รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กาญจนา สิริภัทรวณิช. 2541. การใช้ต้นไม้ยืนต้นในการปรับแต่งสภาพแวดล้อมเพื่อลดการใช้พลังงานภายในอาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชญาณิน จิตรานุเคราะห์. 2543. ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อเขตสบายของโบสถ์ไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ตรึงใจ บูรณสมภพ. (ม.ป.ป.). การออกแบบสถาปัตยกรรมเมืองร้อนในประเทศไทย. (ม.ป.ท.).

พรสถิตย์ ศรีเมือง. 2538. แนวทางการใช้พืชพรรณในการพัฒนาสภาพแวดล้อมเมือง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิชัย อิทธิวิศวกุล. 2539. อิทธิพลของสภาพแวดล้อมธรรมชาติที่มีต่ออุณหภูมิบริเวณอาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วันเอก กิจสมใจ. 2539. ปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิภายนอกของผนังอาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุภกิจ ยิ้มสรวล. 2541. การใช้สวนหลังคาเพื่อลดการถ่ายเทความร้อน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนทร บุญญาธิการ. 2542. บ้านประหยัดพลังงาน. 3,000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนทร บุญญาธิการ, และธนิต จินดาวณิค. 2536. การวิเคราะห์สภาวะน่าสบายและสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับอาคารสถาปัตยกรรมไทย. ทุนวิจัยรัชดาสมโภชน์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์. 2539. อาษา 08 : 39 (สิงหาคม). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ยงวราการพิมพ์.

สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์. 2539. อาษา 07 : 39 (กรกฎาคม). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ยงวราการพิมพ์

สมสิทธิ์ นิตยะ. การออกแบบอาคารสำหรับภูมิอากาศเขตร้อนชื้น. 1,000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอื้อมพร วีสมหมาย, ศศิยา ศิริพานิช, อริศรา มีนะกนิษฐ์ และณัฏฐ พิชกรรม. 2542. พรรณไม้ในงานภูมิสถาปัตยกรรม. กรุงเทพฯ: สมาคมภูมิสถาปนิกแห่งประเทศไทย.

เอื้อมพร วีสมหมาย. 2527. หลักการจัดสวนเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาษาอังกฤษ

American Society of Heating Refrigeration and Air-conditioning Engineering Inc. 1997. ASHRAE handbook/ fundament. Si edition. Atlanta.

American Society of Heating Refrigeration and Air-conditioning Engineering Inc. 1993. ASHRAE handbook/ fundament. Si edition. Atlanta.

American Society of Landscape Architects Foundation. 1976. Landscape planning for energy conservation. ASLA Foundation. Mclean, Virginia.

Brown Robert D. and Gillespie Terry J. 1995. Microclimatic landscape design. USA: John Wiley & Sons.

Doelle Leslie L. 1972. Environmental acoustics. USA: Mcgraw Hill.

Geiger Rudolf. 1950. The climate near the ground. USA: Harvard University press.

Givoni B.,Man. 1969. Climate and architecture. England: Elesevier publishing.

Hall Holbrook and others. 1976. Practical building acoustics. NY: Sound- Research Laboratories.

Lechner N. 1991. Heating,lighting, cooling: design method for architects. USA: John Wiley & Sons.

Moore Fuller. 1993. Environmental control system. NY: Mcgraw Hill Book.

Olgyay Victor. 1962. Design with climate. Princeton, New Jersey: Princeton University Press

Robinette, Gary O, Mc Clenon and Charles. 1993. Landscape planning for energy conservation. New York: Van Nostrand Reinhold.

Robinette and Gary O. 1985. Plants, people and environmental quality. New York: Van Nostrand Reinhold.

Stein Benjamin, Reynolds John S. 1992. Mechanical and electrical equipment for buildings. 8th Ed. USA: John Wiley & Sons.

Study of Man's Impact on Climate (SMIC). 1971. Inadvertent climate modification. MA: Massachusetts Institute of Technology Press.

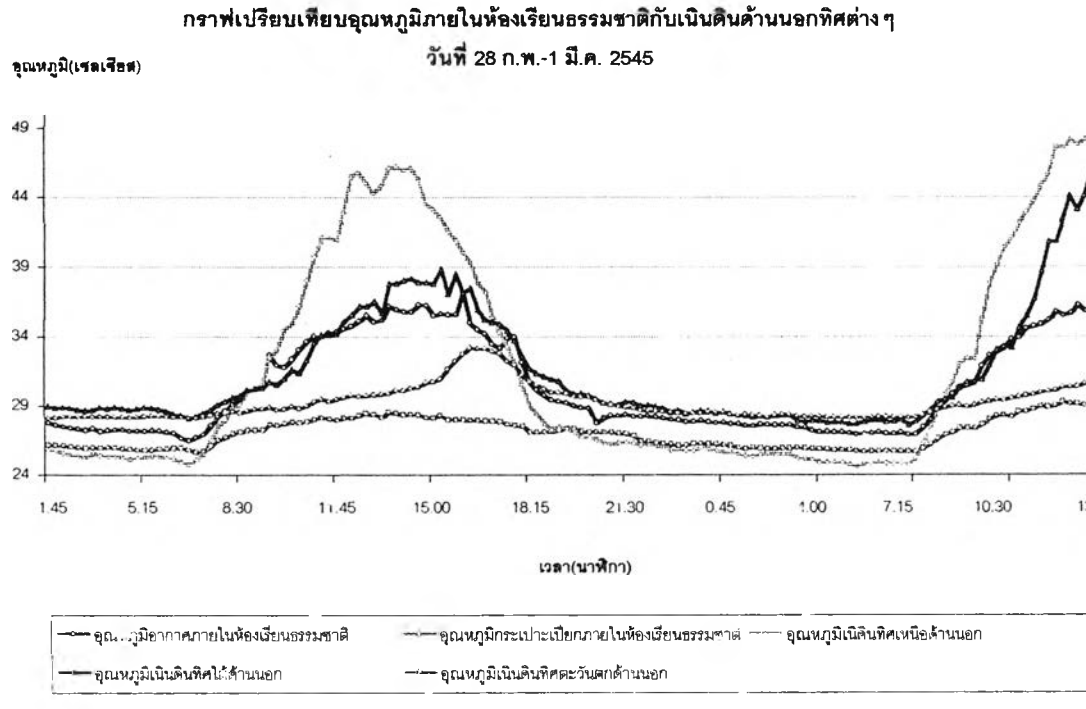
Watson Donald. 1993. The Energy design handbook. DC: The American Institute of Architect Press.

Watson Donald. 1983. Climatic design. USA: Mcgraw Hill.

ภาคผนวก

ผลการเก็บข้อมูล

กรณีที่ 1 เปรียบเทียบเนินดินที่บ่กคลุมด้วยพืชคลุมดินในทิศทางต่างๆที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ

