้ำมากขึ้นหรือมีขนาดใหญ่ขึ้นจะทำให้ค่าของอุณหภูมิลดลง ในทางกลับกันเมื่อขนาดของแหล่งน้ำน้อยลงหรือมีขนาดเล็กลงจะทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น สรุปได้ว่าขนาดของแหล่งน้ำมีผลต่ออุณหภูมิและมีทิศทางความสัมพันธ์ (Direction of the Relationship) ในเชิงลบ



รูปที่ 5 แสดงแผนภาพทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแหล่งน้ำกับอุณหภูมิ

จากรูปจะเป็นการแสดงแผนภาพทิศทางความสัมพันธ์ ของขนาดแหล่งน้ำกับอุณหภูมิที่มีผลในเชิงลบ โดยจะมีเส้นตรงทแยงไปทางซ้าย เรียกว่า สหสัมพันธ์ทางลบ (Negative Correlations) หมายถึง เมื่อตัวแปรตัวหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงอีกตัวหนึ่งจะมีค่าเพิ่มหรือลดลงตรงข้ามเสมอ

4. การอภิปราย การวิจารณ์และสรุป ข้อเสนอแนะ

4.1 การอภิปราย การวิจารณ์และสรุป

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเรื่อง อิทธิพลของแหล่งน้ำที่ส่งผลต่อการลดอุณหภูมิภายในเมือง โดยการตั้งสมมุติฐานที่ว่า แหล่งน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิหรือไม่ ทั้งนี้จากการตั้งสมมุติฐาน สามารถจำแนกปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ดังนี้ 1) อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และความเร็วลม 2) ลักษณะทางกายภาพของเมือง 3) ขนาดของแหล่งน้ำ ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้สามารถนำมาใช้ในการหาความแตกต่างและค่าความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ทางสถิติทดสอบ T-Test, Linear Regression และ Correlation เพื่อหาความน่าจะเป็นที่เกิดขึ้นในเชิงนัยสำคัญทางสถิติทดสอบ ที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปได้ว่า อุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำและพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำมีความแตกต่างกัน ของอุณหภูมิที่ -0.48 องศาเซลเซียส และเมื่อพิจารณาตามช่วงเวลาจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิในช่วงเช้า มีค่าความแตกต่างที่ -0.16 องศาเซลเซียส ส่วนช่วงกลางวันอยู่ที่ -0.88 องศาเซลเซียส และในช่วงเย็น -0.42 องศาเซลเซียส จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิในช่วงเช้าและช่วงเย็น ของพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำและไม่มีแหล่งน้ำมีความแตกต่างค่อนข้างน้อย ขณะที่อุณหภูมิในช่วงกลางวันจะมีค่าความแตกต่างสูงเกือบ -1 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ความแตกต่างของอุณหภูมิที่เกิดขึ้น ยังมีผลจากปัจจัยด้านอื่นๆ อีกหลายปัจจัย เช่น ขนาดของพื้นที่แหล่งน้ำ จากการศึกษาข้อมูล พบว่า พื้นที่แหล่งน้ำขนาดใหญ่มีพื้นที่ปกคลุมดินมากกว่าพื้นที่แหล่งน้ำขนาดเล็กจะทำให้พื้นที่ดูดซับความร้อนได้สูงกว่าและคลายความร้อนได้ต่ำกว่า รวมถึงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ เช่น บริเวณที่มีการรวมตัวกันของกลุ่มอาคารขนาดใหญ่ จะทำให้เกิดการสะสมความร้อนภายในพื้นที่ได้สูง ทำให้มีอุณหภูมิสูงกว่าบริเวณที่มีอาคารเบาบางและเป็นอาคารขนาดเล็ก เนื่องจากการสะสมความร้อนได้น้อยกว่าและสามารถถ่ายเทอากาศได้ดีกว่าพื้นที่ที่มีกลุ่มอาคารหนาแน่น นอกจากนี้ พื้นที่เปิดโล่งและพื้นที่สีเขียวยังเป็นอีกหนึ่งปัจจัย ที่สามารถลดอุณหภูมิลงได้ เช่น ถ้ามีพื้นที่โล่งภายในเมืองจะทำให้อากาศสามารถถ่ายเทความร้อนได้ดีกว่าพื้นที่แบบปิดและถ้ามีต้นไม้ภายในพื้นที่ ต้นไม้จะทำหน้าที่เป็นร่มเงาและดูดซับความร้อนคลายความชื้นในชั้นบรรยากาศ ทำให้อุณหภูมิในชั้นบรรยากาศลดลง จากข้อพิสูจน์ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลตามจุดต่างๆ บนถนนสาทรฝั่งเหนือ ในย่านพานิชยกรรมทั้ง 12 จุด และการวิเคราะห์ผลทางสถิติทดสอบตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้ สามารถอธิบายได้ว่า พื้นที่แหล่งน้ำบนถนนสาทรฝั่งเหนือมีอิทธิพลต่อการลดอุณหภูมิ ที่ระดับ -1 ถึง -2 องศาเซลเซียส และยังส่งผลให้มีสภาพสิ่งแวดล้อมที่ร่มรื่น เกิดทัศนียภาพที่ดีของเมือง เกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างคุ้มค่าในเชิงสังคมและสิ่งแวดล้อม

