

ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวบ่อขยะกับสิ่งปกคลุมดินโดยรอบ จังหวัดสมุทรปราการ

The Relationship between Landfills Surface Temperatures and Surrounding Land Cover in Samutprakan province

กชิติศ โชคอำนายสินชัย เกตุวดี พอค้า จินตนา แยังจันทร์ ปาริฉัตร ศรีขาว และ ไพสิฐ วินัยรักษ์¹
Kasidith Chokamnuaysinchai, Getwadee Poka, Jintana Yangjan, Parichat Srikhow and Paisit Winairuk

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวบ่อขยะกับสิ่งปกคลุมดินโดยรอบบริเวณตำบลแพรกษา อำเภอมือง สมุทรปราการ ข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวได้จากภาพถ่ายจากดาวเทียมแลนด์แซท7 ช่วงคลื่นความร้อน (แบนด์ 6) มีความละเอียดภาพ 60 เมตร เปรียบเทียบกับข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวที่ตรวจวัดในภาคสนามด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิอินฟราเรด ในช่วงเดือนเดียวกันกับการบันทึกข้อมูลของภาพถ่ายจากดาวเทียมแลนด์แซท7 การวิเคราะห์ข้อมูลประเภทสิ่งปกคลุมดินโดยวิธีการจำแนกด้วยสายตา โดยใช้ภาพสีผสมจริง RGB 321 มีความละเอียดภาพ 30 เมตร

ผลการศึกษาพบว่าอุณหภูมิพื้นผิวจากการตรวจวัดด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิอินฟราเรด ในภาคสนามมีความสัมพันธ์กับค่าอุณหภูมิพื้นผิวที่ได้จากภาพถ่ายจากดาวเทียมแลนด์แซท7 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจรวมเท่ากับ 0.80 ($R^2 = 0.80$) ผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวและสิ่งปกคลุมโดยรอบบ่อขยะ พบว่าค่าอุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยของบ่อขยะแพรกษาเก่าสูงกว่าบ่อขยะแพรกษาใหม่เนื่องจากบ่อแพรกษาเก่าเป็นบ่อที่ไม่มีการจัดการ ในขณะที่บ่อแพรกษาใหม่มีการสร้างแนวกันชนรอบบ่อขยะด้วยน้ำและพืชพรรณ รวมถึงการบริหารจัดการภายในดีกว่าบ่อขยะแพรกษาเก่า ส่งผลให้อุณหภูมิพื้นผิวบ่อขยะ อุณหภูมิพื้นผิวของน้ำ และพืชพรรณ รอบบ่อแพรกษาใหม่ต่ำกว่าบ่อแพรกษาเก่า ผลที่ได้จะใช้เป็นแนวทางเพื่อลดอุณหภูมิพื้นผิวบ่อขยะและพื้นที่โดยรอบ

คำสำคัญ: อุณหภูมิพื้นผิว บ่อขยะ สิ่งปกคลุมดิน

¹ ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Abstract

The research was aimed to investigate the relationship between surface temperature of landfill and surrounding land cover at Tambon Praksa Amphoe Mueang in Samutprakan province. Land surface temperature data derived from Landsat 7 ETM+ thermal band with spatial resolution of 60 meters was compared with the surface temperature measurements in the field by Infrared thermometer gun during the same month of acquisition images from Landsat 7. The visual interpretation were used to classify the land cover, using true color composite RGB 321 with spatial resolution of 30 meters.

The results showed that the surface temperature by measuring Infrared thermometer in the field is correlated with the land surface temperature from the Landsat 7. The coefficient of total determination is 0.80 ($R^2 = 0.80$). The comparison relationship between land surface temperature and land cover surrounding the landfill found that the average surface temperature of the landfill of old Praksa is higher than the landfill of new Praksa. Because the older Praksa landfill is without management whiles the new Praksa landfill was managed by creating a buffer zone around the landfill with water and vegetation. This affects to surface temperature of the water and vegetation area of old Praksa higher than new Praksa. The results of this research will be used to a guideline for landfill management to reduce the surface temperature of the landfill and surrounding areas.

