ประสิทธิภาพในการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในของบรรจุภัณฑ์สำหรับจัดเก็บภาพพิมพ์

โดย
นางสาววรรณวิษา วรวาท

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอนุรักษ์ศิลปกรรม แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประสิทธิภาพในการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในของบรรจุภัณฑ์สำหรับจัดเก็บภาพพิมพ์

โดย
นางสาววรรณวิษา วรวาท

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอนุรักษ์ศิลปกรรม แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

EFFICIENCIES IN MICROCLIMATE CONTROL OF PRINT'S CONTAINERS

By

MISS Wanwisa WORAWARD

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Master of Arts (CONSERVATION OF FINE ART)

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2019

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ	ประสิทธิภาพในการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในของบรรจุภัณฑ์สำหรับจัดเก็บภาพพิมพ์
โดย	วรรณวิษา วรวาท
สาขาวิชา	อนุรักษ์ศิลปกรรม แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นวลลักษณ์ วัสสันตชาติ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์สุรพล นาถะพินธุ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นวลลักษณ์ วัสสันตชาติ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์จิราภรณ์ อรัณยะนาค)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(นางสมลักษณ์ เจริญพจน์)

60904301 : อนุรักษ์ศิลปกรรม แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
คำสำคัญ : การควบคุมสภาพแวดล้อมภายใน, บรรจุภัณฑ์, อุณหภูมิ, ความชื้นสัมพัทธ์

นางสาว วรรณวิษา วรวาท: ประสิทธิภาพในการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในของบรรจุภัณฑ์สำหรับจัดเก็บภาพพิมพ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นวลลักษณ์ วัสสันตชาติ

สภาพภูมิอากาศในกรุงเทพนั้นร้อนและชื้นตลอดทั้งปี การจัดเก็บภาพพิมพ์ต้องทำให้อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำและคงที่ พิพิธภัณฑ์หลายแห่งติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อลดอุณหภูมิและความชื้น แต่เนื่องจากนโยบายประหยัดพลังงาน เครื่องปรับอากาศจะทำงานในเวลาทำการเพื่อความสะดวกสบายของเจ้าหน้าที่เท่านั้น จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้เกิดความผันผวนของอุณหภูมิและความชื้นสูงขึ้น ผู้ศึกษาหาวิธีที่จะลดความผันผวนเหล่านี้โดยการจัดเก็บภาพพิมพ์ภายในบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุหลายชนิด และเป็นวัสดุที่ภัณฑารักษ์ ศิลปิน ผู้ดูแลงานศิลปะหรือเจ้าของผลงานศิลปะส่วนใหญ่ใช้ในการจัดเก็บในรูปแบบต่างๆ ซึ่งในผู้ศึกษานี้ได้ทำการศึกษานำร่องเพื่อคัดเลือกวัสดุที่เหมาะสำหรับใช้ในการจัดเก็บภาพพิมพ์ เก็บข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในและภายนอกบรรจุภัณฑ์ด้วยเครื่องบันทึกข้อมูลแบบต่อเนื่อง (data loggers) ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการของสถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ ความแปรเปลี่ยนของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ถูกนำมาเปรียบเทียบกับอุณหภูมิและความชื้นภายในห้อง ผลการศึกษานำร่องเพื่อคัดเลือกวัสดุ ได้แก่ กล่องพลาสติกพอลีเอทธิลีน ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และกล่องกระดาษลูกฟูกชนิดไร้กรด

จากนั้นผู้ศึกษาทำการทดสอบสมมติฐานโดยการเก็บข้อมูลอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ 1. กล่องพลาสติกพอลีเอทธิลีน 2.ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน 3. กล่องกระดาษลูกฟูกชนิดไร้กรด 4. กล่องกระดาษลูกฟูกบรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลีเอทธิลีน บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในและภายนอกบรรจุภัณฑ์ด้วยเครื่องบันทึกข้อมูลแบบต่อเนื่อง ระยะเวลา 8 สัปดาห์ นำข้อมูลวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการช่วยควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด ผลการศึกษาระดับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์พบว่า กล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน สามารถรักษาความชื้นสัมพัทธ์ได้ดีที่สุด ความชื้นสัมพัทธ์คงที่ไม่ผันผวนไปตามสภาพอากาศภายในห้องปฏิบัติการ ถัดมาเป็นกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้พบว่าบรรจุภัณฑ์ที่ทำการทดลองสามารถควบคุมอุณหภูมิภายในให้แปรเปลี่ยนน้อยลงได้ในสัปดาห์ที่ 7 คือ กล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน กล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน กล่องกระดาษ และถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการในสัปดาห์ที่ 7 มีความผันผวนน้อย เนื่องจากเครื่องปรับอากาศภายในห้องปฏิบัติการไม่มีความคงที่ตามค่าที่ตั้งไว้ ส่วนผลการบันทึกอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์ในสัปดาห์อื่นยังมีความแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการ และมีค่าลดต่ำลงเล็กน้อย ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกเพิ่มเติมในช่วงฤดูฝน ระยะเวลา 1 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่ากล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ให้มีความคงที่

60904301 : Major (CONSERVATION OF FINE ART)
Keyword : MICROCLIMATE CONTROL, CONTAINERS, TEMPORATURE, RELATIVE HUMIDITY

MISS WANWISA WORAWARD : EFFICIENCIES IN MICROCLIMATE CONTROL OF PRINT'S CONTAINERS THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR NUANLAK WATSANTACHAD, Ph.D.

The climate in Bangkok is hot and humid all year round. The storage of art on paper requires low and constant temperature and humidity. Many museum storages install air- conditioners to reduce temperature and control humidity. In practical, due to the energy-saving policy, the air conditioners are operated during working hours for human comfort only. It causes much higher temperature and humidity fluctuations. This research tried to find a way to reduce these fluctuations by keeping art on paper inside the enclosures which made from several materials. For this research, the researcher selected materials and containers which the curators, artists, or collectors of the artworks, mostly used to store their artworks. The microclimate inside and outside the enclosures was measured by several identical data loggers. The experiment was conducted in the collection storage and the laboratory of the National Discovery Museum Institute, Bangkok. The variation of temperature and relative humidity inside the enclosures were compared to the ambient temperature and humidity. The researcher selected the enclosure's materials such as polyethylene box, polyethylene bag, and acid-free corrugated box.

For the process, the researcher tested the hypothesis by collecting data on temperature, relative humidity inside the enclosures such as 1) polyethylene box 2) polyethylene bag 3) acid-free corrugated box and 4) corrugated paper box inside polyethylene box. The temperature and humidity data were recorded inside and outside the enclosures with a continuous data logger for 8 weeks. The data of each enclosure were analyzed, and the results showed that enclosures inside a polyethylene box were the best to keep the constant temperature and relative humidity and did not fluctuate according to the ambient temperature and humidity. Secondly, it was the polyethylene plastic box and the polyethylene plastic bag. However, in this study, it was found that all the enclosures could maintain the internal temperature in only week 7. It assumed that the temperature in the laboratory in week 7 was fluctuated the least because the air-conditioner in the laboratory did not operate during that period. Nevertheless, the results of the temperature recording in the enclosures for other weeks were varied due to the temperature in the laboratory and the temperature was slightly lower. In this study, the test of the efficiency of the selected enclosures was concluded during the rainy season for 1 week. The results showed that the paper box contained in the polyethylene box and the polyethylene bag were capable to maintain the relative humidity inside.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.นวลลักษณ์ วัสสันตชาติ อาจารย์ที่ปรึกษาหลักและอาจารย์จิราภรณ์ อรัณยะนาค อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สุรพล นาถะพินธุ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และคุณสมลักษณ์ เจริญพจน์ ผู้อำนวยการศูนย์ภูมิภาคว่าด้วยโบราณคดีและวิจิตรศิลป์ภายใต้องค์การรัฐมนตรีศึกษาธิการแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (SEMEO-SPAFA) ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ

ขอขอบพระคุณคุณปัฐยารัช ธรรมวงษาและคุณบุรินทร์ สิงโตอาจ ที่ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำด้านการบทความภาษาอังกฤษตลอดจนจบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอบพระคุณคุณศิรดา เฑียรเดชและคุณธนพล ประกอบกิจ เจ้าหน้าที่ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ ฝ่ายพัฒนาองค์ความรู้พิพิธภัณฑ์ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ สำหรับความช่วยเหลือในทุกๆด้าน

ขอบพระคุณครอบครัว คุณหมอที่อบรมสั่งสอนและเป็นกำลังใจที่ดีตลอดสองปีครึ่งที่ผู้วิจัยต้องประสบพบเจอสิ่งต่างๆมากมาย วิทยานิพนธ์เป็นประสบการณ์ที่ดีที่ผู้วิจัยจะระลึกถึงเสมอ

วรรณวิษา วรวาท

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ญ
บทที่ 1 บทนำ 1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4
3. ขอบเขตของการวิจัย 4
4. วิธีการศึกษา 5
5. นิยามศัพท์เฉพาะ 6
6. ประโยชน์ที่ได้รับ 6
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง 7
1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับภาพพิมพ์ 7
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกระดาษ 14
3. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับสภาพอากาศ 23
4. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการอนุรักษ์ 30
5. บรรจุภัณฑ์ 37
6. ผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง 39
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 50

1. การกำหนดพื้นที่ในการศึกษา 50
2. แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย 50
3. อุปกรณ์และวิธีการเก็บข้อมูล 50
3.วิธีการศึกษา 51
4. การศึกษานำร่องเพื่อทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ 52
5. การจำลองภาพพิมพ์ 63
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 64
1. ผลการบันทึกสภาพแวดล้อมภายในบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกมาทำการทดลอง 64
2. ผลการบันทึกสภาพแวดล้อมภายในบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกมาทำการทดลองช่วงฤดูฝน 112
3. ผลการบันทึกสภาพแวดล้อมภายในบรรจุภัณฑ์ที่ใส่Artsorbและซิลิกาเจล 118
บทที่ 5 การอภิปรายผล สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ 135
สรุปผลการศึกษา 138
ข้อเสนอแนะ 139
รายการอ้างอิง 140
ภาคผนวก 144
ประวัติผู้เขียน 225

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด 62

ตารางที่ 2 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด สัปดาห์ที่ 1 วันที่ 10-17 มกราคม 2562 . 70

ตารางที่ 3 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด สัปดาห์ที่ 2 วันที่ 17-24 มกราคม 2562 . 76

ตารางที่ 4 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด สัปดาห์ที่ 3 วันที่ 24-31 มกราคม 2562 . 82

ตารางที่ 5 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด สัปดาห์ที่ 4 วันที่ 31 มกราคม – 7 กุมภาพันธ์ 2562 88

ตารางที่ 6 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด สัปดาห์ที่ 5 วันที่ 7-14 กุมภาพันธ์ 2562 94

ตารางที่ 7 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด สัปดาห์ที่ 6 วันที่ 14-21 กุมภาพันธ์ 2562 100

ตารางที่ 8 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด สัปดาห์ที่ 7 วันที่ 21-28 กุมภาพันธ์ 2562 106

ตารางที่ 9 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด 111

ตารางที่ 10 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์วันที่ 30 กันยายน 2562 เวลา 17.14 นาฬิกา ถึงวันที่ 7 ตุลาคม 2562 116

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงความชื้นสัมพัทธ์ ที่มีความผันผวนเล็กน้อยที่ 50% และอุณหภูมิมีความผันผวนเล็กน้อยที่ 25 ˚C ซึ่งเกิดขึ้นทุกวัน 26

ภาพที่ 2 แผนภาพความชื้นสัมพัทธ์ มีความผันผวนอย่างมากที่ 50% ทุกวัน 26

ภาพที่ 3 แผนภาพความชื้นสัมพัทธ์จะลดลงในช่วงฤดูใบไม้ร่วงจากระดับ 60% ในฤดูร้อน ถึงระดับ 40% ในฤดูหนาว จากนั้นก็เพิ่มขึ้นอีกครั้งในฤดูใบไม้ผลิ การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะค่อยเป็นค่อยไปในช่วง2-3 27

ภาพที่ 4 แผนภาพความชื้นสัมพัทธ์คงที่ที่ 40% ถึง 60% ทุกวัน 28

ภาพที่ 5 แผนภาพความชื้นสัมพัทธ์จะลดลงในช่วงฤดูใบไม้ร่วงจากระดับ 50% ถึง 70% ในฤดูร้อน จนถึงระดับ 30% ถึง 50% ในฤดูหนาว 29

ภาพที่ 6 อุปกรณ์บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นแบบต่อเนื่อง (data logger) 51

ภาพที่ 7 ซองกระดาษ 53

ภาพที่ 8 กล่องกระดาษลูกฟูกชนิดไร้กรด 53

ภาพที่ 9 ซองพลาสติกไมล่าร์ 54

ภาพที่ 10 ซองไทเวค 54

ภาพที่ 11 ถุงพลาสติกพอลีเอทธิลีน 55

ภาพที่ 12ถุงพลาสติกพอลีพอพลิลีน 55

ภาพที่ 13 โฟมพอลีเอทธิลีนประเภท LDPE 56

ภาพที่ 14พลาสติกกันกระแทก 56

ภาพที่ 15 กล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน 57

ภาพที่ 16 กล่องพลาสติกพอลีเอทธิลีนแบบมีรูระบาย 57

ภาพที่ 17 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิภายนอกบรรจุภัณฑ์ . 58

ภาพที่ 18 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของความชื้นสัมพัทธ์ซองกระดาษและภายในห้อง 59

ภาพที่ 19 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของความชื้นสัมพัทธ์กล่องกระดาษและภายในห้อง 59
ภาพที่ 20 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกและภายในห้อง..... 60
ภาพที่ 21 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกและภายในห้อง . 60
ภาพที่ 22 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของความชื้นสัมพัทธ์ซองไมล่าร์และภายในห้อง 61
ภาพที่ 23 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติก 61
ภาพที่ 24 ภาพพิมพ์เทคนิคภาพตะแกรงไหมสำหรับบรรจุภายในบรรจุภัณฑ์..... 63
ภาพที่ 25 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 1..... 65
ภาพที่ 26 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน 66
ภาพที่ 27 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 166
ภาพที่ 28 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 1..... 67
ภาพที่ 29 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติก พอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 1 67
ภาพที่ 30 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายใน 68
ภาพที่ 31 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 1..... 69
ภาพที่ 32 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน..... 69
ภาพที่ 33 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2..... 71
ภาพที่ 34 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน 71
ภาพที่ 35 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 272
ภาพที่ 36 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2..... 73

ภาพที่ 37 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2 74

ภาพที่ 38 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2 74

ภาพที่ 39 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2..... 75

ภาพที่ 40 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน..... 75

ภาพที่ 41แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 3..... 77

ภาพที่ 42 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน 77

ภาพที่ 43 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 378

ภาพที่ 44 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 3..... 78

ภาพที่ 45 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุในกล่องพลาสติก 79

ภาพที่ 46 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษ..... 80

ภาพที่ 47 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 3..... 81

ภาพที่ 48 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน..... 81

ภาพที่ 49 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4..... 83

ภาพที่ 50 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน 83

ภาพที่ 51 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 484

ภาพที่ 52 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4..... 84

ภาพที่ 53 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุในกล่องพลาสติก 85