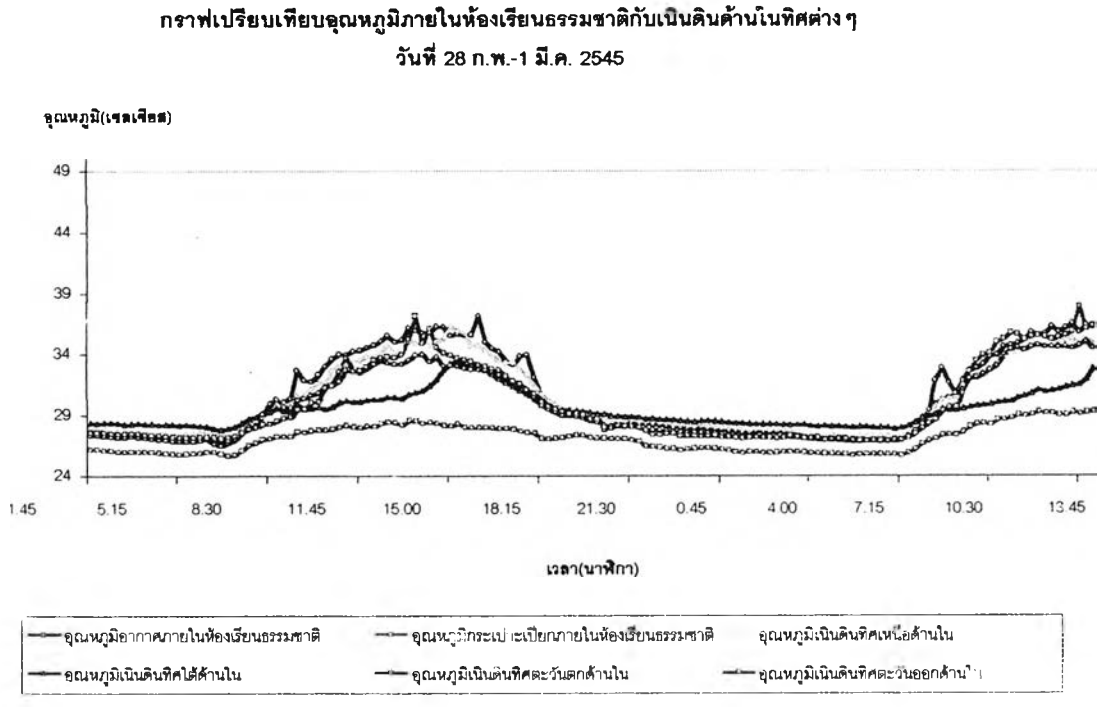


แผนภูมิที่ 1 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับเนินดินด้านนอกทิศทางต่างๆ
วันที่ 28 ก.พ.- 1 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

จากแผนภูมิ พบว่าอุณหภูมิของอากาศทิศเหนือและทิศใต้ด้านนอกในช่วงเวลากลางวันสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติมาก ทั้งนี้เพราะเกิดจากการได้รับรังสีของดวงอาทิตย์โดยตรง อีกทั้งในบริเวณดังกล่าวอยู่นอกขอบเขตการให้ร่มเงาของต้นไม้ ซึ่งช่วยสกัดกั้นการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ยังผลให้อุณหภูมิขึ้นสูงมาก

ส่วนบริเวณทิศตะวันตกนั้น ถึงแม้จะได้รับอิทธิพลจากรังสีของดวงอาทิตย์ในช่วงเวลาบ่ายก็ตาม แต่เนื่องจากลักษณะของการลาดเอียงของเนินดินที่ไม่เอื้อต่อการรับรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้โดยตรง จึงส่งผลให้อุณหภูมิอุณหภูมิอุณหภูมิต่ำกว่าทางด้านอื่นๆ รวมถึงต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติที่อยู่ในระนาบที่ได้รับอิทธิพลจากการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์มากกว่า ส่วนในเวลากลางคืนเนินดินมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศในห้องเรียนธรรมชาติเกือบตลอดเวลาทั้งนี้เพราะการคายความร้อนที่เกิดขึ้นนั้นไม่ถูกสกัดกั้นหรือถูกบดบังจาก

สิ่งใด แต่อย่างไรก็ตามเนินดินนี้ยังคงได้รับอิทธิพลจากสภาพอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติซึ่งอยู่ในบริเวณเดียวกัน ซึ่งส่งผลให้อุณหภูมิอากาศที่เกิดขึ้นไม่มีความแตกต่างกันมากนัก



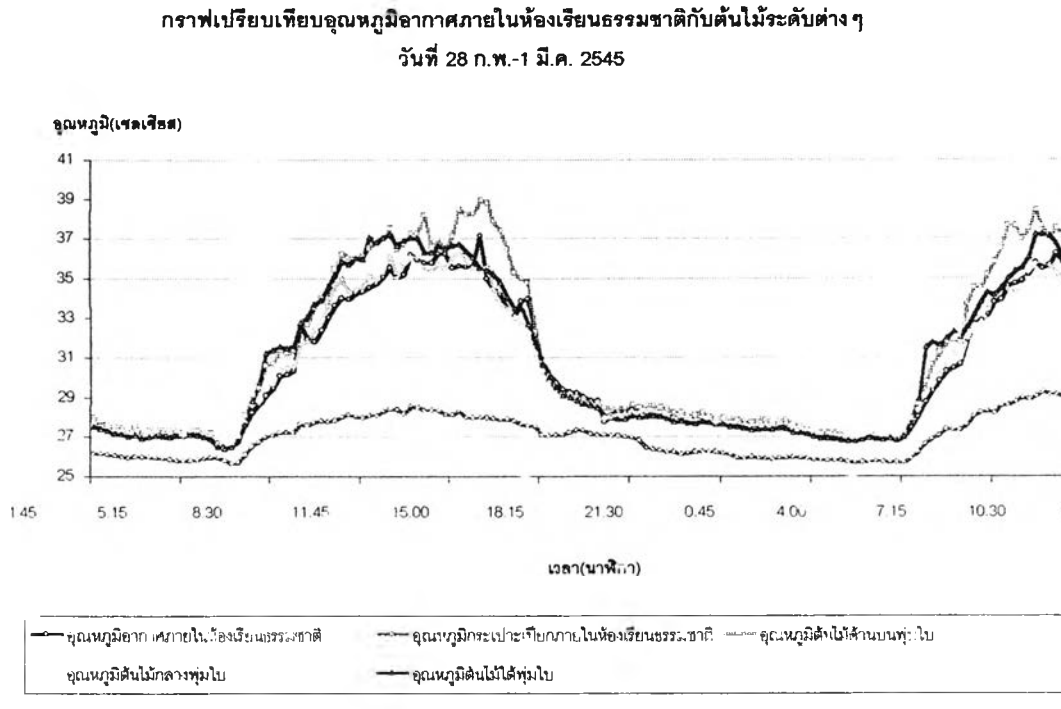
แผนภูมิที่ 2 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับเนินดินด้านในทิศทางต่างๆ
วันที่ 28 ก.พ.- 1 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

จากแผนภูมิ พบว่าอุณหภูมิบริเวณเนินดินด้านในจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศในช่วงเวลากลางวันเกือบตลอดเวลา ซึ่งเป็นผลให้อุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศที่อยู่ภายนอกเช่นเดียวกันซึ่งเกิดจากการไม่ได้รับการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์โดยตรงในขณะเดียวกันนั้น ยังได้รับความเย็นจากดินซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศในช่วงฤดูร้อน และจากอุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาตินี้เอง ที่ส่งผลให้สามารถนำความต่างนี้มาใช้ประโยชน์ในการเป็นแหล่งที่มาของความเย็นที่อยู่โดยรอบห้องเรียนธรรมชาติ และส่งผลต่ออุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบที่ลดต่ำลง เป็นการเข้าสู่ภาวะความสบายทางด้านความร้อนมากขึ้น

ส่วนในเวลากลางคืน ความแตกต่างของอุณหภูมิจากเนินดินด้านในและอุณหภูมิภายในห้องเรียนธรรมชาติมีน้อยมากทั้งนี้เกิดจากการการคายความร้อนกลับคืนสู่ท้องฟ้าอย่างรวด

เร็วอันเนื่องมาจากการไม่ได้รับการสะสมความร้อนมากนักในเวลากลางวันอีกทั้งยังเป็นด้านที่ไม่มีการรับรังสีจากดวงอาทิตย์โดยตรง และอุณหภูมินี้จะคงความสม่ำเสมอเกือบตลอดเวลา

กรณีที่ 2 เปรียบเทียบระดับของพุ่มใบของพืชพันธุ์ที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ

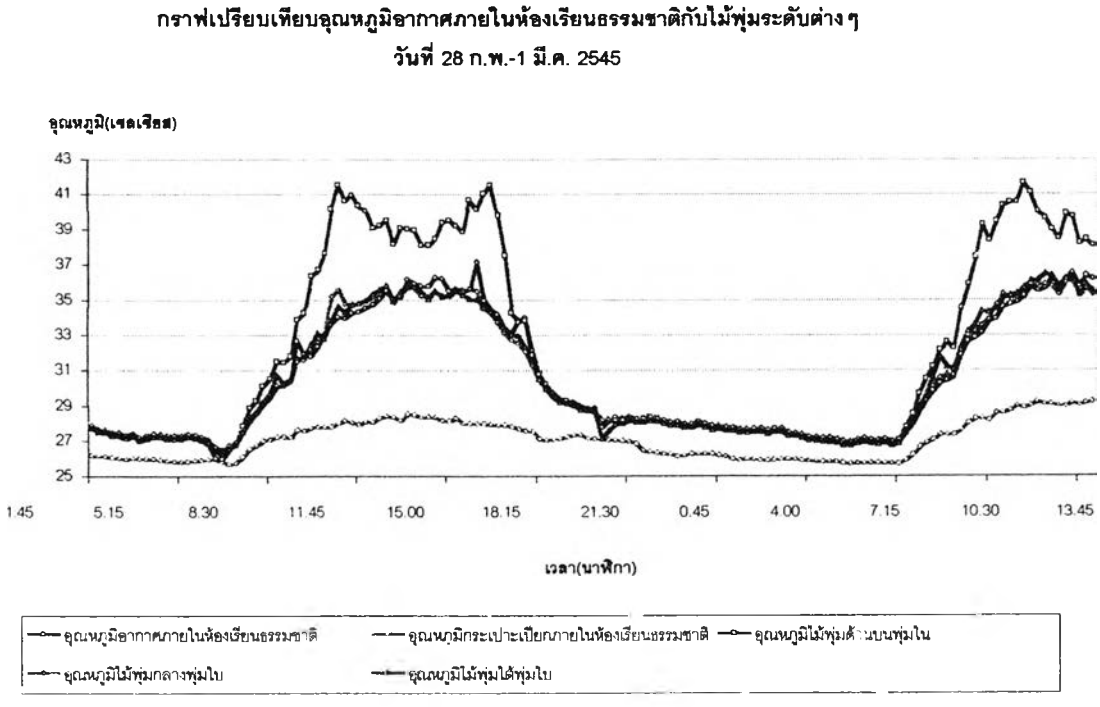


แผนภูมิที่ 3 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับระดับของพุ่มใบของต้นไม้
วันที่28 ก.พ.- 1 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

จากแผนภูมิ พบว่า ในเวลากลางวันอุณหภูมิอากาศบริเวณด้านบนของพุ่มใบต้นไม้นั้น จะสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติเกือบตลอดเวลา และจะค่อยๆปรับลดลงตามระดับความลึกของพุ่มใบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ต้นไม้มีความสารถในการลดอิทธิพลจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ได้โดยตรง อีกทั้งต้นไม้ยังมีการคายน้ำมากบริเวณพุ่มใบ ซึ่งจะมีการระเหยกลายเป็นไอน้ำโดยการดึงความร้อนที่มีอยู่ในอากาศมาใช้ในการเปลี่ยนสถานะ จึงส่งผลให้อุณหภูมิอากาศบริเวณใต้พุ่มใบ มีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติแต่ต่ำกว่าอุณหภูมิของอากาศภายนอกห้องเรียนธรรมชาติ

ส่วนในเวลากลางคืน อุณหภูมิบริเวณพุ่มใบทั้งหมดมีค่าใกล้เคียงกันกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากการคายความร้อนกลับคืนสู่ท้องฟ้า แต่จากลักษณะ

ของพุ่มใบนี้เอง ที่เป็นอุปสรรคในการถ่ายเทความร้อนกลับคืนสู่ท้องฟ้าอย่างรวดเร็ว ยังผลให้เกิดการกักเก็บความร้อนบางส่วน และส่งผลโดยรวมต่ออุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ

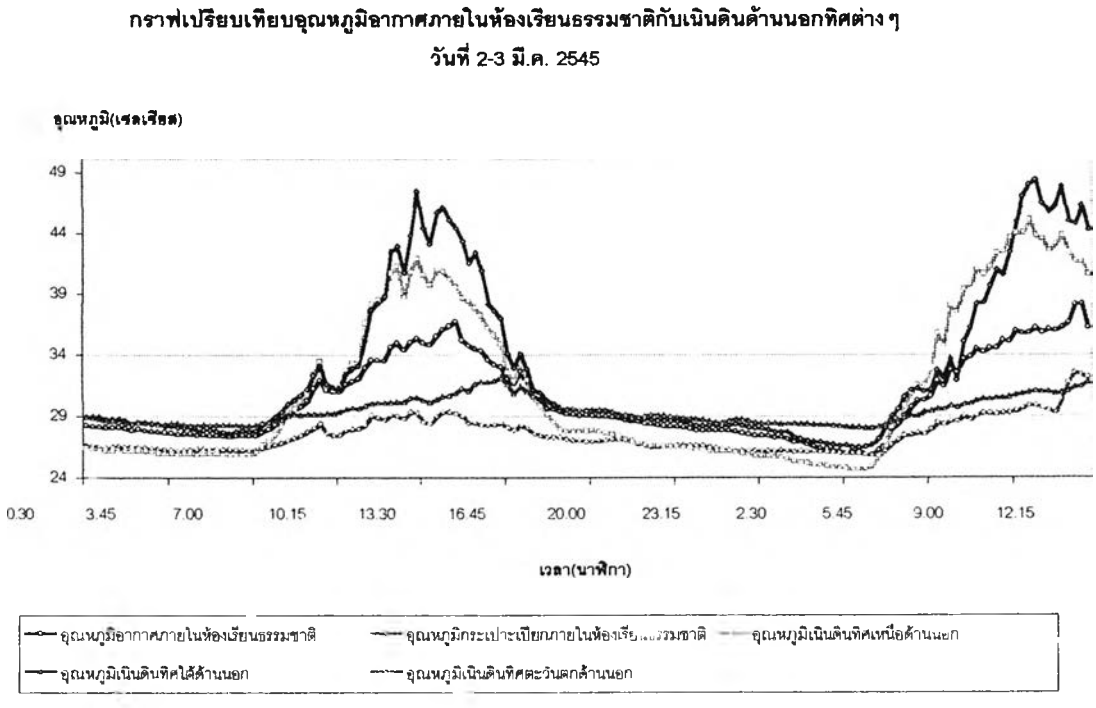


แผนภูมิที่ 4 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับระดับของพุ่มใบของไม้พุ่ม วันที่ 28 ก.พ.- 1 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

จากแผนภูมิ พบว่าอุณหภูมิอากาศบริเวณด้านบนพุ่มใบยังคงมีค่าสูงสุด และค่อยๆ ลดลงจนมีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ ซึ่งมาจากคุณสมบัติในการกลั่นกรองรังสีความร้อนที่เกิดจากดวงอาทิตย์เป็นหลัก และเช่นเดียวกับต้นไม้ใหญ่ ในเวลากลางคืนอุณหภูมิบริเวณพุ่มใบมีค่าใกล้เคียงอย่างสม่ำเสมอกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากการคายความร้อนกลับคืนสู่ท้องฟ้าเช่นกัน ซึ่งส่งผลให้อุณหภูมิอากาศภายในบริเวณนั้น มีค่าใกล้เคียงกันทั้งหมด

ผลการเก็บข้อมูล

กรณีที่ 1 เปรียบเทียบเนินดินที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดินในทิศทางต่างๆที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ

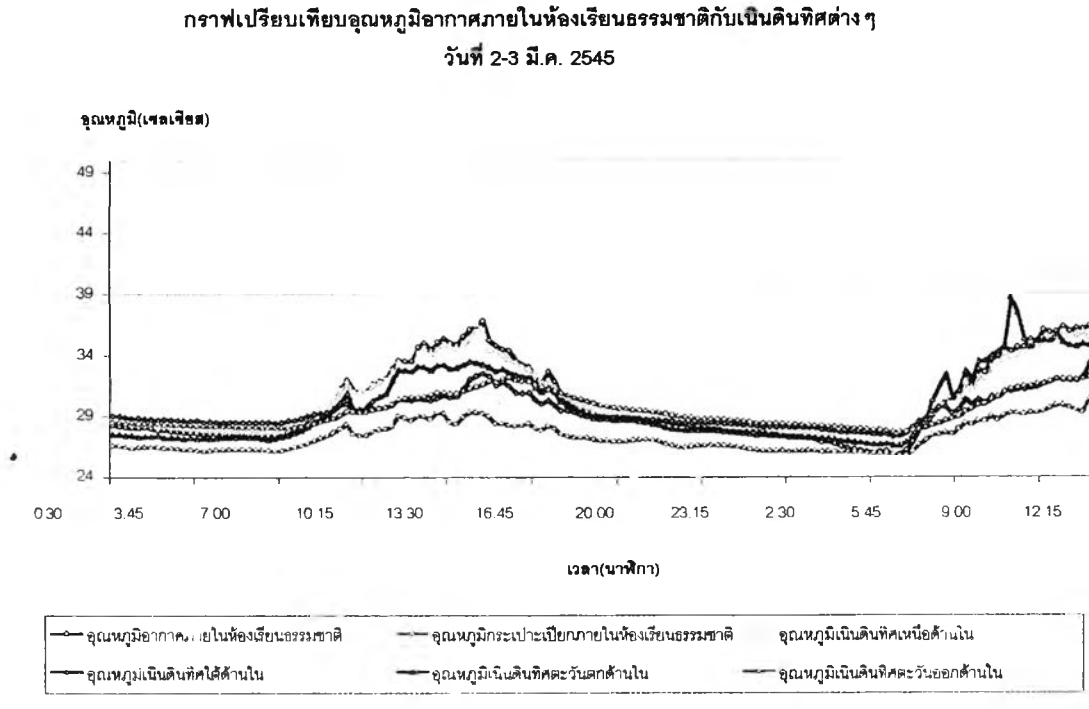


แผนภูมิที่ 5 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับเนินดินด้านนอกทิศทางต่างๆ
วันที่ 2-3 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

จากแผนภูมิ พบว่าการให้ความชื้นเพื่อสร้างความเย็นจากผิวพื้นภายในห้องเรียนธรรมชาตินั้น ไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของเนินดินด้านนอกในทิศทางใดๆ แต่ที่ส่งผลโดยตรงกลับเป็นลักษณะของการทำมุมเพื่อรับรังสีจากดวงอาทิตย์ ซึ่งยังคงส่งผลให้อุณหภูมิที่เนินดินทางด้านทิศเหนือและทิศใต้ยังคงสูงมากเมื่อเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติและเนินดินทางด้านทิศตะวันตก ที่มีการหันพื้นที่เข้ารับรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่น้อยกว่า

ส่วนเนินดินทางด้านทิศเหนือเมื่อเปรียบเทียบกับทางด้านทิศใต้ จะเห็นได้ว่ามีอุณหภูมิที่ต่ำกว่าทั้งนี้ก็เนื่องมาจากลักษณะของพื้นที่ๆหันเข้ารับรังสีของดวงอาทิตย์นั้น อยู่ในทิศทางที่ได้รับน้อยกว่า ถึงแม้ว่าอุณหภูมิของเนินดินทางด้านทิศเหนือนี้ จะยังคงสูง อันเกิดมาจากการไม่มีร่มเงาของต้นไม้ในการกลั่นกรองรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์

ในเวลากลางคืน อุณหภูมิของเนินดินด้านนอกมีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ ซึ่งเป็นผลจากการคายความร้อนกลับคืนสู่ท้องฟ้าอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้อุณหภูมิในบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงกันนั้น มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก



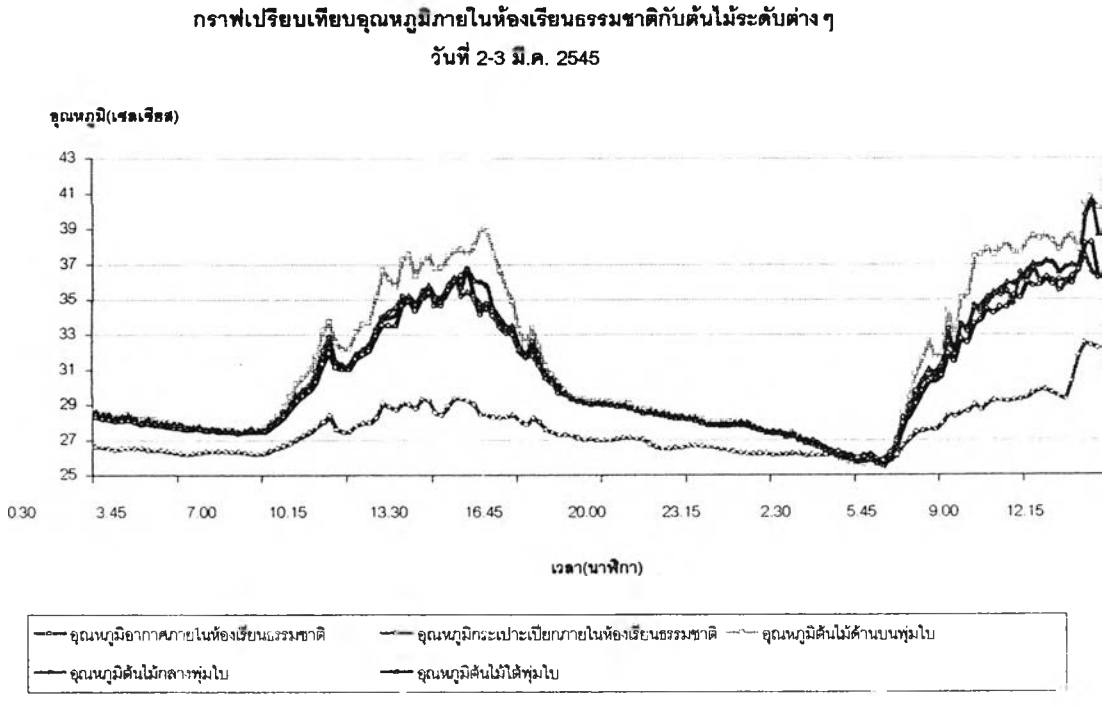
แผนภูมิที่ 6 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับเนินดินด้านในทิศทางต่างๆ
วันที่ 2-3 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

จากแผนภูมิ พบว่า อุณหภูมิด้านในของเนินดินทุกด้าน ซึ่งไม่ได้รับการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์โดยตรงนั้น จะมีอุณหภูมิในช่วงเวลากลางวันต่ำกว่าหรือใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เนินดินด้านใน เป็นแหล่งของความเย็นอีกส่วนหนึ่งของห้องเรียนธรรมชาติ

ส่วนการให้ความชื้นกับผิวพื้นเพื่อส่งผลต่อความเย็นภายในห้องเรียนธรรมชาตินั้น มีผลต่ออุณหภูมิที่ลดลงของอุณหภูมิเนินดินด้านในไม่มากนัก แต่กลับส่งผลต่อภาพรวมของอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติที่ลดลงมากกว่า

ในเวลากลางคืนอุณหภูมิของเนินดินด้านใน มีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติซึ่งเป็นผลมาจากการไม่มีอิทธิพลจากการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ในเวลาดังกล่าว จึงส่งผลให้อุณหภูมิซึ่งอยู่ภายในบริเวณเดียวกันนั้น มีค่าใกล้กัน

กรณีที่ 2 เปรียบเทียบระดับของพุ่มใบของพืชพันธุ์ที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ



แผนภูมิที่ 7 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับระดับของพุ่มใบของต้นไม้
วันที่ 2-3 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