Keywords: surface temperature, landfill, land cover

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

จากสถานการณ์ขยะมูลฝอยที่ผ่านมาพบว่า ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกปี รวมทั้งอัตราการเกิดขยะมูลฝอยที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยขยะมูลฝอยที่สามารถนำไปกำจัดยังสถานที่ที่ถูกต้อง มีประมาณ 7,421 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 52 และปริมาณขยะมูลฝอยอีกประมาณ 6.94 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 48 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกนำไปกำจัดยังสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกต้อง เช่น การเผากลางแจ้ง การเทกองทิ้งในบ่อดินเก่าหรือพื้นที่รกร้าง โดยเฉพาะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นขนาดเล็กและในพื้นที่ห่างไกล พบว่าสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกต้อง มีจำนวน 2,024 แห่ง ซึ่งขยะมูลฝอยที่ดำเนินการกำจัดโดยการเทกองและเผาในที่โล่ง อาจส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในอนาคตได้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2556) ยกตัวอย่างเช่น เหตุการณ์ไฟไหม้บ่อขยะขนาดใหญ่ที่จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 150 ไร่ เมื่อวันที่ 16 มีนาคม 2557 ได้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ

และความเป็นอยู่ของประชาชนอย่างมาก ทำให้สถานการณ์ไฟไหม้บ่อยครั้งทั่วประเทศกลายเป็นประเด็นที่ถูกจับตามอง

การเกิดไฟไหม้บริเวณสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยนั้น ส่วนมากจะเกิดขึ้นในพื้นที่ซึ่งไม่มีการควบคุมหรือดำเนินการดูแลที่เหมาะสมโดยเฉพาะในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยแบบเทกอง หรือขยะที่กำจัดขยะมูลฝอยแบบฝังกลบที่ไม่มีการควบคุม ทั้งนี้ การเกิดไฟไหม้ในบริเวณบ่อฝังกลบขยะมูลฝอยในประเทศไทยมักเกิดในฤดูแล้ง ช่วงเดือนมกราคม-เมษายน ที่อากาศแห้งและอุณหภูมิของอากาศสูงเป็นส่วนใหญ่ (กรมควบคุมมลพิษ, 2555)

จากการตรวจเอกสารพบว่าข้อเสนอแนะจากรายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556 โดยกรมควบคุมมลพิษได้เสนอแนวทางเบื้องต้นเกี่ยวกับการฟื้นฟู/ปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย ได้มีข้อกำหนดในการออกแบบสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย โดยกำหนดให้มีพื้นที่สำหรับก่อสร้างระบบป้องกันมลพิษ คือ มีแนวพื้นที่กันชนรอบพื้นที่กำจัดขยะมูลฝอยตามเกณฑ์กรมควบคุมมลพิษ ซึ่งในเอกสารเกณฑ์ มาตรฐาน และแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน ได้มีข้อกำหนดเกี่ยวกับพื้นที่ฉนวน (Buffer Zone) โดยรอบบ่อขยะ ไว้ว่า “บ่อขยะจะต้องออกแบบพื้นที่ฉนวนโดยรอบอาณาเขตของสถานที่ฝังกลบ ให้มีระยะห่างจากแนวเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 25 เมตร เพื่อใช้ประโยชน์พื้นที่สำหรับถนน คูระบายน้ำ การปลูกต้นไม้สลับแถว เพื่อปิดกั้นทางสายตาและลดปัญหากลิ่นสู่ภายนอก” (กรมควบคุมมลพิษ, 2544: 38-39) ทั้งนี้ ไม่ได้มีการกล่าวถึงการจัดการการใช้ที่ดินโดยรอบเพื่อลดอุณหภูมิบริเวณบ่อขยะ ซึ่งอุณหภูมิที่สูงถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดไฟไหม้ในบริเวณบ่อฝังกลบขยะมูลฝอยในประเทศไทย ทางคณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่า อุณหภูมิพื้นผิวบ่อขยะกับสิ่งปกคลุมดินโดยรอบมีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร และการจัดการบ่อขยะมีผลต่ออุณหภูมิพื้นผิวบ่อขยะหรือไม่อย่างไร เพื่อจะนำผลที่ได้มาเสนอแนะแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการพื้นที่เพื่อลดอุณหภูมิบริเวณบ่อขยะ