ภาพที่ 54 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4 86

ภาพที่ 55 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4..... 87

ภาพที่ 56 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน..... 87

ภาพที่ 57 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5..... 89

ภาพที่ 58 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน 89

ภาพที่ 59 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 590

ภาพที่ 60 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5..... 90

ภาพที่ 61 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5 91

ภาพที่ 62 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5 92

ภาพที่ 63 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5..... 93

ภาพที่ 64 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน..... 93

ภาพที่ 65 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6..... 95

ภาพที่ 66 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน..... 96

ภาพที่ 67 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 696

ภาพที่ 68 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6..... 97

ภาพที่ 69 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6 98

ภาพที่ 70 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6 98

ภาพที่ 71 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6 99

ภาพที่ 72 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน 99

ภาพที่ 73 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7 101

ภาพที่ 74 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน 101

ภาพที่ 75 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7 102

ภาพที่ 76 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7 102

ภาพที่ 77 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7 103

ภาพที่ 78 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7 104

ภาพที่ 79 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7 105

ภาพที่ 80 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7 105

ภาพที่ 81แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8 107

ภาพที่ 82 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8 107

ภาพที่ 83 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8 108

ภาพที่ 84 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8 108

ภาพที่ 85 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8 109

ภาพที่ 86 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8 109

ภาพที่ 87 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8 110

ภาพที่ 88 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน 110

ภาพที่ 89 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้องช่วงฤดูฝน 112

ภาพที่ 90 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้องช่วงฤดูฝน 113

ภาพที่ 91 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้องช่วงฤดูฝน. 113

ภาพที่ 92แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้องช่วงฤดูฝน 114

ภาพที่ 93 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้องช่วงฤดูฝน 114

ภาพที่ 94 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้องช่วงฤดูฝน 115

ภาพที่ 95 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้องช่วงฤดูฝน 115

ภาพที่ 96 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้องช่วงฤดูฝน 116

ภาพที่ 97 Artsorb 400 กรัมบริษัท Fuji silysia chemical Ltd. 117

ภาพที่ 98 ซิลิกาเจล บริษัท Gammaco (Thailand) Ltd. 118

ภาพที่ 99 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุ Artsorb และภายในห้อง 119

ภาพที่ 100 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุ Artsorb และภายในห้อง 119

ภาพที่ 101 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 300 กรัมและภายในห้อง 120

ภาพที่ 102 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 300 กรัมและภายในห้อง 120

ภาพที่ 103 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 400 กรัมและภายในห้อง 121

ภาพที่ 104 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 400 กรัมและภายในห้อง 122

ภาพที่ 105 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 500 กรัมและภายในห้อง 123

ภาพที่ 106 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 500 กรัมและภายในห้อง 123

ภาพที่ 107 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง 125

ภาพที่ 108 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง 125

ภาพที่ 109 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง 126

ภาพที่ 110 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง 126

ภาพที่ 111 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง 126

ภาพที่ 112 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง 127

ภาพที่ 113 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง 127

ภาพที่ 114 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง 127

ภาพที่ 115 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้องสัปดาห์ที่ 1 128

ภาพที่ 116 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2 128

ภาพที่ 117 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 3 129

ภาพที่ 118 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4 129

ภาพที่ 119 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5 130

ภาพที่ 120 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6 130

ภาพที่ 121 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7 130

ภาพที่ 122 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8 131

ภาพที่ 123 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้องช่วงฤดูฝน 131

ภาพที่ 124 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้องช่วงฤดูฝน 132

ภาพที่ 125 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุสารดูดความชื้นกับภายในห้อง 132

ภาพที่ 126 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุสารดูดความชื้นกับภายในห้อง 133

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปเอเชีย ระหว่างละติจูด 5° 37’ เหนือ กับ 20°27’ และระหว่างลองจิจูด 97°22’ ตะวันออก กับ 105°37’ ตะวันออก มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 513,115 ตารางกิโลเมตร[1] ตามรูปแบบภูมิอากาศทางอุตุนิยมวิทยาแบ่งออกเป็น 5 ภาค ดังนี้ ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก ภาคใต้ ฤดูกาลประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 ฤดู [2] สภาพอากาศโดยทั่วไปจะร้อนอบอ้าวตลอดทั้งปี อุณหภูมิเฉลี่ยประเทศไทยประมาณ 27.0 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามอุณหภูมิจะแตกต่างกันไปตามพื้นที่และฤดูกาล ระหว่างกลางวันและกลางคืน เช่น ฤดูร้อนอุณหภูมิจะสูงสุดในช่วงบ่ายเกือบ 40 องศาเซลเซียสหรือมากกว่าทั้งพื้นที่ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ[3] ส่วนในฤดูหนาวภาคกลางอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 26.2 องศาเซลเซียส ส่วนภาคเหนือเฉลี่ยอยู่ที่ 23.4 องศาเซลเซียส[4] ประเทศไทยมีอากาศร้อนชื้นเกือบตลอดทั้งปี เว้นแต่พื้นที่ภาคกลางขึ้นไปจะมีความชื้นสัมพัทธ์ลดลงในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน กล่าวคือความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดทั้งปี 73-75 เปอร์เซ็นต์ จะลดลงต่ำประมาณ 64-69 เปอร์เซ็นต์ในช่วงฤดูร้อน ส่วนภาคใต้มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 79-80 เปอร์เซ็นต์[5]

กรุงเทพมหานคร อยู่บริเวณภาคกลางตอนล่าง มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง พื้นที่มีอาคารสูงเป็นส่วนใหญ่ จึงมีอุณหภูมิค่อนข้างสูงและอากาศร้อนอบอ้าวมากในฤดูร้อน ส่วนในฤดูหนาวอากาศไม่หนาวจัด มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 28-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 73.5 เปอร์เซ็นต์ โดยมีอากาศร้อนจัดอยู่ในเดือนเมษายนและพฤษภาคม และมีอากาศหนาวอยู่ในเดือนธันวาคมและมกราคม[6] การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในพิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ และห้องสมุด และหอ

---

[1] กรมอุตุนิยมวิทยา, **ภูมิอากาศประเทศไทย**, เข้าถึงเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2561, เข้าถึงได้จาก https://www.tmd.go.th/info/climate_of_thailand-2524-2553.pdf

[2] เรื่องเดียวกัน, 3.

[3] สถิติข้อมูลค่าเฉลี่ยในระยะเวลา 65 ปี (พ.ศ.2494-2558) ใน **ภูมิอากาศประเทศไทย**, เข้าถึงเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2561, เข้าถึงได้จาก https://www.tmd.go.th/info/climate_of_thailand-2524-2553.pdf

[4] จิราภรณ์ อรัณยะนาค, **การดูแลรักษาวัตถุพิพิธภัณฑ์,** (ปทุมธานี: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อิน สตูดิโอ, 2557), 38.

[5] เรื่องเดียวกัน, 7.

[6] กรมอุตุนิยมวิทยา, **ภูมิอากาศกรุงเทพมหานคร**, เข้าถึงเมื่อ 1 ธันวาคม 2561, เข้าถึงได้จาก http://climate.tmd.go.th/data/province/กลาง/ภูมิอากาศกรุงเทพมหานคร.pdf

จดหมายเหตุ ส่วนใหญ่ในประเทศไทย เน้นการลดอุณหภูมิ เพื่อให้อากาศเย็นสบายเพียงอย่างเดียว และเปิดเครื่องปรับอากาศเป็นบางเวลา เพื่อประหยัดงบประมาณ ทำให้อุณหภูมิความชื้นแปรเปลี่ยนขึ้นลง สลับกันตลอดเวลา ส่งผลกระทบต่อวัตถุพิพิธภัณฑ์ งานศิลปะ หนังสือ และเอกสาร

ผู้วิจัยจึงสนที่จะศึกษาระดับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ที่จัดเก็บภาพพิมพ์ในห้องคลัง โดยเลือกห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ (สพร.) ภายใต้การดูแลของสำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้องค์การมหาชน มีบทบาทหน้าที่ในการอนุรักษ์เชิงป้องกันและจัดเก็บวัตถุพิพิธภัณฑ์ วัตถุจัดแสดงทั้งนิทรรศการหลักและนิทรรศการหมุนเวียน ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ ตั้งอยู่ในส่วนอาคารสำนักงาน ชั้น 1 แบ่งพื้นที่เป็น 3 ส่วน คือ พื้นที่ส่วนแรกเป็นพื้นที่ต้อนรับและห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ ส่วนที่สองห้องปฏิบัติการอนุรักษ์เป็นพื้นที่ที่เจ้าหน้าที่ดำเนินการทำทะเบียน อนุรักษ์ และเตรียมวัตถุเพื่อการจัดเก็บและจัดแสดง ส่วนที่สามพื้นที่ห้องคลังสำหรับจัดเก็บวัตถุพิพิธภัณฑ์ โดยพื้นที่ส่วนหนึ่งและส่วนที่สองจะเป็นพื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในห้อง เวลาทำการคือ 09.00-17.00 น. แต่เนื่องจากหน้าที่การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ไม่เหมือนกัน ดังนั้นการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศภายในห้องจึงไม่เป็นเวลาสม่ำเสมอในแต่ละวัน ส่วนพื้นที่จัดเก็บวัตถุพิพิธภัณฑ์จะแบ่งออกเป็นห้องที่เปิดเครื่องปรับอากาศตลอด 24 ชั่วโมง และห้องที่ไม่ได้ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

ห้องคลังที่เปิดเครื่องปรับอากาศตลอด 24 ชั่วโมง จัดเก็บวัตถุที่ได้จากการขุดพบทางโบราณคดีบริเวณพื้นที่หน้าอาคารมิวเซียมสยาม และจัดเก็บวัตถุจัดแสดงนิทรรศการถาวรและนิทรรศการหมุนเวียน มีความสำคัญอย่างยิ่งเนื่องจากการเป็นพื้นที่เตรียมวัตถุก่อนนำเข้าจัดแสดง ทั้งนี้ได้มีการบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องพบว่ามีความผันผวนในระยะสั้น[7] และจากการสำรวจภายในห้องพบว่าเกิดปัญหาเชื้อรา และเกิดการควบแน่น กลั่นตัวเป็นหยดน้ำ (condensation) ในช่วงที่อากาศแปรปรวน เครื่องปรับอากาศในห้องคลังเป็นระบบที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้คงที่ ดังนั้นจึงแสดงให้เห็นถึงการขาดความเข้าใจของบุคลากรในเรื่องดังกล่าว และเป็นตัวอย่างปัญหาสำคัญจากการเปิดเครื่องปรับอากาศซึ่งแสดงให้เห็นว่าห้องที่มีความชื้นสูงระบบปิด ไม่มีอากาศหมุนเวียนถ่ายเทมักเกิดปัญหาที่สร้างความเสียหายเป็นอย่างมากต่อวัตถุ

ปัญหาสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงทำให้อุณหภูมิและความชื้นเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกัน ส่งผลเสียต่อการเสื่อมสภาพทางกายภาพวัตถุโดยตรงโดยเฉพาะอินทรียวัตถุ เช่น กระดาษ ภาพเขียน ผ้า[8] ที่มีการดูดซับความชื้นและคายความชื้นได้ดี และมีอัตราการเสื่อมสภาพสูงในสภาพภูมิอากาศเขต

---

[7] Aranyanark Chiraporn and Woraward Wanwisa, **Current Situations in Collection Environment in Thailand,** presentation THE 4th APTCCARN MEETING IN 2015, 25-27 November 2015, Taiwan.

[8] จิราภรณ์ อรัณยะนาค, **การดูแลรักษาวัตถุพิพิธภัณฑ์,** (ปทุมธานี: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อิน สตูดิโอ, 2557), 26 .

ร้อนชื้น[9] หากอุณหภูมิสูงขึ้น ความร้อนทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาทางเคมีได้ดีเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 10 องศาเซลเซียส ทำให้อัตราการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเพิ่มขึ้นสองเท่า[10] ความชื้นต่ำลงจะทำให้วัตถุแห้ง กรอบเปราะ หดตัว เมื่อความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ทำให้การเจริญเติบโตของแมลง สัตว์ จุลินทรีย์ เชื้อราเจริญขยายพันธุ์ การเกิดความชื้นเป็นส่วนสำคัญในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตดังกล่าว วัตถุประเภทอินทรียวัตถุควรควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ในการจัดเก็บและจัดแสดงที่อุณหภูมิ 22-25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 55-65 เปอร์เซ็นต์ การควบคุมอุณหภูมิและความชื้น สามารถทำให้ลดการเสื่อมสภาพของวัตถุด้วยวิธีการหลายวิธี เช่น การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ การติดตั้งเครื่องดูดความชื้น การปรับปรุงพื้นที่ให้มีอากาศหมุนเวียนถ่ายเท การใช้สารดูดความชื้น[11]

อย่างไรก็ตามการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ด้วยเครื่องปรับอากาศจะได้ผลดีที่สุดที่ในการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เพื่อการเก็บรักษาภาพพิมพ์ โดยต้องเปิดเครื่องปรับอากาศตลอดเวลาจึงจะรักษาระดับอุณหภูมิและความชื้นให้คงที่ได้ แต่เนื่องจากนโยบายประหยัดพลังงานทำให้หน่วยงานส่วนใหญ่ต้องเปิดเครื่องปรับอากาศเฉพาะเวลาราชการเท่านั้น ส่งผลให้ระดับอุณหภูมิและความชื้นรอบๆ ภาพพิมพ์มีความผันแปรตลอดเวลา และในบางช่วงเวลาระดับอุณหภูมิและความชื้นอาจสูงมากจนเป็นสาเหตุให้แมลง และเชื้อราเจริญได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวันหยุดราชการที่จำเป็นต้องปิดเครื่องปรับอากาศต่อเนื่อง 2-3 วัน ทำให้เกิดปัญหารุนแรงมากยิ่งขึ้น อีกทั้งการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่เป็นไปตามมาตรฐานนั้นต้องใช้งบประมาณสูง ทั้งการลงทุน ค่าไฟฟ้า รวมถึงค่าดูแลรักษา นอกจากนี้การควบคุมอุณหภูมิอย่างเดียวโดยไม่มีการปรับความชื้นสัมพัทธ์ให้สอดคล้องจะยิ่งเป็นปัญหามากขึ้น[12]

การจัดเก็บภาพพิมพ์ภายในบรรจุภัณฑ์ เช่น กล่อง ซอง แฟ้ม จะทำให้สภาพอากาศภายในบรรจุภัณฑ์แตกต่างจากสภาพอากาศภายนอกบรรจุภัณฑ์โดยจะช่วยไม่ให้ความชื้น ความร้อน ผ่านเข้าออกได้ นอกจากนี้ผู้ดูแลงานศิลปะหรือเจ้าของผลงานศิลปะส่วนใหญ่มักห่อหุ้มวัตถุเพื่อป้องกันฝุ่นละออง โดยไม่ได้คำนึงถึงการควบคุมสภาพอากาศภายในบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากอากาศโดยรอบวัตถุภายในบรรจุภัณฑ์อาจแปรผันและไม่สามารถถ่ายเทได้ ส่งผลให้เกิดปัญหายิ่งขึ้น อีกทั้งการจัดเก็บด้วยวัสดุที่ไม่เหมาะกับภาพพิมพ์ อาจส่งผลเสียเช่นเดียวกับการจัดเก็บโดยไม่มีบรรจุภัณฑ์

---

[9] เรื่องเดียวกัน, 10-11.

[10] เรื่องเดียวกัน, 26.

[11] เรื่องเดียวกัน, 38.

[12] นิโคล ฉี และคณะ, **คู่มือการอนุรักษ์ศิลปกรรม:จิตรกรรมบนผ้าใบและงานกระดาษ,** (โครงการศิลปากรพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร), 40.