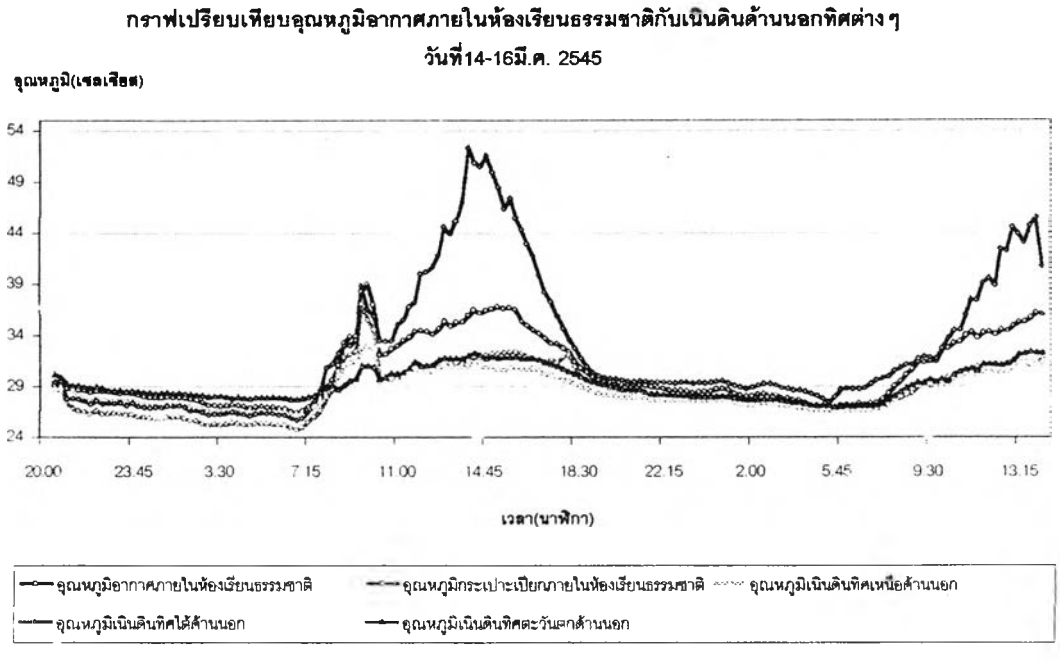
จากแผนภูมิ พบว่าการให้ความชื้นกับผิวพื้นภายในห้องเรียนธรรมชาตินั้น ส่งผลต่อบริเวณที่อยู่ห่างออกไปไม่มากนัก ดังจะเห็นได้จากอุณหภูมิของพุ่มใบด้านบน ยังคงเกิดจากการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์โดยตรง ในขณะเดียวกับที่บริเวณถัดลงมาจะได้รับอิทธิพลน้อยกว่า ซึ่งส่งผลให้อุณหภูมิต่ำกว่าและมีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิภายในห้องเรียนธรรมชาติ

ส่วนในเวลากลางคืนยังคงมีอุณหภูมิใกล้เคียงกันทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นบริเวณระดับใดของทรงพุ่ม ซึ่งเกิดจากการคายความร้อนกลับคืนสู่ท้องฟ้าและอุณหภูมิดังกล่าวมีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิภายในห้องเรียนธรรมชาติเกือบตลอดช่วงเวลาดังกล่าว

ผลการเก็บข้อมูล

ผลการวิจัยที่ได้จากตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองการวิจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิภายในห้องเรียนธรรมชาติ โดยแบ่งการเก็บข้อมูลการวิจัยออกเป็น 2 กรณี คือ

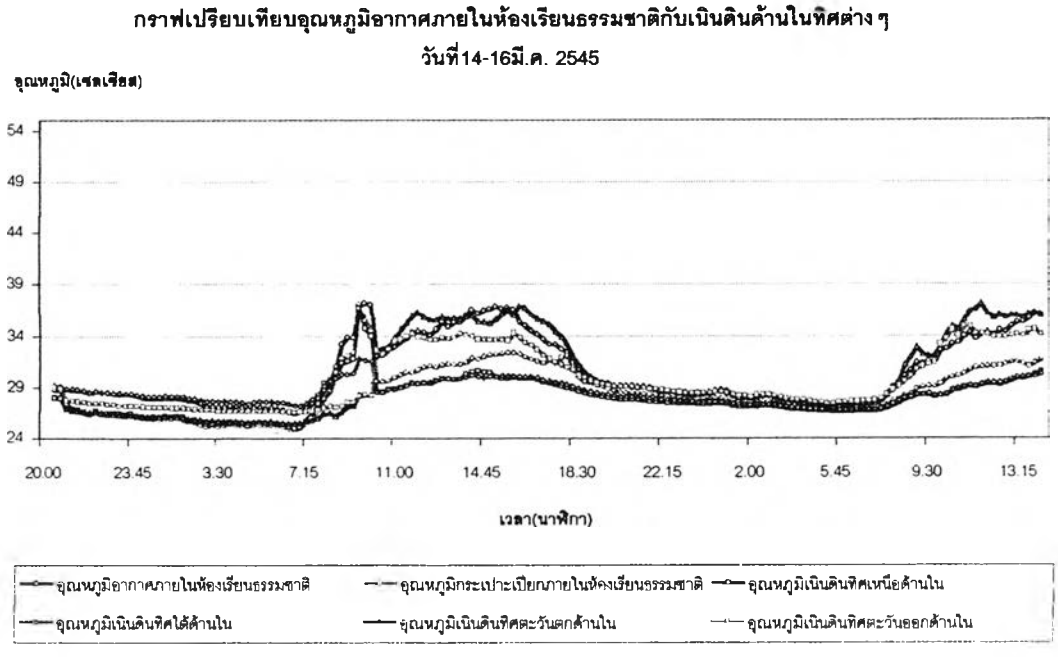
กรณีที่ 1 เปรียบเทียบเนินดินที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดินในทิศทางต่างๆที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ



แผนภูมิที่ 8 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับเนินดินด้านนอกทิศทางต่างๆ
วันที่ 14-16 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

จากแผนภูมิ พบว่าอุณหภูมิของเนินดินทางด้านทิศใต้ยังคงสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติในช่วงเวลากลางวันเกือบตลอดเวลา ส่วนในทิศทางอื่นๆกลับมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติเกือบตลอดเวลา ซึ่งแสดงถึงอิทธิพลของการรับรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ในแนวระนาบต่างๆของเนินดินที่ไม่ได้รับโดยตรง จึงส่งผลให้เกิดขึ้น

ส่วนในเวลากลางคืน อุณหภูมิของเนินดินในทิศทางต่างๆนั้นมีค่าเข้าใกล้อุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ ก็เนื่องมาจากการส่งความร้อนที่ได้รับกลับคืนสู่ท้องฟ้าในเวลาอันสั้น ทำให้อุณหภูมิในบริเวณนั้นมีค่าใกล้เคียงกัน

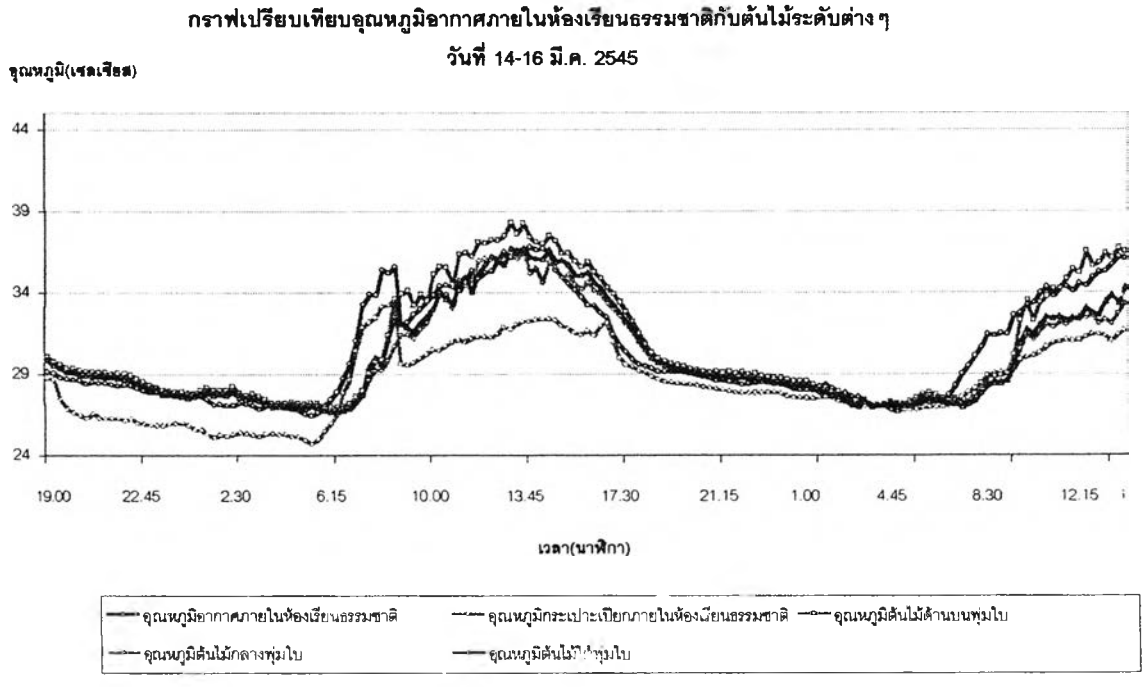


แผนภูมิที่ 9 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับเนินดินด้านในทิศทางต่างๆ
วันที่ 14-16 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