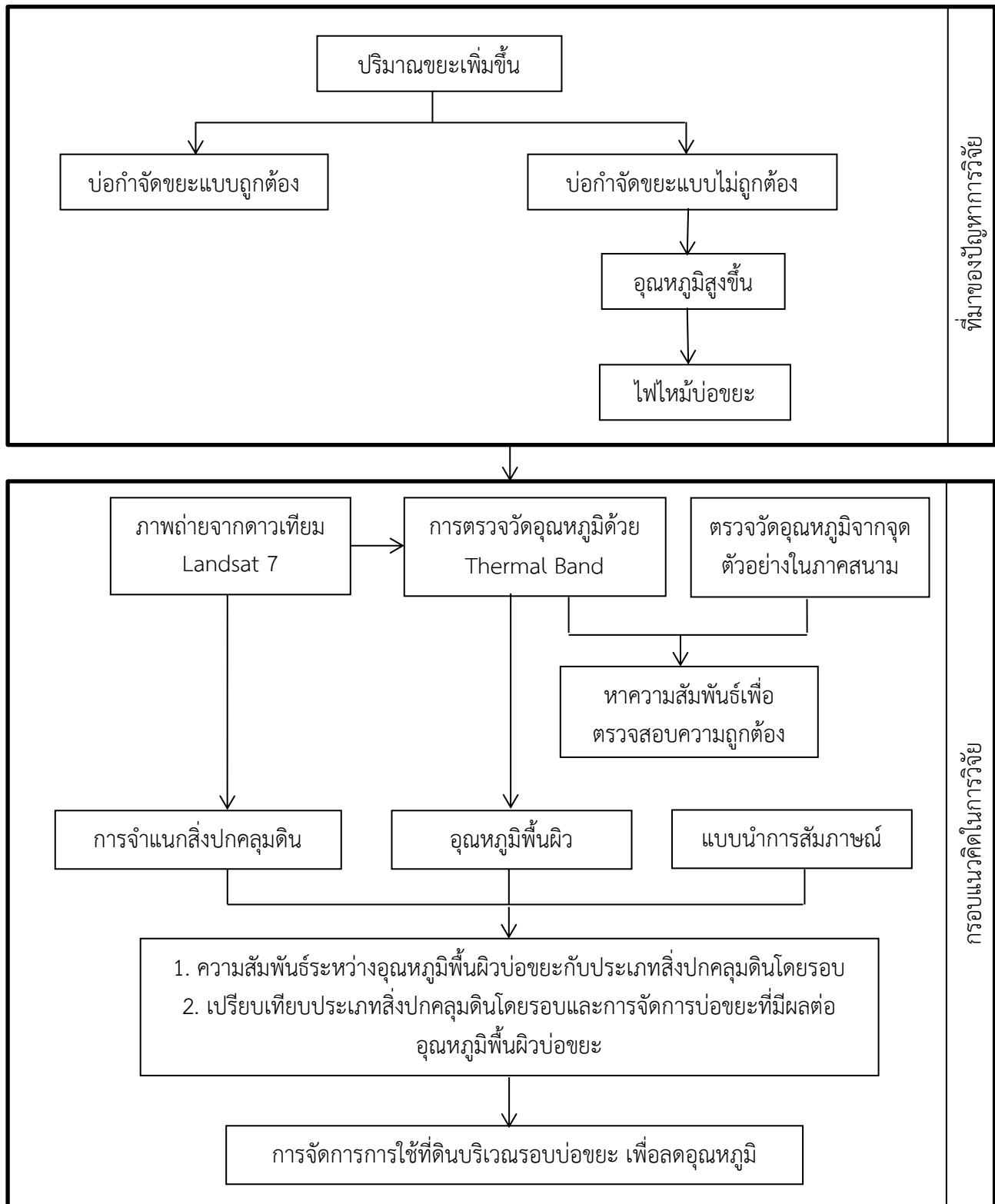
2. วัตถุประสงค์ในการศึกษา

- 2.1 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวบ่อขยะกับประเภทสิ่งปกคลุมดินโดยรอบ
- 2.2 เพื่อเปรียบเทียบประเภทสิ่งปกคลุมดินโดยรอบ และการจัดการบ่อขยะที่มีผลต่ออุณหภูมิพื้นผิวบ่อขยะ
- 2.3 เพื่อตรวจหาช่วงคลื่นความร้อนที่เหมาะสมต่อการตรวจวัดอุณหภูมิพื้นผิวบ่อขยะ

3. กรอบแนวคิดและสมมุติฐาน(ถ้ามี)

3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ มีกรอบแนวคิดที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นหลักของการวิจัย โดยได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวบ่อขยะกับประเภทสิ่งปกคลุมดินโดยรอบ เพื่อเสนอแนวทางการจัดการการใช้ที่ดินที่เหมาะสม เพื่อลดอุณหภูมิบริเวณบ่อขยะ ดังกรอบแนวคิดของการวิจัยนี้ (แสดงในภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย (the research conceptual framework)

3.2 คำถามการวิจัย

3.2.1 อุณหภูมิพื้นผิวบ่งชี้กับสิ่งปกคลุมดินโดยรอบมีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร

3.2.2 การจัดการบ่งชี้มีผลต่ออุณหภูมิพื้นผิวบ่งชี้หรือไม่อย่างไร