ดังนั้นเพื่อลดการเสื่อมสภาพจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นไม่คงที่ภายนอก และปัญหาการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นจากการติดตั้งเครื่องปรับอากาศและเครื่องดูดความชื้น การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในพื้นที่จำกัด เช่น ตู้ ลิ้นชัก หีบห่อและบรรจุภัณฑ์ จะช่วยให้ประหยัดงบประมาณและมีประสิทธิภาพในการควบคุมสูงกว่า และสามารถป้องกันวัตถุได้หากเกิดสภาพอากาศในห้องไม่หมุนเวียนจนส่งผลให้เชื้อราเจริญ อีกทั้งป้องกันแมลง ฝุ่นละออง มลภาวะ แสงสว่าง และลดการหยิบจับวัตถุ ทั้งนี้การเลือกใช้วัสดุในการทำบรรจุภัณฑ์และวิธีการจัดเก็บภาพพิมพ์จำเป็นต้องศึกษาสภาพอากาศภายในของบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดเพื่อช่วยรักษางานภาพพิมพ์ให้มีอายุยืนยาวมากขึ้นได้

ภัณฑารักษ์ ศิลปิน ผู้ดูแลงานศิลปะหรือเจ้าของผลงานศิลปะส่วนใหญ่มีวิธีการจัดเก็บภาพพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ เพื่อป้องกันฝุ่นละออง ไม่ว่าจะเป็นการห่อหุ้มด้วยวัสดุกันกระแทก การเก็บในซองกระดาษสีน้ำตาล การเก็บในกล่องกระดาษลูกฟูกหรือแม้กระทั่งการเก็บในถุงพลาสติกสำหรับบรรจุอาหาร บางคนห่อด้วยพลาสติก ซึ่งตามทฤษฎีการจัดเก็บภาพพิมพ์ควรคำนึงถึงการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในบรรจุภัณฑ์ให้คงที่มาก ปัจจุบันยังไม่มีข้อสรุปว่าวัสดุและบรรจุภัณฑ์ประเภทใด รูปแบบใดที่สามารถช่วยควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในบรรจุภัณฑ์ได้ดีที่สุด

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นที่มาของการศึกษานี้ ผู้ศึกษาเลือกห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติกรุงเทพมหานคร เป็นพื้นที่การทดลองเนื่องจากเป็นสถานการณ์ใกล้เคียงกับพิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ ห้องสมุดต่างๆที่ต้องปฏิบัติตามนโยบายประหยัดพลังงาน ผู้ศึกษาวางแผนในการบันทึกอุณหภูมิและความชื้นภายในบรรจุภัณฑ์ ที่ทำจากวัสดุที่ต่างกันหลายชนิดเพื่อค้นหาบรรจุภัณฑ์ที่มีส่วนช่วยรักษาระดับอุณหภูมิและความชื้นรอบๆ ภาพพิมพ์ให้อยู่ในระดับคงที่ โดยเลือกทดลองกับวัสดุในการจัดเก็บงานภาพพิมพ์ เพื่อวิเคราะห์และเสนอแนวทางต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บภาพพิมพ์

2.2 เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด

2.3 เพื่อนำเสนอบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับการจัดเก็บภาพพิมพ์

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ขอบเขตการศึกษาด้านเนื้อหาและพื้นที่

ศึกษาระดับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ ที่ได้จากการทดสอบนำร่องเพื่อคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เป็นที่นิยมกันในปัจจุบัน มาศึกษาเป็นกรณีศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ โดยใช้

ตัวอย่างงานภาพพิมพ์บรรจุภายในบรรจุภัณฑ์ ซึ่งตัวอย่างภาพพิมพ์นี้ใช้เทคนิคภาพพิมพ์ผิวเรียบ เลือกใช้เทคนิคการพิมพ์ภาพตะแกรงไหม บนกระดาษญี่ปุ่นกระดาษอวากามิ รุ่นบันโคชิ ซีเลค (Bunkoshi select) น้ำหนัก 70 แกรม ขนาดกว้าง 21.5 ซม. ยาว 26 ซม. ใช้หมึกสีดำประเภท water based ink เก็บรักษาภายในบรรจุภัณฑ์ โดยทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ ฝ่ายพัฒนาองค์ความรู้พิพิธภัณฑ์ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ กรุงเทพมหานคร

3.2 ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการทดลอง 2 เดือน

4. วิธีการศึกษา

4.1 ศึกษาข้อมูลด้านเอกสารขั้นต้นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการศึกษา ได้แก่ แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับสภาพอากาศ แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการอนุรักษ์งานภาพพิมพ์ และศึกษาผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลดังนี้ แหล่งข้อมูลออนไลน์ หอสมุดมหาวิทยาลัยศิลปากร ห้องคลังความรู้มิวเซียมสยาม เอกสารวิจัยด้านการอนุรักษ์ที่อยู่ในความครอบครองของนักอนุรักษ์

4.2 เก็บข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ 10 ชนิดวัสดุ ระยะเวลา 1 สัปดาห์ จากนั้น วิเคราะห์สรุปผลจากการศึกษานำร่องเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของวัสดุที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์

4.3 เก็บข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ในข้อ 4.2 โดยใช้อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นขนาดเล็กแบบบันทึกต่อเนื่อง (data logger) เลือกตั้งความถี่การบันทึกข้อมูลทุก 1 ชั่วโมง โอนถ่ายข้อมูลการบันทึกผ่านสาย USB โดยแสดงผลผ่าน โปรแกรม "Data Analysis Software" โดยแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟ สามารถตรวจสอบค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อย่างละเอียดในช่วงที่บันทึกด้วยโปรแกรม Microsoft excel

4.4 การประมวลข้อมูลและวิเคราะห์ผล นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ศึกษาวิเคราะห์สังเคราะห์ และสรุปเปรียบเทียบระดับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ภายในและภายนอกบรรจุภัณฑ์ เปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างตามขอบเขตการศึกษา รวมถึงวิเคราะห์การผันแปรของอุณหภูมิและความชื้น

4.5 การสรุปผลการศึกษา อภิปรายผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 สภาพแวดล้อมภายในบรรจุภัณฑ์ (microclimate) สภาพอากาศที่ภายในพื้นที่จำกัดโดยรอบๆวัตถุ

5.2 บรรจุภัณฑ์ในการศึกษาวิจัยนี้ หมายถึงกล่องทั้งกระดาษและกล่องพลาสติก ซอง แฟ้ม ที่ทำจากกระดาษ

6. ประโยชน์ที่ได้รับ

6.1 ทำให้ทราบถึงแนวทางการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับการจัดเก็บภาพพิมพ์ภายในห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ

6.2 ทำให้ทราบถึงสภาพแวดล้อมภายในบรรจุภัณฑ์สำหรับจัดเก็บภาพพิมพ์

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาสภาพอากาศภายในบรรจุภัณฑ์ที่เก็บรักษางานศิลปะบนกระดาษ ผู้ศึกษาได้ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เห็นภาพรวมของงานวิจัยที่ผ่านมาและเพื่อสร้างกรอบแนวคิดในการศึกษาวิจัยวิจัย

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับภาพพิมพ์

1.1 ความหมายของภาพพิมพ์ ภาพพิมพ์เป็นทัศนศิลป์สาขาหนึ่ง ศิลปะภาพพิมพ์มีกระบวนการในการผลิตด้วยการพิมพ์ โดยใช้แบบพิมพ์เดียวกันพิมพ์ได้หลายภาพ ในวงการศิลปะมีการเรียกภาพพิมพ์ว่าเป็น ภาพต้นฉบับหรืองานต้นแบบ เพราะภาพพิมพ์แต่ละภาพที่ศิลปินพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์เดียวกันบางครั้งก็ยังมีความแตกต่างกัน[13]

1.2 คำกัดความของภาพพิมพ์

Carl Zigrosser กล่าวว่า ภาพพิมพ์ (prints)ในความหมายทั่วไปของนักสะสมหมายถึง สิ่งที่หลากหลายรอบตัวไม่ว่าจะเป็นแสตมป์ ธนบัตร นิตยสาร ภาพถ่าย ภาพรีโปรดักของศิลปินที่มีชื่อเสียง[14]

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัศนี ชูอรุณ กล่าวถึงพจนานุกรมฉบับเว็บเตอร์ คำว่า “ภาพพิมพ์ คือ เครื่องหมายหรือร่องรอยที่ทำให้เกิดขึ้นโดยการพิมพ์(ประทับรอย) เส้น รูปคน สัตว์และลักษณะท่าทางต่างๆ กระทำบนวัตถุอันหนึ่งก่อนแล้วจึงกดให้ไปติดบนวัสดุอีกอันหนึ่ง” และกล่าวถึงคำจำกัดความของ นายฮาร์เวย์ ดาเนียลส์ ว่า ภาพพิมพ์ คือ งานศิลปะชิ้นหนึ่งที่ทำขึ้นมาโดยการพิมพ์ประทับให้ติดบนกระดาษจากแม่พิมพ์ไม้ หรือแม่พิมพ์โลหะ ซึ่งศิลปินสร้างขึ้นเอง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กมล คงทอง[15] กล่าวถึงความหมายของภาพพิมพ์ เป็นงานทัศนศิลป์ที่ถูกทำขึ้นโดยวิธีการพิมพ์กดให้ติดเป็นรูปบนกระดาษ หรือวัสดุรองรับอื่นๆจากแม่พิมพ์ไม้ แม่พิมพ์โลหะ หรือแม่พิมพ์อื่นๆ ซึ่งเป็นแม่พิมพ์ที่ศิลปินสร้างขึ้นด้วยตัวเอง

---

[13] ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัศนีย์ ชูอรุณ, **ความรู้เกี่ยวกับศิลปะภาพพิมพ์** โอเดียนสโตร์ (กรุงเทพฯ : 2532) 1

[14] Zigrosser Carl and Gaehde M. Christa, **A guide to the collecting and care of original prints**, New York : Crown, 1965, 3.

[15] ผู้ช่วยศาสตราจารย์กมล คงทอง, **ศิลปะภาพพิมพ์ในประเทศไทย,** มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์(สงขลา :2541) 1

1.3 หลักการและเทคนิคการสร้างภาพพิมพ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัศนีย์ ชูอรุณ อธิบายเกี่ยวกับหลักการและเทคนิคการสร้างภาพพิมพ์ กระบวนการสร้างภาพพิมพ์ หมึกพิมพ์ และกระดาษพิมพ์[16] ผู้ศึกษาได้สรุปหลักการและเทคนิคการสร้างภาพพิมพ์ ดังนี้

การสร้างภาพพิมพ์มีเทคนิคหลัก แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. กรรมวิธีการพิมพ์ภาพส่วนนูน
2. กรรมวิธีการพิมพ์ภาพจากส่วนร่อง
3. กรรมวิธีการพิมพ์ภาพจากส่วนพื้น

และในเทคนิคกรรมวิธีการพิมพ์ภาพจากส่วนพื้นนั้น สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การพิมพ์ภาพส่วนราบ และการพิมพ์ภาพจากส่วนฉลุ

1.3.1 กรรมวิธีพิมพ์จากส่วนนูน

การพิมพ์ภาพจากส่วนนูน เป็นส่วนที่จะให้มีน้ำหนักกลับค่า หรือส่วนที่จะไม่ให้ติดหมึกพิมพ์ของแม่พิมพ์ไม้หรือโลหะจะต้องแกะหรือกัดกรดทิ้งไป โดยจะเหลือส่วนที่เป็นรูปภาพคงไว้เป็นส่วนนูนของแม่พิมพ์ กรรมวิธีพิมพ์ภาพส่วนนูนมีวิธีการสร้างสรรค์ที่หลากหลายซึ่งมีวิธีการ[17]ดังนี้

1.3.1.1 การพิมพ์เทคนิคแกะไม้ (Woodcut) เป็นเทคนิคการพิมพ์จากส่วนนูน โดยเริ่มมีขึ้นในประเทศตะวันออกในพุทธศตวรรษที่ 13 ส่วนในประเทศตะวันตกนั้นได้เริ่มมีขึ้นในตอนกลางพุทธศตวรรษที่ 20 วิธีการคือเขียนภาพลงไปบนแผ่นไม้หรืออาจจะปะรูปภาพบนกระดาษลงบนแผ่นไม้ แล้วใช้เครื่องมือแกะให้เหลือส่วนที่ต้องการไว้ หมึกพิมพ์จากลูกกลิ้งจะสัมผัสเฉพาะส่วนที่ไม่ได้แกะ หมึกพิมพ์ที่ใช้สำหรับเทคนิคแกะไม้ต้องมีความข้นและเหนียวพอเหมาะ กระดาษที่เหมาะสำหรับงานพิมพ์นี้ได้แก่ กระดาษของชาวญี่ปุ่นเรียกว่า กระดาษสา (paper mulberry)

1.3.1.2 การพิมพ์เทคนิคแกะไม้ลายเบา (Wood Engraving) เริ่มต้นช่วงพุทธศตวรรษที่ 23 เทคนิคนี้แตกต่างจากเทคนิคแกะไม้คือ การเลือกตัดไม้ไม่ได้เลือกตัดตามลายเนื้อไม้อย่างไม้กระดาน แต่เป็นการตัดตามแนวขวาง ซึ่งศิลปินจะสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างละเอียดมากขึ้น[18]

1.3.1.3 การพิมพ์เทคนิคแกะโลหะ (Metal Cut) จะใช้โลหะนิ่ม เช่น ตะกั่ว หรือสังกะสี เป็นวัสดุสำหรับสร้างแม่พิมพ์ วิธีการพิมพ์จะคล้ายการพิมพ์ภาพแกะไม้ ซึ่งในพุทธศตวรรษที่ 24 นิยม

---

[16] ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัศนีย์ ชูอรุณ, **ความรู้เกี่ยวกับศิลปะภาพพิมพ์ ,** โอเดียนสโตร์ (กรุงเทพฯ : 2532)10.

[17] เรื่องเดียวกัน, 13-33.

[18] เรื่องเดียวกัน, 23.

การพิมพ์เทคนิคแกะตะกั่วเป็นภาพประกอบเรื่องตามหนังสือรายวัน การใช้ตะกั่วเนื่องจากราคาไม่แพงและทำงานง่าย [19]

1.3.1.4 การพิมพ์เทคนิคกัดกรดลายนูน (Relief Etching) แผ่นโลหะจะถูกกรดกัดลึกลงไปเหลือโครงภาพเป็นส่วนนูนของแม่พิมพ์ วิธีนี้จะใช้กับพื้นที่กว้างๆ วิลเลียม เบลก นักพิมพ์ภาพชาวอังกฤษเป็นผู้ทดลองทำเทคนิคการพิมพ์ภาพชนิดนี้ ซึ่งเทคนิคนี้นิยมใช้กับภาพพิมพ์ส่วนร่องเช่นกัน

1.3.1.5 ภาพพิมพ์ถู (Rubbing) วิธีการโดยการลงหมึกพิมพ์บนพื้นแม่พิมพ์ แล้ววางกระดาษเนื้อบางทับจากนั้นถูหลังกระดาษ พื้นผิวใดๆ ก็สามารถใช้พิมพ์ด้วยวิธีนี้เช่นกัน ภาพพิมพ์ถูในประเทศอินเดียและจีนใช้กับศิลาจารึกบนหลุมศพและภาพนูนต่ำของวิหาร กระดาษที่นำมาพิมพ์ภาพ เช่น กระดาษซวนจื่อ กระดาษสา หมึกพิมพ์ที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นหมึกพิมพ์สีน้ำเนื่องจากล้างออกง่าย

1.3.1.6 ภาพพิมพ์ลายจุด (Dotted Print) เทคนิคแกะลายจุด เป็นวิธีที่ช่างทองสืบต่อกันมา วิธีการคือทำให้เกิดจุดประบนแผ่นโลหะ โดยใช้ตัวเจาะด้วยมือตอกด้วยค้อน ใช้เครื่องมือหัวแบนฟันเลื่อยที่เรียกว่า “ตัวตอกลายเส้นเรียง” ใช้สิ่วเล็บมือแบบต่างๆ หรือใช้ตัวตอกหัวแหวน ส่วนแผ่นโลหะที่ใช้ทำด้วยเทคนิคแกะลายจุดจะรับหมึกพิมพ์ที่ติดตามส่วนนูน

1.3.2 กรรมวิธีพิมพ์จากส่วนร่อง

การพิมพ์จากส่วนร่องเป็นการพิมพ์ให้ติดจากหมึกที่ขังอยู่ตามส่วนที่ต่ำกว่าพื้นผิวของแม่พิมพ์ รูปภาพจะแกะ ขูด หรือใช้กรดกัดลงในพื้นผิวแม่พิมพ์ วัสดุที่นิยมใช้ คือ แผ่นทองแดง สังกะสี อะลูมีเนียม แมกนีเซียม พลาสติกและกระดาษที่เคลือบผิวให้เรียบและหนา วิธีการพิมพ์จากส่วนร่องเริ่มด้วย การถูหมึกพิมพ์ลงในร่องบนพื้นผิวแผ่นแม่พิมพ์ แล้วเช็ดหมึกพิมพ์บนพื้นแผ่นแม่พิมพ์ให้สะอาด การพิมพ์ส่วนร่องเป็นกรรมวิธีการกดกระดาษให้นูนลงในร่องที่สลักไว้ ดังนั้นต้องใช้แรงกดมากกว่าการพิมพ์ส่วนนูน

1.3.2.1 การพิมพ์เทคนิคการแกะลายเบา (Engraving) ใช้สิ่วลายเส้นแกะลงไปให้เป็นรูปภาพบนแผ่นโลหะ การใช้สิ่วแกะจะสร้างลักษณะเส้นให้เล็กเรียว ขึ้นอยู่กับน้ำหนักและความลึกจากแรงกด หลังจากใช้สิ่วแกะลายเส้นแล้วจะใช้เหล็กขูดลบสันขอบเส้น จึงจะนำไปพิมพ์ได้เส้นที่คมชัด แผ่นโลหะที่ใช้ ได้แก่ แผ่นทองแดง สังกะสี อะลูมีเนียม แมกนีเซียม เหล็กอ่อนและเหล็กกล้าก็ได้เช่นเดียวกัน แผ่นโลหะที่ดีที่สุดในการทำแม่พิมพ์คือ แผ่นทองแดง เนื่องจากเนื้อโลหะไม่สึกหรอง่าย

[19] เรื่องเดียวกัน, 26.