จากแผนภูมิ พบว่า การทำให้ทรงพุ่มโปร่งขึ้น ได้ส่งผลโดยตรง ต่ออุณหภูมิของเนินดินด้านใน ในทิศทางต่างๆ ซึ่งยังผลให้อุณหภูมิของเนินดินด้านในนั้น มีค่าอยู่ในช่วงอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติจนถึงสูงกว่า ซึ่งส่งผลต่อการเป็นแหล่งความเย็นของเนินดินที่ใช้ในการช่วยลดอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติให้เข้าสู่ภาวะน่าสบายทางด้านความร้อน และเป็นปัจจัยหนึ่งที่ก่อให้เกิดอุณหภูมิที่สูงขึ้นของห้องเรียนธรรมชาติเมื่อเทียบกับอุณหภูมิอากาศ

ส่วนในช่วงเวลากลางคืน ความแตกต่างทางด้านอุณหภูมินี้ไม่เกิดขึ้นเท่าใดนัก เพราะไม่ได้รับอิทธิพลจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์นั่นเอง

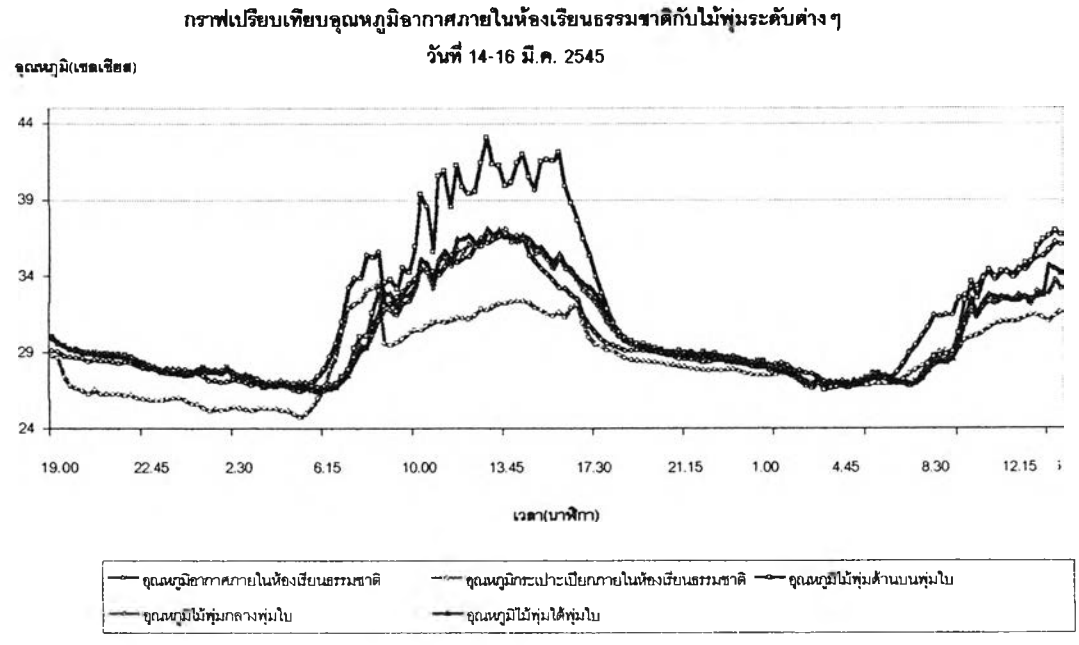
กรณีที่ 2 เปรียบเทียบระดับของพุ่มใบของพืชพันธุ์ที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ



แผนภูมิที่ 10 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับระดับของพุ่มใบของต้นไม้
วันที่ 14-16 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

จากแผนภูมิ พบว่ามีความต่างของอุณหภูมิในระดับต่างๆของพุ่มใบน้อยมาก ทั้งนี้เนื่องจากความโปร่งของพุ่มใบที่ทำให้เกิดการสกัดกั้นรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่ลดน้อยลง อีกทั้งผลดังกล่าวยังส่งผลให้อุณหภูมิที่อยู่ในระดับที่ต่ำลงไปมีความแตกต่างน้อย และส่งผลโดยตรงต่ออุณหภูมิภายในห้องเรียนธรรมชาติที่เพิ่มสูงขึ้น ถึงแม้ว่าจะยังคงต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอกก็ตาม

จากผลที่เกิดขึ้น ทำให้การปรับสภาพแวดล้อมให้เข้าสู่สภาวะน่าสบายทางด้านความร้อนนั้นทำได้ยากในช่วงเวลาที่ใช้งานในเวลากลางวัน ส่วนในเวลากลางคืน อุณหภูมิจะมีค่าที่ใกล้เคียงกันอันเกิดจากการแผ่รังสีกลับคืนสู่ท้องฟ้าอย่างรวดเร็วผ่านพุ่มใบที่โปร่ง จนกระทั่งถึงเวลาที่ได้รับรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเช่นกัน



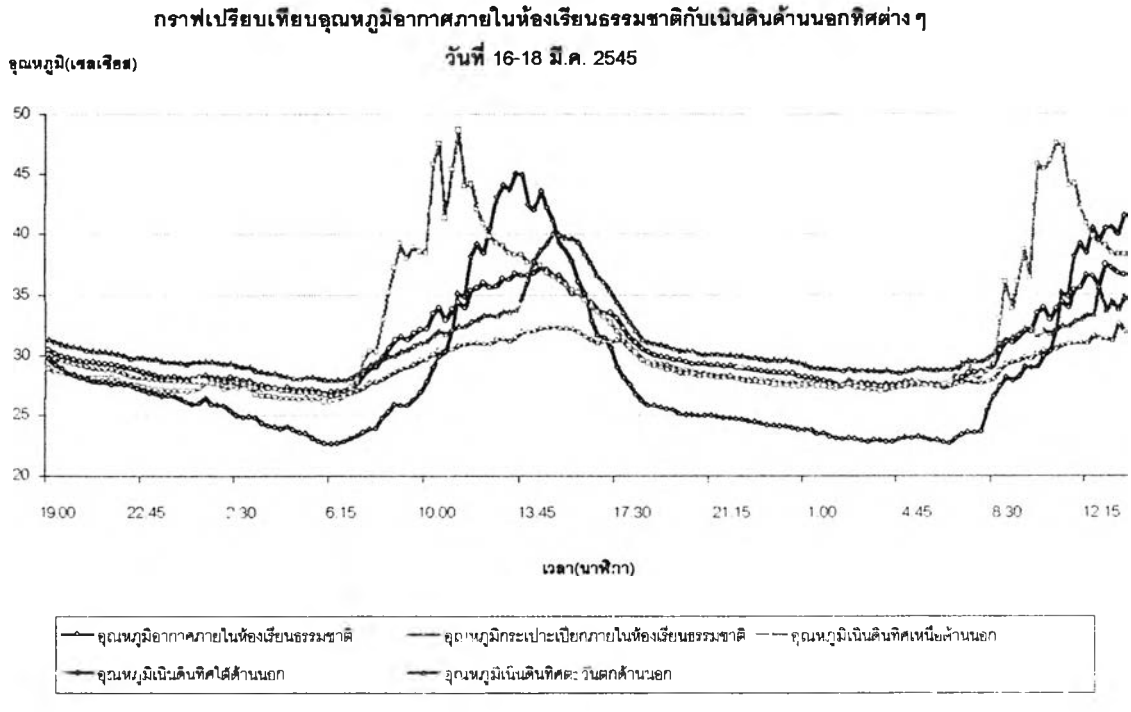
แผนภูมิที่ 11 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับระดับของพุ่มใบของไม้พุ่ม
วันที่ 14-16 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