3.3 การตรวจเอกสาร

3.3.1 นิยามคำศัพท์

อุณหภูมิพื้นผิว หมายถึง การสะสมรังสีคลื่นยาวที่มีการแผ่เข้ามา และความเข้มของปริมาณรังสีคลื่นยาว การสะท้อนกลับของคลื่นอินฟราเรด การไหลเวียนของความร้อนแฝง และการไหลเวียนของพื้นความร้อน เพราะฉะนั้นอุณหภูมิพื้นผิวจึงเป็นตัวชี้วัดที่ดีของสมดุลพลังงานบนพื้นผิวโลก ทั้งนี้สมดุลของการแผ่รังสีขึ้นอยู่กับคุณสมบัติการส่งผ่านความร้อนของน้ำ อนุภาคน้ำ และองค์ประกอบอื่นๆ เช่น ก๊าซเรือนกระจก คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น (Jones, 1994)

บ่งชี้ หมายถึง การทิ้งขยะในพื้นที่หรือบ่งชี้ โดยไม่มีหลักการทางวิศวกรรมในการจัดการ (พิชญ รัชฎาวงศ์, 2557)

สิ่งปกคลุมดิน หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ ทุ่งหญ้า แหล่งน้ำ หิน ดิน เป็นต้น รวมทั้งสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ที่อยู่อาศัย มหาวิทยาลัย อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น (สรรคใจ กลิ่นดาว, ม.ป.ป.)

3.3.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1) เทคโนโลยีการสำรวจจากระยะไกล (Remote Sensing)