1.3.2.2 การพิมพ์เทคนิคจารเข็ม (Drypoint) เทคนิคทำโดยวิธีการขูดขีดเส้นลงไปบนแผ่นโลหะด้วยเข็มเหล็กกล้า หรือเข็มปลายเพชร วิธีการนี้ปลายเข็มจะแทงลงไปในแผ่นโลหะได้โดยไม่ต้องใส่ใจต่อแรงกดของปลายเข็ม จะทำให้เนื้อโลหะนูนขึ้นมาเป็นสันขอบเส้นซึ่งทำหน้าที่คอยอุ้มหมึกพิมพ์ได้ดี เนื่องจากสันขอบเส้นเหล่านี้เป็นไปอย่างไม่สม่ำเสมอจึงทำให้พิมพ์ออกมาได้เส้นที่นุ่ม ความกว้างของเส้นเป็นผลจากมุมที่ปลายเข็มจรดกับระนาบแผ่นโลหะ กล่าวคือถ้าหากเข็มนั้นตั้งได้ฉากกับแผ่นโลหะปลายเข็มก็จะแหวกโลหะเป็นสันขอบเส้นออกไปเป็น 2 ฟาก ซึ่งก็จะทำให้พิมพ์ได้เส้นสีจางๆ ควบคู่กันไป 2 เส้น ส่วนเส้นที่หนาพอเหมาะนั้นมักจะต้องให้เข็มทำมุม 60 องศากับแผ่นโลหะ ซึ่งจะทำให้มีความคล่องตัวในขณะวาดเส้น แผ่นโลหะที่ดีที่สุดสำหรับทำภาพพิมพ์เทคนิคจารเข็ม คือ แผ่นทองแดง แผ่นแม่พิมพ์เทคนิคนี้มีความเปราะบอบบาง เพราะภายใต้แรงกดในการพิมพ์ภาพจะทำให้สันขอบเส้นแบนราบลงได้โดยง่าย แม้แต่การเช็ดหมึกพิมพ์บนแผ่นแม่พิมพ์อย่างรุนแรงก็สามารถทำความเสียหายแก่รูปภาพบนแม่พิมพ์ได้

1.3.2.3 การพิมพ์น้ำหนักสีกลาง (Mezzotint) จะต้องทำแผ่นแม่พิมพ์ให้หยาบเป็นสันขอบร่องอย่างละเอียดๆ เต็มพื้นที่ก่อน จึงสามารถนำมาพิมพ์ได้สีมืดสนิทนุ่มทั่วไปหมด แล้วจึงนำแผ่นแม่พิมพ์กลับสีสว่างขึ้นด้วยเหล็กขูดและเหล็กถู จึงเป็นชื่อเรียกเทคนิคนี้ ภาพพิมพ์เทคนิคน้ำหนักสีกลางเป็นที่นิยมมากช่วงพุทธศตวรรษที่ 23-24 เริ่มต้นด้วยการใช้ทำภาพคนเหมือนหรือทำภาพจำลองจิตรกรรม วิธีการนี้เริ่มต้นจากการจัดทำแผ่นแม่พิมพ์เทคนิคน้ำหนักสีกลางก็คือการทำให้ผิวพื้นแม่พิมพ์หยาบขึ้นมาอย่างสม่ำเสมอที่สุดเท่าที่จะทำได้เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนนี้ ได้แก่ สิ่วโยก ซึ่งเป็นสิ่วหน้าโค้งและตามสันคมโค้งจะมีลักษณะหยักเป็นฟันเลื่อยเล็กๆ ที่มีฟันเลื่อยหยาบมากจะทำให้ได้สันขอบร่องที่นูน จากนั้นเริ่มทำงานด้วยเหล็กขูดและเหล็กถู หากต้องการให้มีน้ำหนักสีสว่างขึ้นจะต้องค่อยๆ ลบสันขอบร่องลงไปทีละน้อยๆ ส่วนตรงเนื้อที่สีขาวนั้นจะต้องถูแผ่นแม่พิมพ์ให้กลับไปสู่ความเรียบราบหมดจดของแผ่นโลหะอย่างเดิมอีกครั้ง เทคนิคนี้หากต้องการภาพพิมพ์จำนวนมากต้องนำแม่พิมพ์เคลือบเหล็กกล้า การเลือกหมึกพิมพ์ต้องใช้หมึกพิมพ์ค่อนข้างนิ่มเพื่อเหมาะแก่การดูดซึม

1.3.2.4 การพิมพ์เทคนิคแบบภาพวาดถ่านและการพิมพ์เทคนิคแกะลายเบาประ การพิมพ์เทคนิคแบบภาพวาดถ่านเริ่มต้นในพุทธศตวรรษที่ 23 วัตถุประสงค์ของเทคนิคนี้ก็คือเป็นการเลียนแบบภาพวาดเส้นสีชอล์ก กรรมวิธีนี้เริ่มต้นด้วยการทาผิวหน้าแผ่นแม่พิมพ์ ด้วยยาลงพื้นแข็งก่อนแล้วจึงสร้างรูปภาพขึ้นมาด้วยเข็มแม่พิมพ์กัดกรดขนาดและชนิดต่างๆ หลังจากได้กัดกรดรูปภาพบนแผ่นแม่พิมพ์ลงไปแล้วจะต้องล้างยาลงพื้นนั้นออกให้หมด แล้วนำเครื่องมือชนิดต่างๆ มาตบแต่งรูปภาพต่อไปอีกจนเสร็จสมบูรณ์ ขั้นตอนสุดท้ายจะต้องใช้วิธีแกะลายเบาลงไปเพื่อเพิ่มความหนักแน่นแข็งแรงให้กับรูปภาพอีกด้วย

การพิมพ์เทคนิคแกะลายเบาประ เป็นวิธีการคล้ายการพิมพ์เทคนิคแบบภาพวาดถ่าน ขั้นตอนแรกคือการกัดกรดไปตามเส้นขอบของรูปภาพ ทำให้เป็นจุดเล็กๆ ซึ่งใช้ได้ทั้งเข็มจารและล้อประน้ำหนักสี ซึ่งเป็นล้อที่มีฟันแหลมเล็กๆ อยู่โดยรอบขอบวงล้อแล้วค่อยๆ เพิ่มน้ำหนักสีให้รูปชัดขึ้น

1.3.2.4 การพิมพ์เทคนิคกัดกรดการพิมพ์ (Etching) คือ กรรมวิธีการกัดเส้นหรือลายผิวต่างๆบนแม่พิมพ์โลหะด้วยน้ำยากัดแม่พิมพ์ชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นกรด เริ่มต้นด้วยการนำแผ่นแม่พิมพ์โลหะมาฉาบผิวหน้าด้วยน้ำยาฉาบต้านกรด แล้วขีดหรือกดบนพื้นแม่พิมพ์นั้นให้เป็นรูปภาพ โดยให้พื้นที่เหล่านี้เปิดเป็นช่องถึงผิวพื้นแผ่นโลหะ ท้ายที่สุดจะต้องนำแผ่นแม่พิมพ์ไปแช่ในน้ำกรด วัสดุที่ใช้มีหลากหลายชนิดที่มีคุณภาพแตกต่างกัน เช่น แผ่นโลหะที่ใช้ทำแม่พิมพ์ ได้แก่ แผ่นทองแดง สังกะสี อะลูมิเนียมและแมกนีเซียม และกรดที่สามารถใช้ในกรรมวิธีการพิมพ์เทคนิคกัดกรด ได้แก่ กรดดินประสิว กรดเกลือ สารเฟอริกคลอไร์ ปฏิกิริยาการกัดของกรดในขณะที่เซาะลงไปในพื้นแม่พิมพ์มีบทบาทสำคัญในการวาดเส้นภาพ รวมทั้งการเลือกใช้กระดาษพิมพ์ภาพ และวิธีการเช็ดหมึกบนแผ่นแม่พิมพ์ ต่างมีผลกระทบต่อภาพพิมพ์ที่ศิลปินสร้างสรรค์ผลงานขึ้น

1.3.2.5 การพิมพ์เทคนิคกัดกรดรูปนูน เทคนิคนี้จะปิดบังส่วนที่ไม่ต้องการให้กรดกัดลงไป จะต้องทาน้ำยาป้องกันไว้ก่อนด้วยยาลงพื้นชนิดเหลว ซึ่งจะต้องมีความเหนียวมากกว่าปกติ ได้แก่ แอสฟัลตัมหรือยาลงพื้นแม่พิมพ์ เนื่องจากการกัดกรดให้รูปภาพนูนใช้เวลานาน ถ้าหากต้องการให้แม่พิมพ์เทคนิคกัดกรดรูปนูนมีความลึกหลายระดับ ก็สามารถกัดกรดหลายขั้นตอนตามเทคนิคกัดกรดตามปกติ

1.3.2.6 การพิมพ์เทคนิคน้ำหนักสีน้ำ (Aquatint) เป็นกรรมวิธีกัดกรดแผ่นแม่พิมพ์ให้เป็นพื้นที่เป็นสีต่างๆ คล้ายกับภาพระบายสีน้ำ พื้นแผ่นแม่พิมพ์ต้องเป็นรูพรุนโดยการโรยฝุ่นยางสนลงไป แล้วทำแผ่นแม่พิมพ์ให้ร้อนเพื่อให้ฝุ่นยางสนหลอมละลายติดเป็นพื้นแม่พิมพ์ เมื่อนำแผ่นแม่พิมพ์ไปกัดกรด กรดจะผ่านเข้าไปในรูเล็กๆของพื้นแม่พิมพ์และกัดผิวพื้นโลหะเป็นโพรงเล็กๆ ทำหน้าที่อุ้มหมึกพิมพ์ การสร้างน้ำหนักสีและลายผิวลักษณะใดๆ ขึ้นอยู่กับความหนาแน่น ความกว้างและความลึกของโพรงเล็กๆเหล่านี้ ส่วนใหญ่เทคนิคนี้ใช้ร่วมกับเทคนิคกัดกรดแบบเส้น

1.3.2.7 การพิมพ์เทคนิคกัดกรดวิธีพื้นลอย (Lift-Ground Etching) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “การพิมพ์เทคนิคน้ำหนักสีน้ำวิธีลอยพื้นน้ำตาล” จะต้องใช้ยาลงพื้นชนิดละลายน้ำเขียนภาพลงไปบนแผ่นแม่พิมพ์ให้เป็นภาพน้ำหนักสีตามจริง แล้วกัดกรดตามกรรมวิธีพิมพ์เทคนิคน้ำหนักสีน้ำ การทำภาพพิมพ์เทคนิคน้ำหนักสีน้ำทั่วไปนั้น ศิลปินจะควบคุมภาพด้วยการใช้น้ำมันเคลือบทาพื้นส่วนที่กลับน้ำหนักสีกับส่วนที่ต้องการเพื่อหยุดกรดกัด สำหรับการพิมพ์เทคนิคกัดกรดวิธีพื้นลอย ศิลปินจะใช้วัสดุเหลวข้นหนืด เช่น หมึกอินเดียน หรือสีโปสเตอร์ดำผสมกับน้ำเชื่อม ระบายลงไปเป็นภาพบนแผ่นแม่พิมพ์โดยตรง หลังจากระบายเป็นภาพเสร็จแล้วและภาพที่ระบายแห้งสนิท ใช้ยาลง

พื้นชนิดเหลวที่ใช้กับเทคนิคกัดกรดวิธีพื้นแข็งมาทาทับบางๆทั่วผิวหน้าแผ่นแม่พิมพ์ เมื่อยาลงพื้นนี้แห้งดีแล้วจะนำแผ่นแม่พิมพ์ไปแช่ในน้ำอุ่น แล้วยาลงพื้นซึ่งระบายทับตามส่วนเป็นรูปภาพก็จะละลายออกไปหมด จึงทำให้กลายเป็นช่องเปิดบนผิวพื้นโลหะสำหรับให้กรดกัดต่อไป การกัดกรดด้วยเทคนิคน้ำหนักสีน้ำสามารถกระทำได้ 2 วิธี คือการทำเทคนิคน้ำหนักสีน้ำให้เต็มแผ่นแม่พิมพ์เสียก่อน แล้วจึงเขียนภาพลงไปด้วยน้ำยาพื้นลอยหรือจะทำเทคนิคน้ำหนักสีน้ำหลังจากที่เขียนภาพด้วยน้ำยาพื้นลอย ภาพพิมพ์เทคนิคกัดกรด วิธีพื้นลอยเหมาะกับการสร้างรูปภาพในลักษณะลายมือเขียนโดยอิสระ

1.3.3 กรรมวิธีพิมพ์จากส่วนผิวพื้น

การพิมพ์จากส่วนผิวพื้น ได้แก่ เทคนิคที่เป็นการพิมพ์จากส่วนผิวพื้นแบนๆ ของแผ่นโลหะ หินหรือวัสดุอื่นๆ วิธีการพิมพ์จากส่วนผิวพื้นที่สำคัญ ได้แก่ กรรมวิธีพิมพ์จากส่วนพื้นราบที่เรียกว่า “การพิมพ์หิน” การพิมพ์เทคนิคตะแกรงไหม และการพิมพ์จากส่วนช่องฉลุ การพิมพ์ทั้ง 2 วิธีดังกล่าวนี้จัดเป็นกรรมวิธีพิมพ์จากส่วนผิวพื้น ซึ่งในการพิมพ์หินนั้นสามารถควบคุมรูปภาพบนแม่พิมพ์โดยใช้วัตถุทางเคมีรักษาผิวหน้า ลายเส้นวาดสำหรับการพิมพ์จากส่วนช่องฉลุสามารถสร้างรูปภาพขึ้นมาด้วยการเจาะช่องลงในแผ่นฉลุและทำให้หมึกพิมพ์ลอดจากแผ่นฉลุไปติดบนกระดาษโดยใช้การกลิ้งหมึกหรือการปาดหมึก การพิมพ์เทคนิคตะแกรงไหมเป็นการพิมพ์จากส่วนช่องฉลุ