จากแผนภูมิ พบว่าความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการเพิ่มความโปร่งของต้นไม้ ส่งผลโดยตรงต่ออุณหภูมิที่เกิดขึ้นในระดับต่างๆของพุ่มใบเช่นเดียวกัน โดยจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิผิวระดับบนสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติมากและส่งผลต่ออุณหภูมิในระดับถัดมาที่ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น จนอยู่ในระดับใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ และจากนั้นอุณหภูมิของพุ่มใบทุกระดับจะลดลงอย่างรวดเร็วจนมีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติในเวลากลางคืน

ผลการเก็บข้อมูล

ผลที่ได้การวิจัยจากตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองการวิจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิภายในห้องเรียนธรรมชาติ โดยแบ่งการเก็บข้อมูลการวิจัยออกเป็น 2 กรณี คือ

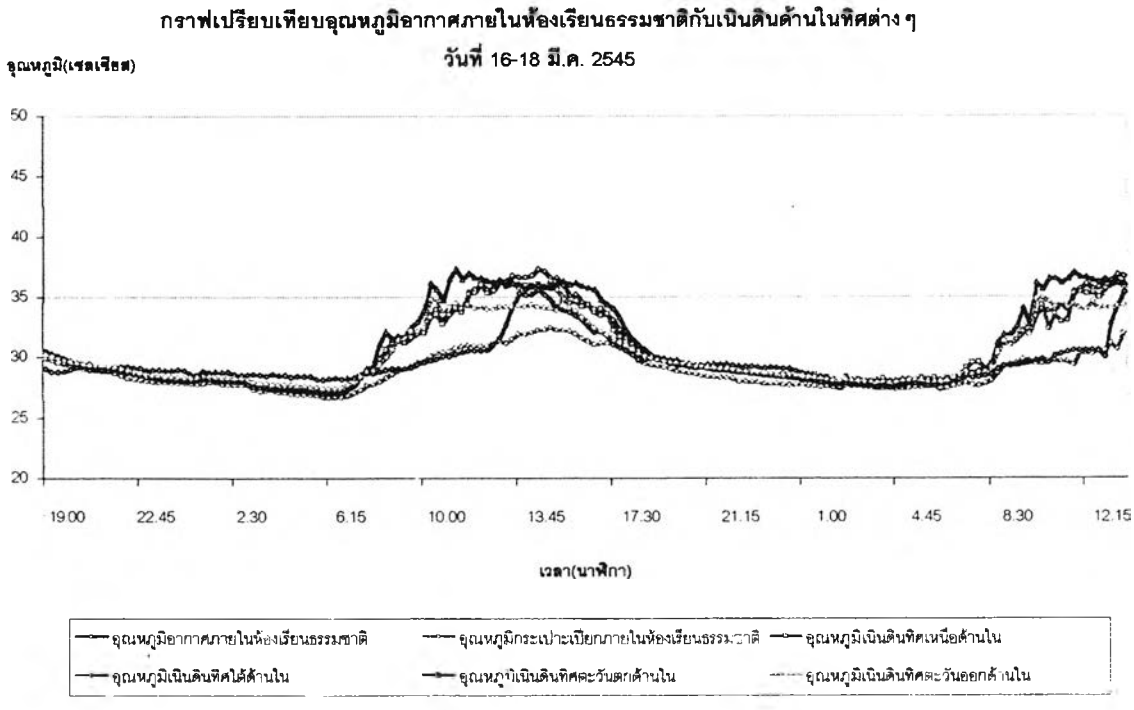
กรณีที่ 1 เปรียบเทียบเนินดินที่ปกคลุมด้วยพืชคลุมดินในทิศทางต่างๆที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ



แผนภูมิที่ 12 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับเนินดินด้านนอกทิศทางต่างๆ
วันที่ 16-18 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

จากแผนภูมิ พบว่าอุณหภูมิเนินดินด้านนอกในทิศทางต่างๆ จะสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติในช่วงเวลากลางวัน ส่วนเนินดินที่อยู่ทางทิศตะวันตกจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นในช่วงเวลาบ่าย ทั้งนี้เกิดจากทิศทางของดวงอาทิตย์ในช่วงเวลาดังกล่าวซึ่งเข้าสู่ฤดูร้อน ส่งผลให้เนินดินทางด้านทิศใต้ได้รับรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์มากขึ้น และจากความโปร่งของพุ่มใบรวมทั้งการให้ความชื้นที่ผิวพื้นเพื่อเพิ่มความเย็นให้กับห้องเรียนธรรมชาตินี้ ทั้งสองสิ่งล้วนไม่ส่งผลต่ออุณหภูมิของเนินดินที่อยู่ภายนอกในทุกทิศทาง ซึ่งสิ่งที่ส่งผลมากที่สุดยังคงเป็นทิศทางในการรับ

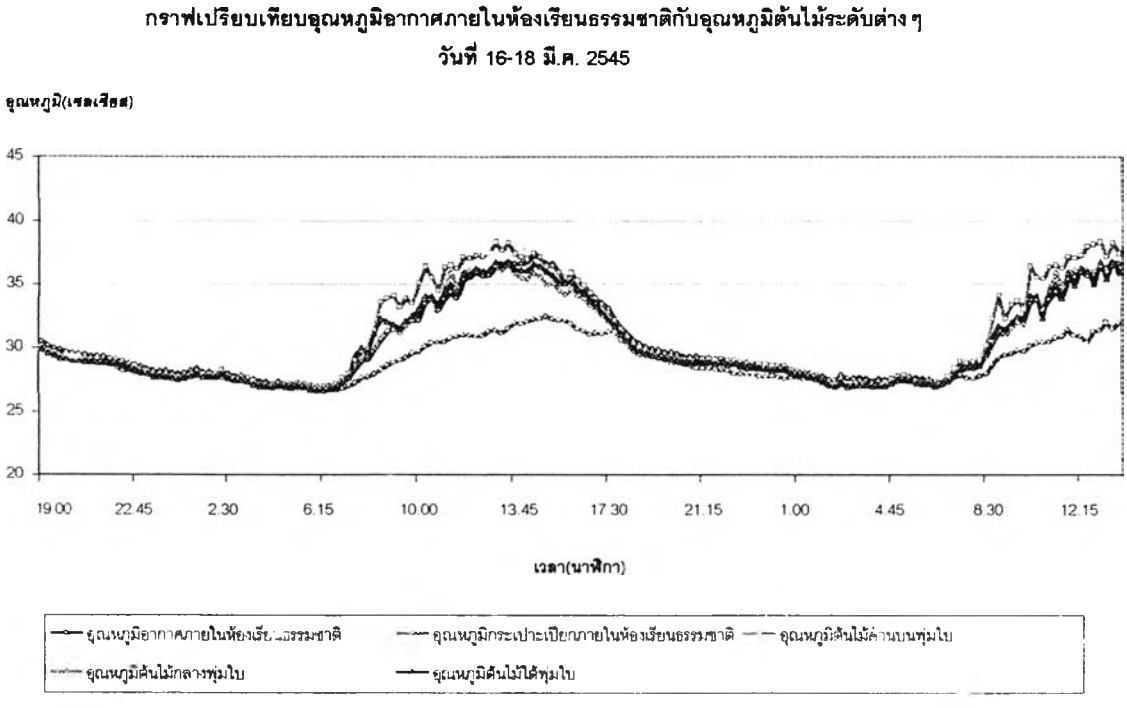
การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ที่กระทำกับระนาบต่างๆของเนินดินนั้น ซึ่งด้านที่ได้รับอิทธิพลจากการแผ่รังสีมาก ก็จะมีอุณหภูมิสูงมากขึ้น