4.2 ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยครั้งนี้ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ พบว่า พื้นที่แหล่งน้ำมีผลต่อการลดอุณหภูมิลงได้ ถึงแม้ว่า อาจจะยังไม่มีความละเอียดมากนักในเชิงลึก ของขนาดพื้นที่แหล่งน้ำ ความลึก การไหลของน้ำและปริมาตร อันเนื่องมาจากข้อจำกัดของการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บและกรอบของระยะเวลาในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งข้อจำกัดเหล่านี้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความเหมาะสมยิ่งขึ้น เช่น ควรจะมีการศึกษาข้อมูลของพื้นที่แหล่งน้ำหลายๆ แห่ง ความลึก ปริมาตรและลักษณะการไหลของน้ำ รวมถึงการศึกษาในพื้นที่ต่างๆ ที่มีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกันออกไป เพื่อให้เหมาะสมกับพื้นที่ สภาวะการณ์ในปัจจุบันและอนาคตที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเมือง

ทั้งนี้ การพิจารณาถึงแนวทางในการเพิ่มพื้นที่แหล่งน้ำภายในเมืองสามารถทำได้ 2 ระดับ คือ การวางแผนเชิงกลยุทธ์และการปฏิบัติในระดับท้องถิ่น สำหรับการวางแผนเชิงกลยุทธ์เป็นการวางแผนเชิงรุกเพื่อป้องกันการเกิดขึ้นของปัญหาสามารถทำได้โดยการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งควรได้รับการพิจารณาในขั้นตอนเริ่มต้น และควรกำหนดหน่วยงานที่รับผิดชอบอย่างชัดเจน พร้อมทั้งส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการวางแผน เพื่อให้เกิดเป็นมติเอกฉันท์ สำหรับในระดับท้องถิ่น การเพิ่มพื้นที่แหล่งน้ำสามารถทำได้ผ่านการออกแบบให้น้ำเป็นองค์ประกอบของพื้นที่ หรือการใช้โซนนิ่งในการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำและบริเวณโดยรอบ ซึ่งจะส่งเสริมทำให้เมืองน่าอยู่และเกิดภาวะความสบาย

เอกสารอ้างอิง

- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2554). สภาพภูมิอากาศของประเทศไทย.
- กนกวรรณ โกมลวีระเกตุ. (2541). ผลของสิ่งปกคลุมดินต่อการเกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อนของเมืองใน กรุงเทพมหานคร. จริญญา บุญญวัฒน์, และคณะ. (2541). เกาะความร้อนเหนือมหานคร.
- ณัฐ พิชกรรม, และคณะ. (2541). การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับอิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีผลต่อสภาพในเขตเมือง.
- ณัฐ พิชกรรม, และคณะ. (2543). โครงการศึกษาผลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่อการลดอุณหภูมิอากาศในกรุงเทพมหานคร.
- นิลบล คล่องเวชชะ. การออกแบบพื้นที่สีเขียวในเมืองและสวนสาธารณะ. โครงการอบรมเพื่อส่งเสริมความรู้ให้แก่บุคลากรด้านการเกษตรและสวนสาธารณะ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรจักรของน้ำ. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 15.
- วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์. (2543). มลภาวะทางอากาศ. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร. แผนปฏิบัติการว่าด้วยการลดปัญหาภาวะโลกร้อนของกรุงเทพมหานคร. พ.ศ. 2550-2555.
- สำนักสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร. รายงานการประเมินกรุงเทพมหานคร. ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศ. พ.ศ. 2552.
- อโนชา การประเสริฐกิจ. 2542. อิทธิพลของพื้นที่สีเขียวที่มีต่ออุณหภูมิอากาศในเมือง. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- Climate Change (2006). Basic Information. United States Environmental Protection Agency.
- Galany, Gideon s. (1998). Japanese Urban Environment
- Gordon, Monley. (1953). Quarterly Journal of The Royal Meteorological Society
- Katayama, Gadeon. (1998). Japannese Urban Evironment.
- Mitchell, T.R.Oke. (1970). Helmut E, Landberh.
- Peter, M.Vitousek. (1994). Ecology and global warming change.