1.3.3.1 การพิมพ์หิน มีหลักการน้ำกับไขมันไม่ผสมกัน วัสดุที่ใช้วาดหรือระบายบนผิวพื้นหินหรือแผ่นโลหะ ได้แก่ ถ่านแท่ง ไขมันหรือหมึกไขมันซึ่งเรียกว่า “ทุสช์” เมื่อเขียนภาพเสร็จแล้วจะต้องกัดกรดเพื่อให้ไขมันติดแน่นและไม่แบนได้ง่าย น้ำยากัดแม่พิมพ์หิน ได้แก่ กาวอาระบิกที่ผสมกับน้ำให้เข้มข้นอย่างน้ำเชื่อม และเจือกรดดินประสิวลงไปเล็กน้อย ใช้น้ำยากัดกรดอย่างนี้ก็เพื่อป้องกันรักษาภาพวาดบนก้อนหินไม่ให้เข้าไปในส่วนที่เป็นน้ำ กรดดินประสิวจะช่วยทำให้กาวอาระบิกและไขมันลงขังในรูพรุนของหินได้ง่ายขึ้น กาวอาระบิกจะอยู่ล้อมรอบส่วนที่เป็นไขมันจนกลายเป็นเยื่อบางๆ ที่ไม่ละลายน้ำ คลุมผิวพื้นหินส่วนที่ไม่ได้วาดด้วยไขมัน และตามร่องรอยแยกของเนื้อหินผิวเคลือบที่อยู่รอบๆ ส่วนที่วาดภาพนี้จะขับไล่น้ำที่ทาผิวหน้าหินในระหว่างการพิมพ์ และทำหน้าที่เป็นทำนบกักไขมันไว้บนผิวหน้าหิน ผิวเคลือบนี้จะไม่ติดหมึกจึงไม่ทำให้เกิดรอยเปื้อนในภาพที่พิมพ์ออกมา แต่จะทำหน้าที่ป้องกันการซึมของหมึกที่จะทำให้รูปภาพมีสีมืดทึบตันได้เพราะว่าไขมันไม่เข้ากันกับน้ำ ดังนั้นภาพที่วาดด้วยไขมันจึงดึงดูดหมึกพิมพ์ไขมันมาติด แต่หมึกพิมพ์จะไม่ติดกับส่วนที่เป็นน้ำ เหตุนี้เองเมื่อนำลูกกลิ้งที่คลึงหมึกแล้วกลิ้งผ่านไปบนผิวหน้าหิน ซึ่งได้เอาฟองน้ำทาน้ำไว้จนชุ่มหมึกพิมพ์จึงไปจับติดอยู่กับภาพวาดที่เป็นไขมันแต่จะไม่จับติดบนผิวหน้าหินที่เปียกน้ำ

หลักการพื้นฐานของเทคนิคนี้ เริ่มจากการจัดเตรียมผิวพื้นหินหรือแผ่นแม่พิมพ์โลหะ ถ้าหากหินก้อนนั้นเคยถูกใช้งานมาก่อนจะต้องขัดผิวพื้นหินใหม่ โดยนำหินไปวางในอ่างน้ำ และทำให้

หน้าหินเปียกจนทั่ว แล้วเอาผงขัดหินมาโรยบนผิวหน้าหิน แล้วขัดผิวพื้นหินนั้นให้ทั่วอีกครั้ง การขัดพื้นหินซ้ำนี้อาจกระทำด้วยจานเหล็กขัดหินซึ่งเป็นจานเหล็กกล้าแผ่นกลมๆหนาๆ มี มือจับสำหรับหมุนจานในเวลาขัดหน้าหินหรือจะเอาหิน 2 ก้อนมาถูกันก็ได้ ขัดจนผิวหินเรียบอยู่ในระนาบเดียวกัน มิฉะนั้นจะทำให้พิมพ์สีติดได้ไม่สม่ำเสมอกัน หลังจากหินแห้งดีพร้อมที่จะสร้างผลงานได้ สิ่งที่สำคัญในระหว่างนั้นคือการรักษาความสะอาดผิวหน้าหินเพราะว่าความสกปรกใด ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไขมันจะปรากฏเห็นชัดเจนในภาพที่พิมพ์ออกมา หากมีรอยเปื้อนและรอยสกปรกใดๆ ควรรีบทำให้สะอาดโดยใช้หินลบและกระดาษทราย

วิธีการพิมพ์ภาพจะวางกระดาษพิมพ์ทับบนผิวหน้าหินก่อน แล้วปูทับด้วยกระดาษปรู๊ฟ แล้วจึงถึงชั้นกระดาษซับ ท้ายที่สุดคือ แผ่นรับแรงกดซึ่งเป็นแผ่นวัสดุเหนียวหน้าเรียบที่จะสามารถต้านทานแรงกดที่แน่นมากได้ โดยไม่แผ่แบนออกหลังจากขยับพื้นวางแม่พิมพ์ขึ้นสู่ระดับการพิมพ์อันเหมาะสม แล้วเอาไขมันทาบนแผ่นรับแรงกดตรงหน้าแนวไม้คานขุดให้แผ่เรียบสม่ำเสมอเพื่อจะทำให้ง่ายต่อการเลื่อนตัวในขณะกดเสร็จ จากนั้นทำการพิมพ์ภาพ

1.3.3.2 กรรมวิธีพิมพ์จากส่วนช่องฉลุ เป็นเทคนิคที่ง่ายที่สุด คือแกะรูปภาพบนกระดาษ หรือวัสดุที่เป็นแผ่นบาง แล้วนำไปพิมพ์ด้วยการฝนสี การกลิ้งสีหรือพ่นสีให้สีทะลุผ่านช่องที่แกะออกไปติดบนกระดาษพิมพ์ด้านล่าง

การพิมพ์เทคนิคตะแกรงไหม (Silk Screen) ส่วนมากการพิมพ์วิธีนี้ใช้ในงานโฆษณาและงานนิทัศน์ ช่วงพ.ศ. 2490 ศิลปินใช้เทคนิคนี้อย่างแพร่หลายแบบและเปลี่ยนชื่อใหม่เป็น “การพิมพ์เทคนิคผ้าไหม” เทคนิคนี้มาจากการนำผ้าไหมที่มีรูละเอียด นำมาเย็บเข้ากรอบไม้ใช้เป็นพื้นรองให้กับแผ่นฉลุกระดาษแกะได้

การทำแม่พิมพ์ฉลุสามารถทำด้วยวิธีการถ่ายภาพ วางฟิล์มถ่ายภาพน้ำหนักตามจริงบนแม่พิมพ์ฉลุที่ทากาวไวแสง ใช้หลอดไฟฟลูเรสเซนต์ส่อง ส่วนที่โปร่งใสกาวจะแข็งตัว บริเวณที่ทึบแสงกาวจะอ่อนตัว เมื่อนำแม่พิมพ์ไปแช่ในน้ำอุ่น กาวที่ยังนิ่มอยู่จะถูกล้างออกไปหมด หมึกที่ใช้ในการพิมพ์ต้องเป็นหมึกที่เหลวพอสมควร เพื่อหมึกจะไหลผ่านตะแกรงไหมได้ แต่ไม่ควรเหลวจนเกินไปเพราะจะทำให้ลื่นได้ อุปกรณ์ที่ใช้พิมพ์คือ ยางปาดหมึก กดหมึกพิมพ์แล้วปาดผ่านตะแกรง หมึกพิมพ์จะผ่านตะแกรงลงสู่กระดาษพิมพ์ด้านล่าง การพิมพ์แยกสีต้องแยกแม่พิมพ์หลายอันสำหรับการพิมพ์แต่ละสี

หมึกพิมพ์เทคนิคตะแกรงไหมแบ่งออกเป็น 3 ประเภท[20] คือ

1) หมึกพิมพ์ระบบน้ำ (Water Base Ink) เป็นหมึกที่มีน้ำเป็นส่วนผสมและสามารถใช้น้ำในการทำความสะอาดผ้าสกรีน

2) หมึกพิมพ์ระบบน้ำมัน (Solvent Base Ink) เป็นหมึกที่ใช้น้ำมันเป็นองค์ประกอบสำคัญใช้เป็นส่วนผสมของหมึก และละลายหมึก ตลอดจนการเช็ดล้างผ้าสกรีน จะไม่สามรรถละลายออกด้วยน้ำ

3) หมึกพิมพ์ยูวี (Uv Screen Ink)

ภาพพิมพ์ที่ผู้ศึกษาได้ทำขึ้นเพื่อบรรจุภายในบรรจุภัณฑ์ที่ทำทดลอง ใช้เทคนิคการพิมพ์ตะแกรงไหมและใช้หมึกพิมพ์ระบบน้ำ

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกระดาษ

2.1 ความเป็นมาของกระดาษ

ในปี พ.ศ.648 ประเทศจีน ขันทีผู้หนึ่งชื่อ ฉีลุน (Tsi Lun) ได้คิดค้นกรรมวิธีการผลิต ด้วยการนำเส้นใยที่ใช้ทอผ้ามาตัดให้สั้นแล้วผสมกับสารละลายพิเศษที่เตรียมไว้ จากนั้นเทสารละลายผสมนี้ลงบนกรอบไม้ที่ขึงด้วยผ้า น้ำจะซึมผ่านผ้าลงไปเหลือแต่เส้นใยที่ประสานกัน ยกกรอบไม้นี้ไปผึ่งตากแดดให้แห้ง น้ำบางส่วนที่ค้างในเส้นใยจะระเหยออกไปจนกลายเป็นแผ่นกระดาษที่สามารถใช้งานได้ ต่อมาฉีลุนได้เปลี่ยนวิธีการใหม่ที่เรียกว่า laid technique โดยการจุ่มกรอบไม้ที่ขึงด้วยผ้าลงในถังที่มีสารละลายผสมเส้นใยแล้วยกขึ้น นำไปตากให้แห้งวิธีนี้จะทำให้ได้กระดาษที่มีคุณภาพดีกว่าแบบเดิม เส้นใยที่นำมาใช้นี้ได้จากเปลือกต้นสา (paper mulberry) ต้มแล้วลอกเอาเปลือกในและเนื้อไม้ออก แช่ในน้ำด่าง นำไปตากแดดให้แห้งก่อนนำมาต้มกับน้ำใช้เวลานาน 8 วัน 8 คืน และทุบจนเปื่อยในน้ำจนได้เยื่อกระดาษ ปัจจุบันมีการผลิตกระดาษหลากหลายชนิดเพื่อนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน เช่นการนำไปใช้ทำบรรจุภัณฑ์ ใช้ในการพิมพ์ เป็นต้น[21]

2.2 องค์ประกอบของกระดาษ

2.2.1 องค์ประกอบของเส้นใย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน[22] คือ

2.2.1.1 เซลลูโลส (cellulose) เป็นคาร์โบไฮเดรตประเภท polysaccharide ขนาดใหญ่ มีน้ำหนักโมเลกุลสูง โดยเซลลูโลสจะประกอบด้วยโมเลกุลน้ำตาลกลูโคสหลายๆโมเลกุลเชื่อมต่อ

---

[20] กิตติวัฒน์ โลหะการ, “อุปกรณ์การพิมพ์ตระแกรงผ้าไหมเบื้องต้น” ศิลปนิพนธ์ ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต ภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.2531, 75-76.

[21] นิโคล ฉี และคณะ, **คู่มือการอนุรักษ์ศิลปกรรม:จิตรกรรมบนผ้าใบและงานกระดาษ**, (โครงการศิลปากรพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร), 164.

[22] เรื่องเดียวกัน, 166-167.

กันเป็นพันธะไกลโคซิดิก (Glycosidic bond) ได้เป็นเส้นยาว คุณสมบัติไม่ละลายในน้ำ ตัวทำละลายสารอินทรีย์ทั่วไปและสารละลายด่าง สามารถเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (hydrolysis) กับกรดได้ และที่สำคัญคือโครงสร้างเป็นได้ทั้งเรียงตัวเป็นระเบียบ (crystalline) และไม่เป็นระเบียบ (amorphous) รวมกันในสัดส่วนต่าง ๆ กันซึ่งทำให้เซลลูโลสมีคุณสมบัติในการดูดซึม (aburption) ทนต่อแรงดึง (stress-strain) และพองตัว (swelling) เป็นต้น

2.2.1.2 เฮมิเซลลูโลส (hemi-cellulote) เป็นสารประเภทคาร์โบไฮเดรตเช่นเดียวกับเซลลูโลสแต่มีโครงสร้างส่วนใหญ่ไม่เป็นระเบียบ ดังนั้นจึงดูดซึมน้ำได้ดี ทำให้เส้นใยพองตัวได้รวดเร็วง่ายต่อการตีเยื่อ และยังช่วยทำให้เส้นใยมีคุณสมบัติยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นอีกด้วย

2.2.1.3 ลิกนิน (lignin) ลิกนินเป็นสารประกอบประเภทอะโรมาติก (aromatic) ทำหน้าที่เป็นสารยึดติดให้เส้นใยในเนื้อไม้เกาะติดกัน มีคุณสมบัติไม่ละลายในน้ำหรือสารละลายอินทรีย์ทั่วไป แต่ละลายได้บางส่วนในสารละลายด่าง หรือ ตัวเติมออกซิเจน (oxidising agent) สามารถเกิดปฏิกิริยา condensation ได้กับสารละลายกรดเข้มข้น

2.2.2 องค์ประกอบที่ไม่ใช่เส้นใย

องค์ประกอบที่ไม่ใช่เส้นใยคือสารเติมแต่ง (Additives) ที่เพิ่มเข้าไประหว่างกระบวนการผลิตกระดาษ เพื่อช่วยให้กระดาษที่ได้มีคุณสมบัติเหมาะกับการใช้งาน สารเติมแต่งมีหลากหลายชนิดขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิตของแต่ละแหล่งสารเติมแต่งที่นิยมใช้กันมาก[23] ดังนี้

2.2.2.1 สารเติมเต็ม (Filler) เพื่อทำให้กระดาษมีความขาวสว่าง ผิวกระดาษเรียบขึ้น ทึบแสงมากขึ้น ดูดซับหมึกได้ดีขึ้น ตลอดจนลดการซึมผ่านของหมึกพิมพ์ สารเหล่านี้ยังช่วยทำให้น้ำหนักกระดาษมากขึ้น ส่วนใหญ่เป็นผงแร่สีขาวมีขนาดเล็กละเอียด

2.2.2.2 สารยึดติด (Adhesive) เป็นสารที่ช่วยให้เส้นใยและส่วนผสมอื่นๆยึดติดกันได้ดี มีทั้งสารที่ได้จากธรรมชาติและสารที่สังเคราะห์ขึ้น สำหรับสารที่ได้จากธรรมชาติ เช่น แป้งข้าวโพด แป้งมัน โปรตีนที่มีอยู่ในนม เป็นต้น ส่วนสารที่สังเคราะห์ขึ้น เช่น Acrylic สารจำพวก Polyvinyl เป็นต้น

2.2.2.3 สารกันซึม (Sizing agent) เป็นสารที่ใช้เติมลงในน้ำเยื่อ มีคุณสมบัติช่วยลดการซึมของของเหลวเข้าไปในเนื้อกระดาษหรือต้านทานการซึมผ่านของของเหลว เช่น น้ำ น้ำหมึก เป็นต้น ทำให้กระดาษสามารถทนต่อการเปียกน้ำได้ดีขึ้น เนื่องจากกระดาษสามารถดูดซับน้ำได้ดี ซึ่งกระดาษที่ไม่ได้ใส่สารต้านการซึมจึงเปียกน้ำและดูดซับน้ำได้ง่ายกว่า สารต้านการซึมที่ใช้มีทั้งสารที่ทำจากธรรมชาติและสารที่สังเคราะห์ขึ้น ได้แก่ สารส้มและชันสน (Alum / Rosin size) ไขผึ้ง (Wax) เจลาติน (gelatin)

---

[23] เรื่องเดียวกัน.