แผนภูมิที่ 13 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับเนินดินด้านในทิศทางต่างๆ
วันที่ 16-18 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

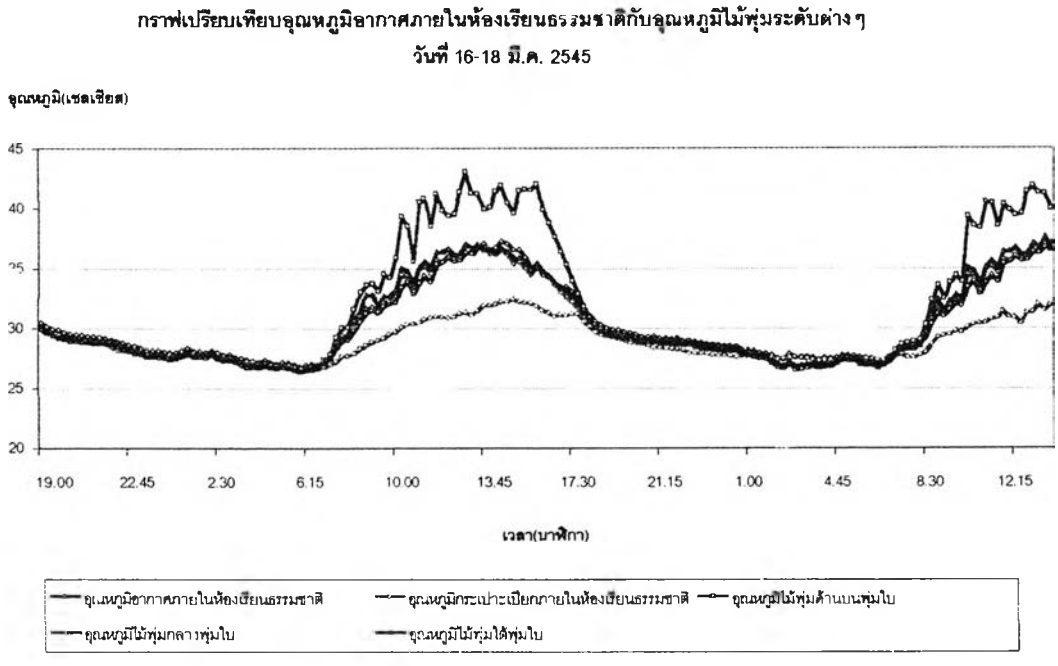
จากแผนภูมิ พบว่า อุณหภูมิของเนินดินด้านในทางด้านทิศตะวันออกจะต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติในช่วงเวลากลางวันเกือบตลอดเวลา ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเป็นแหล่งความเย็นให้กับห้องเรียนธรรมชาติ ในขณะที่เนินดินด้านในทางด้านทิศใต้ได้รับอิทธิพลจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ในช่วงเวลาบ่ายจากทิศทางการโคจรของดวงอาทิตย์ที่เริ่มเข้าสู่ฤดูร้อน ส่วนอุณหภูมิของเนินดินด้านในทางด้านทิศตะวันตกจะสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติในช่วงเวลาเช้า ส่วนทางด้านทิศเหนือจะมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติเกือบตลอดเวลา และอุณหภูมิของเนินดินด้านในทิศทางต่างๆนี้ มีช่วงของอุณหภูมิที่สูงกว่าหรือมีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติเกือบตลอดเวลา ซึ่งแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลที่เกิดขึ้นจากการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์โดยตรง โดยที่การใช้ความชื้นที่ผิวพื้นเพื่อเพิ่มความเย็นให้กับห้องเรียนธรรมชาตินั้นไม่ส่งผลสำคัญต่ออุณหภูมิของเนินดินด้านในทิศทางต่างๆ แต่ส่งผลในภาพรวมให้อุณหภูมิภายในห้องเรียนธรรมชาติต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอก

กรณีที่ 2 เปรียบเทียบระดับของพุ่มใบของพืชพันธุ์ที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ



แผนภูมิที่ 14 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับระดับของพุ่มใบของต้นไม้
วันที่ 16-18 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

จากแผนภูมิ พบว่าบริเวณพุ่มใบด้านบนยังคงมีอุณหภูมิที่สูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติอยู่ตลอดเวลาในช่วงเวลากลางวัน ส่วนอุณหภูมิในระดับอื่นๆของพุ่มใบที่อยู่ต่ำลงไปยังคงอยู่ในช่วงเดียวกันกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ แต่ไม่สารถลดอุณหภูมิที่สูงขึ้นที่เกิดจากอิทธิพลการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ผ่านพ่มใบที่โปร่งนั้นได้มากนัก ซึ่งส่งผลโดยตรงต่ออุณหภูมิภายในถึงแม้จะมีการเพิ่มความชื้นที่ผิวพื้นเพื่อเพิ่มความเย็นให้กับห้องเรียนธรรมชาติก็ตาม ส่วนในเวลากลางคืน อุณหภูมิในทุกระดับอยู่ในช่วงเดียวกันกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ ซึ่งเป็นผลมาจากการไม่ได้รับอิทธิพลจากการแผ่รังสีในเวลาดังกล่าวและส่งรังสีความร้อนที่ได้รับกลับคืนสู่ทิ้งฟ้าอย่างรวดเร็วจากพุ่มใบที่โปร่งนั้น



แผนภูมิที่ 15 เปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศกับระดับของพุ่มใบของไม้พุ่ม
วันที่ 16-18 มี.ค. 2545 สภาวะท้องฟ้าแบบ Partly cloudy sky

จากแผนภูมิ พบว่าลักษณะของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นของพุ่มใบของไม้พุ่มนั้น ยังคงแปรผันตามพุ่มใบของต้นไม้ที่โปร่ง ซึ่งส่งผลให้อุณหภูมิที่พุ่มระดับบนยังคงสูงกว่าอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติ ในขณะที่อุณหภูมิในระดับที่อยู่ต่ำลงมานั้นมีค่าใกล้เคียงกันกับอุณหภูมิอากาศภายในห้องเรียนธรรมชาติในช่วงเวลากลางวันเกือบตลอดเวลา

ส่วนในเวลากลางคืนนั้นอุณหภูมิอยู่ใกล้เคียงกันทั้งหมดเช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นจากพุ่มใบของต้นไม้ และความชื้นที่ให้กับผิวพื้นเพื่อส่งผลทางด้านความเย็นให้แก่ห้องเรียนธรรมชาตินั้นไม่สามารถส่งผลโดยตรงได้มากเท่ากับอิทธิพลการแผ่รังสีความร้อนที่ได้รับ

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายมนต์ชัย อัชชพันธ์ เกิดวันที่ 10 สิงหาคม เป็นคนกรุงเทพฯโดยกำเนิด

การศึกษา:

PRESENT	Master Degree Student Chulalongkorn University, Bangkok
APRIL 1999 – NOVEMBER 1999	Certificated Paper in Computer of Web Programming Institue of Worker Skill Development
FEBRUARY – 1995 – MARCH 1996	Certificated Paper AUA Language Center
JULY 1994 – APRIL 1995	TOEFL Test Scores SLS, School of English
JUNE 1989 – MARCH 1991	Bachelor of Architecture School of Architecture, Khon Kaen University

ประสบการณ์การทำงาน:

FEBRUARY 1997 - NOVEMBER 1998	ARCHITECT KOW YOO HAH MOTOR Co.,Ltd. (Head Quarter) Project Design and Consultant
MAY1995 – DECEMBER 1996	ARCHITECT TONG JING DEVELOPMENT Co.,Ltd. Project Design, Interior Design, Construction Drawing and Consultant
JUNE 1994 – MAY 1995	Home Office Project Design and Architectural Presentations
AUGUST 1992 - JUNE 1994	INTERN ARCHITECT AND INTERIOR DESIGNER HI – TECH DEVELOPMENT Co.,Ltd Interior Design and Architectural Drawing