คำนิยามของ การสำรวจจากระยะไกล หรือ รีโมตเซนซิง หมายถึง ขบวนการที่เป็นทั้งศิลป์และศาสตร์ ในการทำให้ได้มาซึ่งข้อมูล และข่าวสารเกี่ยวกับวัตถุ หรือเหตุการณ์ที่อยู่ในระยะไกลออกไป จากเครื่องมือบันทึกข้อมูล โดยปราศจากการสัมผัสโดยตรง ระหว่างเครื่องมือบันทึกข้อมูลกับวัตถุ หรือเหตุการณ์นั้นๆ การที่จะให้ได้มาซึ่งข้อมูล และข่าวสารดังกล่าวแล้ว จะต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์หลายอย่างประกอบกันเข้า เพื่อให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเครื่องมือ หรืออุปกรณ์เหล่านั้น ได้แก่ เครื่องบันทึกข้อมูล (sensors) กรรมวิธีข้อมูล (data processing) วิธีการและกรรมวิธีสนเทศ การสื่อสาร อากาศยาน และยานอวกาศ ที่เหมาะสม รวมไปถึงระบบการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพจากอากาศยานและยานอวกาศ เป็นอาทิ ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้รวมกันเข้าเป็นวิธีการของ เทคโนโลยีการสำรวจทรัพยากรจากระยะไกลด้วยดาวเทียม หลักการทำงานอย่างย่อๆ ของดาวเทียมสำรวจทรัพยากร คือ การสำรวจข้อมูลทรัพยากรจากระยะไกล ทำได้โดยอาศัยพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งมีอยู่ทั่วไปในบรรยากาศรอบตัวเรา สำหรับเป็นพาหะในการสื่อสารข่าวสารเกี่ยวกับทรัพยากรต่างๆ รวมทั้งทรัพยากรการเกษตรที่เราสนใจด้วย วัตถุทุกอย่างในโลกมีคุณสมบัติทางแม่เหล็กไฟฟ้าต่างกัน เมื่อนำเครื่องมือบันทึกข้อมูลขึ้นไปกับดาวเทียม เครื่องมือนั้นจะทำการบันทึกข้อมูล ซึ่งบอกถึงลักษณะต่างๆ ของวัตถุ หรือเหตุการณ์ต่างๆ ได้ ข้อมูลเบื้องต้นที่ได้มาอาจอยู่ในลักษณะตัวเลข ซึ่งบันทึกไว้ในจานแม่เหล็ก หรือในรูปของภาพถ่าย ซึ่งยังถือว่าเป็นข้อมูลดิบอยู่ จะต้องนำไปวิเคราะห์ให้ได้รายละเอียดของข่าวสาร (สนเทศ) อย่างถูกต้องก่อน ซึ่งทำได้ 2 วิธี คือ การวิเคราะห์ด้วยสายตา และการวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์ ผลจากการวิเคราะห์ไม่

ว่าจะเป็นวิธีใดก็ตาม จะแสดงถึงลักษณะที่แท้จริงของพื้นที่ หรือของบริเวณที่ทำการศึกษา และผลจากการศึกษานี้ โดยมากจะอยู่ในลักษณะแผนที่การจำแนกประเภทการใช้ที่ดิน หรือแผนที่แยกประเภททรัพยากรต่างๆ เป็นต้น (โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, ม.ป.ป.)

2) การตรวจวัดจากระยะไกลในช่วงคลื่นอินฟราเรดความร้อน

แหล่งกำเนิดพลังงานที่ใช้ในการรับรู้ระยะไกลย่านอินฟราเรดจะได้จากวัตถุเอง ซึ่งมีดาวเทียมหลายดวงที่สามารถบันทึกข้อมูลในช่วงอินฟราเรดความร้อนได้ จากทฤษฎีการตรวจวัดจากระยะไกลในช่วงคลื่นอินฟราเรดพบว่า วัตถุใดๆก็ตามที่มีอุณหภูมิในระดับปกติจะมีความสามารถแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้าสูงสุดที่ความยาวคลื่นประมาณ 10 ไมโครเมตร ซึ่งวัตถุหนึ่งๆ จะแผ่รังสีการแผ่รังสี (การแผ่รังสีต่อหนึ่งหน่วยเวลา) เฉพาะตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสภาพเปล่งรังสีของวัตถุนั้นๆ การแผ่รังสีดังกล่าว เรียกว่า การแผ่รังสีความร้อน เนื่องจากจะขึ้นกับอุณหภูมิเป็นส่วนใหญ่ ลักษณะการแผ่รังสีความร้อนสามารถอธิบายได้โดยทฤษฎีวัตถุดำ (สุจิตรา เจริญศิริรัฐยงยศ, 2557)