2.2.2.4 สารเพิ่มความแข็งแรงของผิว (Surface sizing) ในขั้นตอนการผลิตที่กระดาษที่เป็นแผ่นแล้ว กระดาษจะถูกเคลือบผิวด้วยสารเคลือบ เพื่อช่วยให้ลดการหลุดลอกของชั้นกระดาษ กล่าวคือเส้นใยที่ผิวมีการยึดเกาะกับเส้นใยชั้นถัดลงไปได้ดีขึ้น ทำให้ผิวกระดาษมีความแข็งแรงทนต่อการขูดขีด แรงดึง แรงดัน สารเพิ่มความแข็งแรงของผิวที่ใช้กันมาก ได้แก่ แป้งธรรมชาติชนิดละเอียด (Native starch) แป้งปรุงแต่ง (Modified starch)

2.2.2.5 สีย้อม (Dyes) สารเติมแต่งชนิดนี้เป็นสารเคมีที่ใส่ลงไปในการทำกระดาษเพื่อรักษาโทนสีของกระดาษให้คงที่และชดเชยกับสีของลิกนินซึ่งมีสีเหลือง

2.2.2.6 สารควบคุมจุลชีพ (Microbiological control agent หรือ Biocide) เป็นสารที่ช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของจุลชีพจำพวกเชื้อราหรือแบคทีเรีย เป็นการป้องกันการการเกิดเมือกจุลินทรีย์ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้กระดาษสกปรก และทำให้กระดาษขาดในระหว่างการผลิตได้

2.2.2.7 สารเพิ่มการตกค้าง (Retention aid) เป็นสารเคมีที่ช่วยให้เยื่อและสารเติมเต็มจับตัวกันและคงอยู่ในเนื้อกระดาษ มากที่สุดในช่วงการระบายน้ำบนตะแกรงลวดเดินแผ่นซึ่งสารเคมีประเภทนี้จะทำหน้าที่คล้ายกาวช่วยยึดเหนี่ยวทั้งเยื่อและอนุภาคเล็กๆของสารเติมเต็มเข้าด้วยกัน

2.3 กรรมวิธีการผลิตกระดาษ แบ่งแยกออกเป็นขั้นตอน ดังนี้[24]

2.3.1 การทำเยื่อ (pulping) เป็นขั้นตอนสกัดและแยกเส้นใยของพืชให้อยู่ในรูปเยื่อโดยใช้วิธีเชิงกลหรือใช้กระบวนการทางเคมี

2.3.2 การเตรียมเยื่อ (stock preparation) เป็นขั้นตอนปรุงแต่งและผสมผสานเส้นใยและสารเคมีในสภาวะที่เป็นของเหลวผสม

2.3.3 การทำกระดาษให้เป็นแผ่น (sheet formation) ประกอบด้วยขั้นตอนการฟอก และการทำความสะอาด (Bleaching-washing) เป็นขั้นตอนการทำกระดาษให้เป็นแผ่นบนเครื่องผลิตตะแกรงเป็นส่วนรองรับเส้นใยให้ประสานตัวกันเป็นแผ่น จากนั้นต่อเข้าขั้นตอนการกด (pressing) เพื่อรีดเอาน้ำออกโดยม้วนกระดาษเปียกที่ได้จะถูกทำให้วิ่งผ่านเข้าไปในลูกโมคู่หลาย ๆ คู่เรียงกันหรือเป็นแถวซ้อนกัน หลังจากรีดน้ำออกแล้วกระดาษม้วนจะถูกทำให้แห้งอีกครั้งโดยการอบแห้ง การขัดผิวกระดาษและการเข้าม้วน เป็นต้น

---

[24] พรทวี พึ่งรัศมี, อรัญ หาญสืบสาย, **สาระน่ารู้เรื่องกระดาษพิมพ์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์** , จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (กรุงเทพ: 2537) 35.

2.4 สมบัติเชิงโครงสร้างของกระดาษ

สมบัติเชิงโครงสร้างของกระดาษคือลักษณะทางโครงสร้างที่ปรากฏในกระดาษแต่ละชิ้นมีดังนี้[25]

2.4.1 น้ำหนักพื้นฐาน (Basis weight) หมายถึงน้ำหนักของกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ โดยวัดจากกระดาษที่ถูกเก็บไว้ ในสภาวะที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

2.4.2 ความสม่ำเสมอของการกระจายตัวของเส้นใยกระดาษ (Formations) หมายถึงการเปรียบเทียบปริมาณของเส้นใยในบริเวณต่างๆของกระดาษว่ามีความเท่ากันหรือต่างกันอย่างไร กระดาษที่มีเส้นใยกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้กระดาษเรียบเสมอกันทั้งแผ่นและมีความหนาเท่ากันเมื่อนำไปพิมพ์จะได้ภาพพิมพ์ที่ดีไม่เป็นรอยด่าง

2.4.3 แนวเส้นใย (Grain direction) หมายถึงแนวการเรียงตัวของเส้นใยกระดาษถึงแม้ว่าเส้นใยของกระดาษจะวางตัวไม่เป็นระเบียบแต่เมื่อดูภาพรวมจะพบว่าการเรียงตัวของเส้นใยส่วนใหญ่จะมีทิศทางไปในแนวเดียวกันและเป็นแนวเกี่ยวกับการไหลของน้ำเยื่อและการเคลื่อนของตะแกรงในเครื่องผลิตซึ่งเรียกแนวนี้ว่า "แนวขนานเครื่อง" ส่วนแนวที่ตั้งฉากกับแนวขนานเครื่องเรียกว่า “แนวขวางเครื่อง"

2.4.4 ความสามารถในการคงขนาด (Dimensional stability) หมายถึงความสามารถของกระดาษในการรักษาขนาดทั้งความกว้าง ความยาว และความหนาให้คงเดิม เมื่อได้รับสภาพแวดล้อมที่ต่างไป เช่น ได้รับความชื้นที่เพิ่มขึ้น ได้รับแรงกดทับ ความสามารถในการคงขนาดที่ดีจะช่วยลดปัญหาในการพิมพ์ เช่น ลดปัญหาการพิมพ์สีเสื่อม

2.4.5 ความพรุน (Porosity) หมายถึง การเปรียบเทียบปริมาณและขนาดความลึกของหลุมบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ ความพรุนมากจะช่วยให้อากาศและของเหลวซึมผ่านได้ง่ายดังนั้นเมื่อกระดาษที่มีความพรุนสูงได้รับหมึกพิมพ์ หมึกจะซึมลงในหลุม ทำให้หมึกแห้งตัวเร็วแต่ยังส่งผลให้เนื้อสีที่คงเหลืออยู่บนผิวน้อย ภาพพิมพ์จึงซีดและไม่คมชัด

2.4.6 ความเรียบ (Smoothness) หมายถึง ระดับความเรียบของผิวกระดาษเทียบกับความเรียบของผิวแก้ว ความเรียบของผิวกระดาษที่ดีทำให้การรับเม็ดหมึกได้ดี ไม่กระจายตัวออกทำให้เม็ดสกรีนคมภาพพิมพ์จึงออกมาคมชัดมีแสงเงาที่ดี

---

[25] นิโคล ฉี และคณะ, **คู่มือการอนุรักษ์ศิลปกรรม:จิตรกรรมบนผ้าใบและงานกระดาษ,** (โครงการศิลปากรพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร),169.

2.5 กระดาษสำหรับภาพพิมพ์

2.5.1 กระดาษภาพพิมพ์ชนิดต่างๆ

พงศ์เดช ไชยคุตร ได้กล่าวถึงกระดาษภาพพิมพ์ซึ่งเป็นกระดาษคุณภาพดี ใช้สำหรับการพิมพ์ภาพ อีกทั้งมีการจำแนกกระดาษสำหรับเทคนิคการพิมพ์แต่ละเทคนิค[26] ดังนี้

2.5.1.1 แอคต้า เปเปอร์ ฟาบริค (Acta paper Fabric) กระดาษแผ่นหนาขนาด 140 ปอนด์ เป็นเยื่อจากไม้ เหมาะสำหรับพิมพ์ลายนูน (Embossed) โดยไม่ต้องอัดหมึก เก็บร่องรอยของลายนูนได้ชัดเจน

2.5.1.2 อเมริกัน เอชชิ่ง (American Etching) กระดาษทำจากเครื่องจักร ใช้วัสดุจากเศษผ้า 100% เหมาะสำหรับพิมพ์ภาพพิมพ์กัดกรด (Etching) หรือใช้พิมพ์แม่พิมพ์หิน

2.5.1.3 แอบต้า (Apta) กระดาษทำด้วยมือ ใช้วัสดุจากเศษผ้า 100 % จากโรงงาน Richard de Bas Mill ในประเทศฝรั่งเศส ขนาด 240 แกรม เหมาะสำหรับพิมพ์ภาพพิมพ์กัดกรดและแม่พิมพ์หิน

2.5.1.4 อควาบี (Aquabee) กระดาษทำจากเครื่องจักร ใช้เศษผ้าเป็นวัสดุ สีขาวเรียบ เหมาะสำหรับพิมพ์ภาพพิมพ์หิน ภาพพิมพ์ตะแกรงไหม และวาดเส้น

2.5.1.5 แอนเช คอพเวอร์ (Anches Cover) กระดาษฝรั่งเศส มีลายน้ำที่มุม สีขาว และสีครีม ใช้เศษผ้าเป็นวัสดุ 100 % เหมาะสำหรับพิมพ์แม่พิมพ์กัดกรด แม่พิมพ์หินและทำเทคนิคพิมพ์นูน (Embossed)

2.5.1.6 อาร์เช เอน ทัวร์ เคส (Arches En-Tout-Cas) กระดาษ 25 % จากวัสดุเศษผ้า เหมาะสำหรับพิมพ์ วาดเส้น และเขียนสีน้ำ หนัก 280 แกรม

2.5.1.7 อาร์เช ซิลสกรีน (Arches Silk Screen) หรือเรียกว่า Arches 88 สำหรับพิมพ์ตะแกรงไหม วัสดุจากเศษผ้า 100 % ทำเทคนิคพิมพ์หิน และภาพพิมพ์กัดกรดได้เช่นกัน

2.5.1.8 อาร์เช เทค (Arches Text) กระดาษที่เหมาะในการพิมพ์ภาพพิมพ์หิน วาดเส้น และแม่พิมพ์กัดกรด

2.5.1.9 อาร์เช วอเทอร์คัลเลอร์ (Arches Watercolor)
กระดาษทำด้วยมือ วัสดุจากเศษผ้า เหมาะกับการเขียนสีน้ำ มีน้ำหนัก 90 แกรม ถึง 400 แกรม เหมาะกับสีน้ำ ภาพพิมพ์โลหะ ภาพพิมพ์ Collagraph

2.5.1.10 บาชิงเวอค (Basingwerk) กระดาษที่ทำจากหญ้า (Esparto Grass) มีความหนาแน่นสูง เหมาะสำหรับพิมพ์แม่พิมพ์กัดกรด พิมพ์หิน แม่พิมพ์นูน

---

[26] พงศ์เดช ไชยคุตร. **ศิลปะภาพพิมพ์และกระดาษ**, บริษัทสยามพิมพ์ นานา จำกัด (เชียงใหม่:2557) หน้า151-155

2.5.1.11 โบดเลน (Bodleian) กระดาษทำด้วยมือของอังกฤษ เหมาะสำหรับพิมพ์หนังสือที่ไม่ต้องการจำนวนมาก เน้นคุณค่าของกระดาษ และจำนวนจำกัด

2.5.1.12 ชาร์เตอร์โอ๊ค (Charter Oak) กระดาษทำด้วยมือของอังกฤษอีกชนิด จากโรงงาน Barcham Green เหมาะสำหรับวาดเส้นพิมพ์แม่พิมพ์กัดกรด และภาพพิมพ์หิน น้ำหนัก 100 แกรม ต่อตารางเมตร

2.5.1.13 คลาสิโอ วอเตอร์คัลเลอร์ (Classico Waterc) ผลิตจากโรงงานของ Fabriano ในประเทศอิตาลีมีน้ำหนักเหมาะกับการเขียนสีน้ำพิมพ์แม่พิมพ์โลหะ ส่วนผสมของกระดาษจากเศษผ้า 25 % ส่วนผสมอื่นอีก 15 %

2.5.1.14 คอปเปอร์เพลท (Copperplate) กระดาษเยอรมันลักษณะอ่อนนุ่มเหมาะสำหรับพิมพ์แม่พิมพ์กัดกรด และแม่พิมพ์หิน น้ำหนัก 250 แกรม

2.5.1.15 คอปเปอร์เพลท เดอลุกซ์ (Copperplate Deluxe) คล้ายคลึงกับกระดาษคอปเปอร์เพลท แต่ส่วนผสมของเศษผ้ามากถึง 75 % มีความนุ่มเหมาะกับการพิมพ์แม่พิมพ์กัดกรด แม่พิมพ์หิน แต่จำเป็นต้องฉีดน้ำให้ชุ่มแผ่นแล้ววางทับด้วยของหนักก่อนหนึ่งคืนเพื่อให้กระดาษเรียบแล้วจึงใช้พิมพ์

2.5.1.16 คอสมอส บลอตติง (Cosmos Blotting) กระดาษชนิดนี้ใช้สำหรับการพิมพ์ภาพพิมพ์ได้ทุกเทคนิคทั้งภาพพิมพ์แม่พิมพ์โลหะ ภาพพิมพ์แม่พิมพ์หิน ภาพพิมพ์แม่พิมพ์ตะแกรงไหม น้ำหนัก 300 แกรม

2.5.1.17 คริสบรูค (Crisbrook) กระดาษ 100 % จากวัสดุเศษผ้าของประเทศอังกฤษจากโรงงาน Barcharm Green น้ำหนัก 140 แกรม

2.5.1.18 เดอร์ วินท์ (De Wint) ผลิตจากโรงงาน Barchan Green 100% จากวัสดุเศษผ้าเหมาะกับการพิมพ์ทุกเทคนิคน้ำหนัก 90 แกรม

2.5.1.19 ดัชเอชชิ่ง (Dutch Etching) กระดาษที่คุณภาพดีผลิตจากโรงงาน Van Gelder ประเทศเนเธอร์แลนด์ ผสมวัสดุเศษผ้า 50 % กับส่วนผสมอื่นอีก 50% น้ำหนัก 300 แกรม

2.5.1.20 ฟราเบียโน วอเตอร์คัลเลอร์ (Fabriana watercolor) กระดาษ 100 % จากวัสดุเศษผ้าอีกชนิดหนึ่งเป็นกระดาษทำด้วยมือการเขียนสีน้ำ

2.5.1.21 เยอรมัน เอชชิ่ง (German Etching) กระดาษแผ่นคล้ายกับคอปเปอร์เพลท เดอลุกซ์ คุณภาพสูง หนัก 100 แกรมใช้ได้ทุกเทคนิคของภาพพิมพ์

2.5.1.22 เฮล์ (Hayle) กระดาษทำมือ 110 แกรม เหมาะสำหรับพิมพ์งานชิ้นเล็กทุกเทคนิค

2.5.1.23 อิงกรีส แอนติด (Ingres Antique) กระดาษอิตาลี เหมาะสำหรับภาพพิมพ์ทุกเทคนิคและวาดเส้น

2.5.1.24 อิตาเลีย (Italia) มีความหนา นุ่ม สวยงามส่วนผสม 50 %เท่ากันระหว่างเยื่อผ้ากับวัสดุอื่นเหมาะสำหรับภาพพิมพ์แม่พิมพ์โลหะ

2.5.1.25 เจ บาร์ ชาร์มกรีน (J.Barcham Green) ผลิตในประเทศอังกฤษทำจากเศษผ้า100 % เหมาะกับการพิมพ์แม่พิมพ์กัดกรด แม่พิมพ์หินและแม่พิมพ์ตะแกรงไหม

2.5.1.25 โจแฮนน๊อต (Johannot) กระดาษจากประเทศฝรั่งเศส เหมาะสำหรับแม่พิมพ์กัดกรด ภาพพิมพ์หินและวาดเส้น

2.5.1.27 เลน๊อค 100 (Lenox100) กระดาษอเมริกันเหมาะสำหรับภาพพิมพ์ทุกเทคนิค

2.5.1.28 มูริลโล (Murillo) 360 แกรม มีความหนาเหมาะกับสภาพพิมพ์แม่พิมพ์กัดกรด ภาพพิมพ์นูน และภาพพิมพ์หิน

2.5.1.29 โอพาไลน์ พาชเมนท์ (Opaline Parchment) 160 แกรม ผิวเรียบเหมาะกับการพิมพ์ (Collagraphy) และเทคนิค

2.5.1.30 รีพ บีเอฟเค (Rives BFK) ผลิตในฝรั่งเศสจากโรงงาน Arjomari เหมาะสำหรับภาพพิมพ์หิน ภาพพิมพ์กัดกรด ภาพพิมพ์ตะแกรงไหม

2.5.1.31 รีพ เวลิน คัพ เทน เปเปอร์ (Rives Velin Cuve Teinte Papier) สีเทาคล้ายกระดาษหนังสือพิมพ์ ใช้ได้กับทุกเทคนิคของภาพพิมพ์

2.5.1.32 รีพ บีเอฟเค (Rives BFK Papier de Lin) มีส่วนผสมลินิน 25 % คอตตอน 75 % ใช้ได้กับทุกเทคนิคภาพพิมพ์

2.5.1.33 รีพ ไลท์เวต แอน เฮฟวีเวต (Rives Lightweight and Rives Heavyweight) ทำจากเศษผ้า 100 % สำหรับพิมพ์แม่พิมพ์โลหะ แม่พิมพ์หินและแม่พิมพ์ตะแกรงไหม

2.5.1.34 โรมา (Roma) กระดาษทำด้วยมือของอิตาลีเหมาะกับทุกเทคนิคของภาพพิมพ์

2.5.1.35 สตาตร์มอร์อาร์ติส บริสโทล (Strathmore Artist Bristol) กระดาษอเมริกัน ส่วนผสม 100 % จากวัสดุผ้า นุ่ม เหมาะกับภาพพิมพ์ตะแกรงโหม

2.5.1.36 คาบลู (Tableau) กระดาษที่ใช้วัสดุจากเยื่อกันชง (Hemp) เป็นกระดาษผลิตในประเทศญี่ปุ่น

2.5.1.37 ไทวิล (Tovil) กระดาษทำด้วยมือ ผลิตจากผ้า 100 % เหมาะกับการพิมพ์สีเดียวทั้งเทคนิคภาพพิมพ์กัดกรดและภาพพิมพ์หิน

2.5.1.38 อัมเบรีย (Umbria) กระดาษอิตาลี นุ่ม เป็นกระดาษทำด้วยมือผลิตจากเศษผ้า 100 % สำหรับทุกเทคนิค

2.5.2 กระดาษญี่ปุ่น

กระดาษญี่ปุ่นที่ใช้สำหรับงานภาพพิมพ์ได้รับความนิยมมาตั้งแต่ช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 17-18 กระดาษญี่ปุ่นส่วนใหญ่เป็นกระดาษทำมือ ใช้วัสดุจากเยื่อจากต้นไม้ เช่น แกมปิ (Gampi) มิซูมาตะ (Mitzumata) ต้นปอสา(Kozo) เยื่อจากต้นไม้แต่ละชนิดจะมีความยาวต่างกัน ต้นปอสา(Kozo) จะมีเยื่อที่ยาวกว่าชนิดอื่น มีความหนา คงทน ต้นมิซูมาตะมีเนื้อที่ละเอียดกว่าแต่เยื่อจะสั้น[27] ส่วนเยื่อจากต้นแกมปิจะใช้ผสมกับเยื่อชนิดอื่นเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติ เนื่องจากไม่มีความเหนียวและจะใช้กับงานพิมพ์หมึกปริมาณมาก[28]

2.5.2.1 ชิรี (Chiri) กระดาษทำมือด้วยเยื่อ Kozo 100 % คุณภาพดี

2.5.2.2กาเซนชิ อิชิเซ (Gasenshi) กระดาษทำมืออีกชนิดหนึ่ง สีขาว ใช้เยื่อ Mizumata ผสมเพียง 10 % สำหรับทำภาพพิมพ์สีน้ำญี่ปุ่น เพราะมีลักษณะไม่หนามาก

2.5.2.3 โกยุ (Goyu) กระดาษทำมือสีขาว ผสมด้วยเยื่อ Kozo 90 % ใช้สำหรับพิมพ์ภาพพิมพ์แกะไม้

2.5.2.4 อิโนมาชิ (Inomachi) กระดาษทำมือผสมเยื่อ Kozo 100 % มีราคาสูง ใช้สำหรับพิมพ์แม่พิมพ์ไม้สี และพิมพ์หิน สามารถพิมพ์สีทับซ้อนได้หลายสี

2.5.2.5 กระดาษพิมพ์ญี่ปุ่น (Japanese Etching) ผสมด้วยเยื่อ Mitzumata 40 % เหมาะสำหรับพิมพ์แม่พิมพ์กัดกรด แม่พิมพ์หิน และภาพพิมพ์แกะไม้

2.5.2.6 คิตาคาตา (Kitakata) กระดาษที่ทำจากเยื่อ Mitzumata 100 % สำหรับพิมพ์แม่พิมพ์แกะไม้

2.5.2.7 โคชิ (Cochi) กระดาษทำจากเยื่อ Kozo 60 % สำหรับภาพพิมพ์แกะไม้ และทำเป็นหนังสือภาพพิมพ์แกะไม้ได้สวยงาม

2.5.2.8 โมริโก (Moriki) กระดาษที่ทำจากเยื่อ Kozo 100 % มีสีขาว

2.5.2.9 นัตสุมา (Natsume)ใช้สำหรับพิมพ์ภาพพิมพ์แกะไม้

2.5.2.10 โอกาวารา (Okavara) ทำจากเยื่อ Kozo 100 % มีทั้งที่ทำด้วยมือ และทำด้วยเครื่องจักร

2.5.2.11 โอกาวารา (Okavara Student) กระดาษแบบเดียวกับ Okavara ที่ทำด้วยมือ แต่ผสมเยื่อ Kozo เพียง 40 %

---

[27] พงศ์เดช ไชยคุตร. **ศิลปะภาพพิมพ์และกระดาษ**, บริษัทสยามพิมพ์ นานา จำกัด (เชียงใหม่:2557) หน้า147-151

[28] Centre for Cultural Materials Conservation The University of Melbourne, **Gampi** accessed December 30, 2018, available from http://cultural-conservation.unimelb.edu.au/PapermakingFibres/gampi.html

2.5.2.12 ซีกิชุ (Sekishu) ทำจากเยื่อ Kozo 80 % ใช้พิมพ์แม่พิมพ์แกะไม้ หรืองานอนุรักษ์ (ลอกลวดลายที่ต้องการอนุรักษ์)

2.5.2.13 ซูซูกิ (Suzuki) ทำจากเยื่อ Kozo 40 % ใช้พิมพ์แม่พิมพ์แกะไม้

2.5.2.14 ไทริ (Tairei) กระดาษที่ทำจากเครื่องจักร สำหรับตกแต่ง ตัดเป็นลวดลายประดับ ผสมเยื่อ Kozo 20 %

2.5.2.15 โทริโนกิ (Torinoko) ใช้พิมพ์แม่พิมพ์แกะไม้เช่นกัน ทำจากเยื่อ Kozo 20 %

2.5.2.16 อันริว (Unryu) กระดาษใช้ตัดลวดลายเพื่อการตกแต่ง ผสมเยื่อ Kozo 30 % ไม่นิยมใช้พิมพ์แม่พิมพ์ไม้

นอกจากนี้ยังมีการรวบรวมกระดาษญี่ปุ่นสำหรับงานภาพพิมพ์ที่จำหน่ายในประเทศไทย และเป็นยี่ห้อที่ศิลปินนิยมใช้ในปัจจุบัน คือ กระดาษอวากามิ (Awagami) ผลิตจากประเทศญี่ปุ่น ที่มีคุณภาพสูงมาก เป็นกระดาษที่สามารถระบายอากาศได้เป็นอย่างดี เหมาะกับการใช้งานด้านผลงานศิลปะภาพพิมพ์ทุกชนิด[29] กระดาษอวากามิจะแบ่งเป็น 8 ชนิด ซึ่งผลิตจากเยื่อต้นปอสา แกมปิและมิซูมาตะ ด้วยสัดส่วนที่ต่างกัน

1. กระดาษอวากามิ รุ่นคิตาคาตะ กรีน (Kitakata green) เป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อของต้นไม้ Gampi ผสมอยู่ 90 เปอร์เซ็นต์ กระดาษรุ่นนี้มีความมันวาวบอบบาง พื้นผิวนุ่มมีความยืดหยุ่นได้ดี ไม่มีสารกันซึม เหมาะสำหรับงานภาพพิมพ์โลหะ

2. กระดาษอวากามิ รุ่นคิตาคาตะ ซีเลค (Kitakata select) เป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อของต้นไม้ Gampi ผสมอยู่ 90 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะคล้ายกับรุ่นเดิมคือ วาชิ คิตาคาตะ (Washi kitakata) กระดาษรุ่นนี้มีความเงางาม พื้นผิวนุ่ม ไม่มีสารกันซึม สำหรับเทคนิคภาพพิมพ์หิน

3. กระดาษอวากามิ รุ่นโฮโชว ซีเลค (Hosho select) เป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อธรรมชาติ 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีสารกันซึม เหมาะสำหรับงานภาพพิมพ์แกะไม้

4. กระดาษอวากามิ รุ่นแบมบู ซีเลค (Bamboo select) เป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อของไผ่ ผสมอยู่ 70 เปอร์เซ็นต์ มีสารกันซึม พื้นผิวกระดาษมีความนุ่ม เหมาะสำหรับการทำภาพพิมพ์โลหะร่องลึก

---

[29] ญาณิศา ทองฉาย “การศึกษาปัญหาและเสนอแนะวิธีการจัดเก็บและจัดแสดงผลงานภาพพิมพ์ : กรณีศึกษาผลงานของศาสตราจารย์ปรีชา เถาทอง ณ ศูนย์ศิลป์แสงเงา” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาอนุรักษ์ศิลปกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2559) 39-44

5. กระดาษอวากามิ รุ่นชิรามิเนะ ซีเลค (Shiramine select) เป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อของปอสา (Kozo) ผสมอยู่ 30 เปอร์เซ็นต์และเยื่อจากต้นกัญชา (Hemp) ผสมอยู่ 15 เปอร์เซ็นต์ มีสารกันซึม เหมาะสำหรับการทำภาพพิมพ์ลายฉลุ และภาพพิมพ์แกะไม้

6. กระดาษอวากามิ รุ่นโคโสะ เนเชอรัล ซีเลค (Kozo natural select) เป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อของปอสา (Kozo) ผสมอยู่ 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นกระดาษที่มีความยืดหยุ่นได้ดีมาก มีความอ่อนนุ่ม ไม่มีสารกันซึม เหมาะสำหรับการทำภาพพิมพ์แกะไม้

7. กระดาษอวากามิ รุ่นโอคาวาระ ซีเลค (Okawara select) เป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อของปอสา (Kozo) ผสมอยู่ 25 เปอร์เซ็นต์ มีสารกันซึม ผิวของกระดาษมีความบอบบางและเหมาะการเริ่มต้นการทำผลงานภาพพิมพ์ซิลค์สกรีน

8. กระดาษอวากามิ รุ่นบันโคชิ ซีเลค (Bunkoshi select) เป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อของปอสา (Kozo) ผสมอยู่ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีสารกันซึม พื้นผิวเรียบ สีธรรมชาติ สามารถพิมพ์ได้ 2 สีได้ดี

3. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับสภาพอากาศ

ภูมิอากาศ (Climate) หมายถึง สภาวะอากาศของทวีป ประเทศ หรือท้องถิ่นแห่งใดแห่งหนึ่ง ซึ่งเกิดเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลายาวนาน ข้อมูลภูมิอากาศมาจากการตรวจสอบอากาศประจำวัน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการบันทึก[30]

3.1 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

การวัดค่าเฉลี่ยของพลังงานจลน์ซึ่งเกิดขึ้นจากอะตอมแต่ละโมเลกุลของสสาร เมื่อมีพลังงานความร้อน อะตอมจะเคลื่อนที่เร็วขึ้นทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น เมื่อลดพลังงานความร้อน อะตอมของสสารจะเคลื่อนที่ช้าลงทำให้อุณหภูมิลดต่ำลง ดังนั้นความร้อนจึงเป็นส่วนสำคัญที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี[31]

---

[30] ฟิสิกส์ราชมงคล, **การแบ่งเขตภูมิอากาศโลก,** เข้าถึงเมื่อ 1 ธันวาคม 2561, เข้าถึงได้จาก http://www.rmutphysics.com/charud/naturemystery/sci3/geology/chp_4.pdf

[31] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี,**อุณหภูมิ**, เข้าถึงเมื่อ 30 พฤศจิกายน 2561, เข้าถึงได้จาก https://th.wikipedia.org/wiki/อุณหภูมิ

ประเทศไทย อยู่ในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น (Humid Tropical Climate) เป็นเขตภูมิอากาศร้อนและชุ่มชื้น ไม่มีเดือนใดเลยที่อุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยต่ำกว่า 18 องศาเซลเซียส อุณหภูมิของอากาศสูงตลอดปี ไม่มีฤดูหนาวที่แท้จริง[32]

กรุงเทพมหานคร อยู่บริเวณภาคกลางตอนล่าง มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง พืชพรรณปกคลุมดินมีไม่มากนัก เนื่องจากปัจจุบันการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เปลี่ยนไปเป็นสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่แทนพื้นที่เกษตรกรรม จึงมีอุณหภูมิค่อนข้างสูงและอากาศร้อนอบอ้าวมากในฤดูร้อน ส่วนในฤดูหนาวไม่หนาวมาก มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 28-30 องศาเซลเซียส โดยมีอากาศร้อนช่วงเดือนเมษายนและพฤษภาคม[33] ความชื้นสัมพัทธเฉลี่ย 73.08 เปอร์เซ็นต์[34]

3.2 ความหมายของMicroclimate

คำอธิบาย สภาพภูมิอากาศในชีวิตประจำวันจะมีหลากหลาย เช่น สภาพอากาศของโลก สภาพภูมิอากาศขนาดกว้าง แต่ในพิพิธภัณฑ์จะเกี่ยวข้องกับ “macroclimate” และ “microclimate” จึงกำหนดสภาพอากาศของพื้นที่เฉพาะ และเพื่อระบุขนาดของพื้นที่กำหนดขึ้น microclimate จะเกี่ยวข้องกับพื้นที่เล็กๆ อย่างไรก็ตามจะไม่ได้ตีความถึงขนาดแต่ระบุเฉพาะเจาะจงของสภาพอากาศรอบๆ[35] ตามมาตรฐานพิพิธภัณฑ์ ความหมายของคำว่า macroclimate หมายถึง สภาพอากาศพื้นที่ขนาดกว้าง พื้นที่โดยรวมของพิพิธภัณฑ์ ส่วน microclimate เป็นสภาพอากาศพื้นที่จำกัด พื้นที่ขนาดเล็ก เช่นภายในบรรจุภัณฑ์ หรือภายในตู้จัดแสดง[36]

macroenvironment หมายถึงสภาพแวดล้อม (ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ และคุณภาพอากาศ) ภายในห้องจัดเก็บวัตถุ ห้องจัดแสดงและพื้นที่ปฏิบัติงาน สภาพแวดล้อมอาจแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ ทิศทางของการวางตัวของอาคาร วัสดุก่อสร้าง ทิศทางลม แนวทางต้นไม้ ฯลฯ ส่วน microenvironment หมายถึงความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิภายในพื้นที่เล็กๆ เช่น ในกล่องจัดเก็บ[37] ซอง ตู้ ลิ้นชัก หีบห่อ กรอบรูป ฯลฯ

---

[32] ฟิสิกส์ราชมงคล, **การแบ่งเขตภูมิอากาศโลก** เข้าถึงเมื่อ 1 ธันวาคม 2561, , เข้าถึงได้จาก http://www.rmutphysics.com/charud/naturemystery/sci3/geology/chp_4.pdf

[33] กรมอุตุนิยมวิทยา, **ภูมิอากาศกรุงเทพมหานคร**, เข้าถึงเมื่อ 1 ธันวาคม 2561, เข้าถึงได้จาก http://climate.tmd.go.th/data/province/กลาง/ภูมิอากาศกรุงเทพมหานคร.pdf

[34] **Average humidity Bangkok Thailand**, accessed 12 December, 2018, available from https://www.weather-th.com/en/thailand/bangkok-climate#humidity_relative

[35] Dario Camuffo, **Microclimate For Cultural Heritage**, 3th ed. (Netherlands : ELSEVIER SCIENCE B.V., 1998), 3-4.