3) ทฤษฎีวัตถุดำ

วัตถุดำ (Black body) หมายถึง สารที่สามารถดูดกลืนพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตกกระทบตัวมันได้ทั้งหมดโดยไม่มีการสะท้อนหรือส่งผ่านพลังงานเลย โดยสัดส่วนของพลังงานที่แผ่จากวัตถุในสภาพสมดุลสติดความร้อนกับพลังงานที่ถูกดูดกลืนจะมีค่าคงที่ และจะขึ้นกับความยาวคลื่นและอุณหภูมิเท่านั้น ตามกฎของเคอร์ชอฟ (Kirchhoff's law) ซึ่งวัตถุดำจะให้ค่าการแผ่รังสีสูงสุดเมื่อเทียบกับวัตถุอื่นๆ ดังนั้นเราจึงเรียกวัดุดำว่าเป็นตัวแผ่รังสีสมบูรณ์แบบ (สุจิตรา เจริญศิริรัฐยงยศ, 2557)

4) การแผ่รังสีของวัตถุดำ

การแผ่รังสีของวัตถุดำ (Black body radiation) หมายถึง การแผ่รังสีความร้อนของวัตถุดำ ซึ่งเป็นไปตามกฎของพลังค์ (Planck's law) แต่เนื่องจากวัตถุในธรรมชาตินั้นไม่ใช่วัตถุดำ จึงต้องมีการปรับแก้ค่าสภาพเปล่งรังสี (emissivity) สามารถกำหนดได้โดย นำเอาพลังงานการแผ่รังสีของวัตถุหารด้วยพลังงานการแผ่รังสีของวัตถุดำที่อุณหภูมิเดียวกับวัตถุ ค่าสภาพเปล่งรังสีจะอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ขึ้นอยู่กับค่าคงที่ไดอิเล็กทริก (dielectric constant) ของวัตถุ ความขรุขระของพื้นผิว อุณหภูมิ ความยาวคลื่น มุมมอง ค่าอุณหภูมิของวัตถุดำที่แผ่รังสีระดับเดียวกับวัตถุใดๆ เรียกว่า ค่าอุณหภูมิความสว่าง (brightness temperature) ของวัตถุนั้นๆ (สุจิตรา เจริญศิริรัฐยงยศ, 2557)

4. เทคนิควิธีการวิจัย

\“เพิ่มเนื้อหา\” (ให้ระบุรายละเอียดของเทคนิค วิธีการที่ใช้ในการวิจัย แผนการทดลองทางสถิติ วิธีการเก็บข้อมูล ขั้นตอนการวิเคราะห์ และการแปลผล)

5. ผลการศึกษา

\“เพิ่มเนื้อหา\” (รายงานผลที่ค้นพบ ตามลำดับขั้นตอนของการวิจัย อย่างชัดเจนได้ใจความ ถ้าผลไม่ซับซ้อน และมีตัวเลขไม่มากควรใช้คำบรรยาย แต่ถ้ามีตัวเลขหรือตัวแปรมากควรใช้ตารางหรือแผนภูมิแทน)

6. การอภิปรายผล

\\"เพิ่มเนื้อหา\\" (แสดงให้เห็นว่าผลการศึกษาดตรงกับวัตถุประสงค์และเปรียบเทียบกับสมมติฐานของงานวิจัยที่ตั้งไว้หรือแตกต่างไปจากผลงานที่มีผู้รายงานไว้ก่อนหรือไม่อย่างไรเหตุผลใดจึงเป็นเช่นนั้น และมีพื้นฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้)

7. การสรุปผลการวิจัย

\\"เพิ่มเนื้อหา\\" (สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (ถ้ามี) ที่จะนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์หรือทิ้งประเด็นคำถามการวิจัยซึ่งเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยต่อไป)

กิตติกรรมประกาศ

\\"เพิ่มเนื้อหา\\" (ระบุสั้นๆว่างานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุน และความช่วยเหลือจากองค์กรใดหรือผู้ใดบ้าง)

เอกสารอ้างอิง

\\"เพิ่มเนื้อหา\\" (ระบุรายการเอกสารที่นำมาใช้อ้างอิงให้ครบถ้วน โดยใช้แบบ ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (<http://www.grad.chula.ac.th/thesis/download/exam2.pdf>))