[36] Minnesota Historical Society. **What Are Macro- and Micro-environments?**, accessed November 19, 2018, available from http://www.mnhs.org/preserve/conservation/connectingmn/docs_pdfs/Display_000.pdf

[37] Ibid.

การใช้สิ่งห่อหุ้มป้องกันเป็นวิธีการทั่วไปเพื่อให้ microenvironment คงที่มากขึ้น กล่องจัดเก็บเอกสารและกรอบรูปที่ปิดผนึก เป็นตัวอย่างของสิ่งห่อหุ้มที่สามารถทำให้สภาพแวดล้อมภายในมีความเสถียร และยังป้องกันไม่ให้วัตถุเสื่อมสภาพ การใช้สิ่งห่อหุ้มจะช่วยป้องกันการเปลี่ยนแปลงขึ้นๆลงๆของอุณหภูมิและความชื้นที่เกิดขึ้นในห้องจัดเก็บ อีกทั้งป้องกันชิ้นงานจากฝุ่น มลพิษ แสงสว่าง และลดอันตรายที่เกิดจากการจับต้อง[38]

3.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการควบคุมความผันผวนของอุณหภูมิและความชื้น

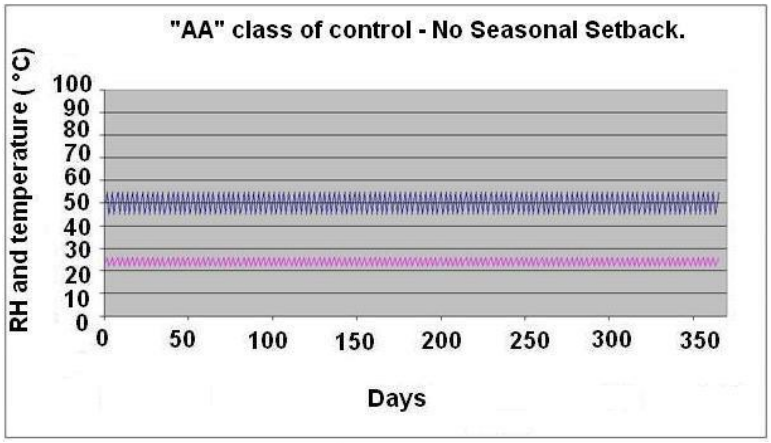
David Grattan and Stefan Michalski จาก Canadian Conservation Institute ได้แบ่งระดับของการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สำหรับการจัดการภายในพิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ ห้องคลังจัดเก็บวัตถุ และยังกล่าวถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นในแต่ละระดับ แบ่งการควบคุมเป็น 5 ระดับ คือ ระดับ AA, A, B, C และ D ภายในระดับการควบคุม AA, A, และ B เป็นการปรับตามฤดูกาลซึ่งจะถูกบันทึกแยกต่างหากจากความผันผวนในระยะสั้น ส่วนระดับการควบคุม C และ D ความผันผวนที่กว้างที่ระบุอาจเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลหรือจากความผันผวนระยะสั้น[39]

ระดับ AA (การควบคุมที่ความแม่นยำสูง มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามฤดูกาลน้อยที่สุดเท่านั้น) ความผันผวนของอุณหภูมิและความชื้นที่ยอมรับได้ในระยะสั้น ที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ ±5% และอุณหภูมิ ±2 ˚C โดยมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 5 ˚C และลดลง 5 ˚C และไม่มีการเปลี่ยนแปลงระดับความชื้นสัมพัทธ์ตามฤดูกาลจากค่าตั้งต้น

มหาวิทยาลัยศิลปากร

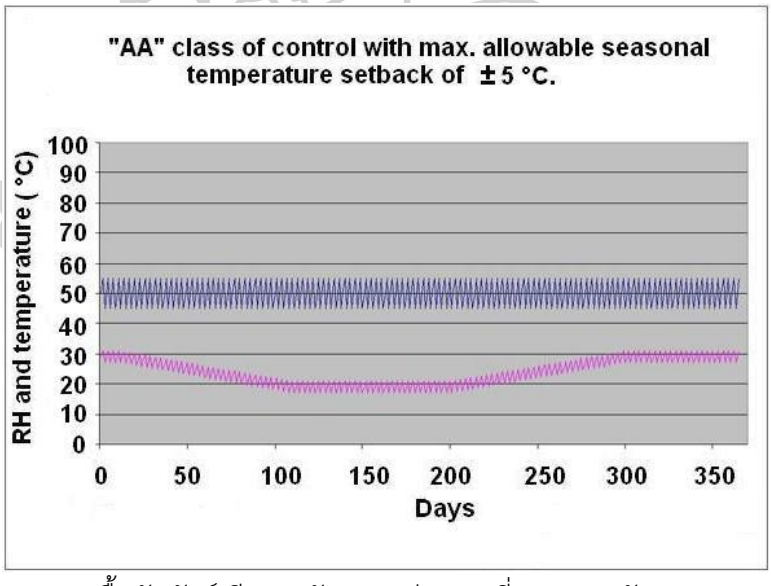
[38] Ibid.

[39] David Grattan and Stefan Michalski, **Classes of Control** accessed January 19, 2019, available from https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/environmental-guidelines-museums/classes-control.html



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงความชื้นสัมพัทธ์ ที่มีความผันผวนเล็กน้อยที่ 50% และอุณหภูมิมีความผันผวนเล็กน้อยที่ 25 ˚C ซึ่งเกิดขึ้นทุกวัน

ที่มาภาพ David Grattan and Stefan Michalski, **Classes of Control** accessed January 19, 2019, available from https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/environmental-guidelines-museums/classes-control.html



ภาพที่ 2 แผนภาพความชื้นสัมพัทธ์ มีความผันผวนอย่างมากที่ 50% ทุกวัน

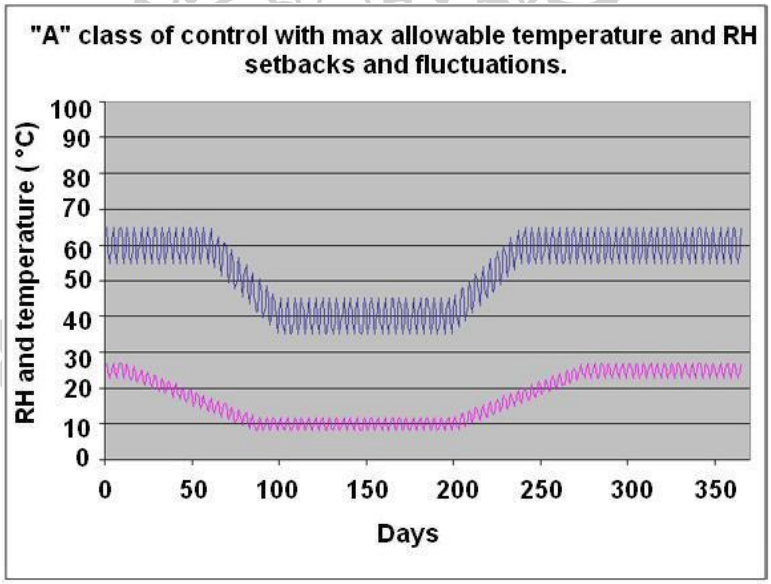
ที่มาภาพ David Grattan and Stefan Michalski, **Classes of Control** accessed January 19, 2019, available from https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/environmental-guidelines-museums/classes-control.html

การเปลี่ยนแปลงแบบนี้ ไม่มีผลกระทบต่อความเสียหายทางกายภาพต่อวัตถุและภาพวาดส่วนใหญ่ และมีความเสี่ยงน้อยที่สุดแม้กับวัตถุที่มีความอ่อนไหว โลหะและแร่ธาตุบางชนิดอาจเสื่อมสภาพ หากค่าวิกฤติที่มีผลต่อองค์ประกอบบางชนิดเกิน 50% และวัตถุที่ไม่มีความเสถียรทางเคมีจะเสื่อมสภาพภายในระยะเวลา 10 ปี

ระดับ A (การควบคุมที่ดี มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเล็กน้อยหรือมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล) ระดับการควบคุมนี้แบ่งออกเป็น 2 ระดับย่อย

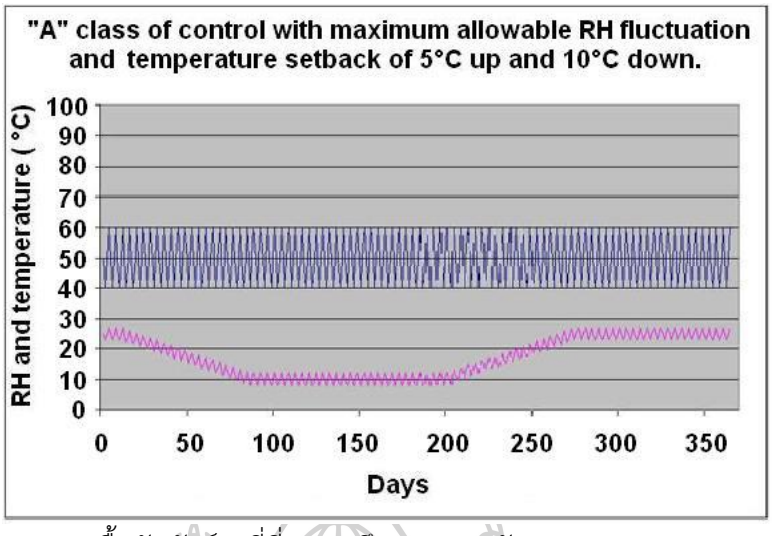
- ความผันผวนที่ยอมรับได้ในระยะสั้น ที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ ± 5% และอุณหภูมิ ±2 ˚C โดยมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามฤดูกาลเพิ่มขึ้น 5˚C และลดลง 10˚ C และการเปลี่ยนแปลงความชื้นตามฤดูกาลสูงถึง 10% และลดลง 10%

- ความผันผวนที่ยอมรับได้ในระยะสั้น ที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์±10%และอุณหภูมิ±2 ˚C โดยมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิตามฤดูกาลสูงถึง 5˚C และลดลง 10˚C



ภาพที่ 3 แผนภาพความชื้นสัมพัทธ์จะลดลงในช่วงฤดูใบไม้ร่วงจากระดับ 60% ในฤดูร้อน ถึงระดับ 40% ในฤดูหนาว จากนั้นก็เพิ่มขึ้นอีกครั้งในฤดูใบไม้ผลิ การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะค่อยเป็นค่อยไปในช่วง2-3

ที่มาภาพ David Grattan and Stefan Michalski, **Classes of Control** accessed January 19, 2019, available from https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/environmental-guidelines-museums/classes-control.html

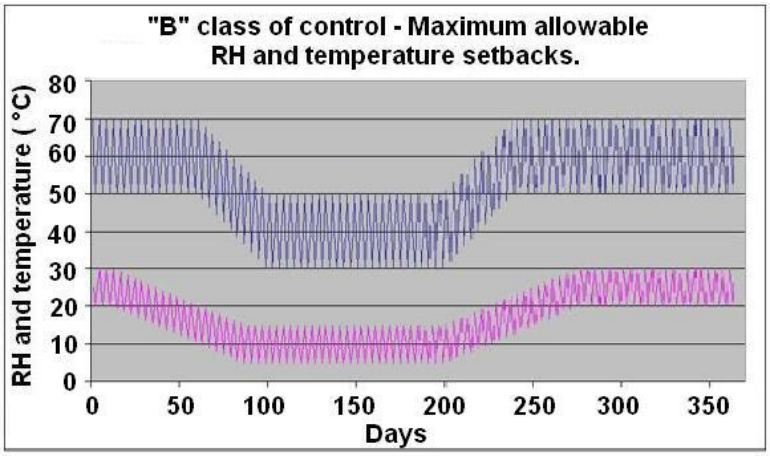


ภาพที่ 4 แผนภาพความชื้นสัมพัทธ์คงที่ที่ 40% ถึง 60% ทุกวัน

ที่มาภาพ David Grattan and Stefan Michalski, **Classes of Control** accessed January 19, 2019, available from https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/environmental-guidelines-museums/classes-control.html

การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ ส่งผลกระทบเล็กน้อยต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของวัตถุที่มีความอ่อนไหว แต่ไม่มีผลกระทบต่อวัตถุทั่วไป ภาพวาด ภาพถ่ายและหนังสือส่วนใหญ่ และวัตถุที่ไม่มีความเสถียรทางเคมีจะเสื่อมสภาพภายในระยะเวลา 10 ปี

ระดับ B (อยู่ในการควบคุม มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเล็กน้อยและมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในฤดูหนาว) ระดับการควบคุมนี้ยอมรับความผันผวนระยะสั้นที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ ± 10% และอุณหภูมิ ±5 ˚C โดยมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามฤดูกาลสูงถึง 10˚C โดยอุณหภูมิไม่สูงเกินกว่า 30 องศาเซลเซียส แต่อาจลดลงต่ำที่สุดเท่าที่จำเป็นเพื่อรักษาการควบคุมระดับความชื้นสัมพัทธ์



ภาพที่ 5 แผนภาพความชื้นสัมพัทธ์จะลดลงในช่วงฤดูใบไม้ร่วงจากระดับ 50% ถึง 70% ในฤดูร้อน จนถึงระดับ 30% ถึง 50% ในฤดูหนาว

ที่มาภาพ David Grattan and Stefan Michalski, **Classes of Control** accessed January 19, 2019, available from https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/environmental-guidelines-museums/classes-control.html

การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ มีผลกระทบปานกลางต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของวัตถุที่มีความอ่อนไหวสูง มีเล็กน้อยจากความเสียหายต่อวัตถุที่มีความอ่อนไหวปานกลาง มีผลกระทบน้อยที่สุดต่อภาพเขียน ภาพถ่าย วัตถุบางอย่างและหนังสือบางเล่ม และไม่มีผลกระทบต่อต่อวัตถุและหนังสือส่วนใหญ่ และวัตถุที่ไม่มีความเสถียรทางเคมีจะเสื่อมสภาพภายในระยะเวลา 10 ปี และเร็วกว่านี้หากเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลานาน สภาพอากาศหนาวเย็นอาจช่วยชะลออัตราการเสื่อมสภาพลงอย่างมาก

ระดับ C (การป้องกันความเสี่ยงสูงทั้งหมด) ภายใต้ระดับความชื้นสัมพัทธ์ 25–75% ตลอดปี อุณหภูมิไม่ค่อยสูงกว่า 30 ˚C มักต่ำกว่า 25 ˚C

การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ มีผลกระทบสูงต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของวัตถุที่มีความอ่อนไหวสูง มีผลกระทบปานกลางต่อภาพเขียนส่วนใหญ่ ภาพถ่าย วัตถุบางอย่างและหนังสือบางเล่ม และมีผลกระทบเล็กน้อยต่อวัตถุและหนังสือส่วนใหญ่ และวัตถุที่ไม่มีความเสถียรทางเคมีจะเสื่อมสภาพภายในระยะเวลา 10 ปี สภาพอากาศหนาวเย็นอาจชะลออัตราการเสื่อมสภาพลงอย่างมาก

ระดับ D (การป้องกันความชื้น) ความชื้นสัมพัทธ์มีระดับสูงกว่า 75%

การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพอย่างทันทีทันใดหรืออย่างค่อยเป็นค่อยไปต่อวัตถุและภาพวาดส่วนใหญ่ รวมถึงวัตถุที่มีความอ่อนไหวมาก เนื่องจากการแตกร้าวที่เกิดจากความชื้น การแยกเป็นชั้นๆ และการเสียรูปทรงเนื่องจากความชื้นสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภาพวาด กระดาษและภาพถ่าย การเจริญของเชื้อราและการกัดกร่อนที่รวดเร็ว และวัตถุที่ไม่มีความเสถียรทางเคมีจะเสื่อมสภาพภายในระยะเวลา 10 ปี สภาพอากาศหนาวเย็นอาจชะลออัตราการเสื่อมสภาพลงอย่างมาก

ในระดับ D David Grattan และ Stefan Michalski แสดงความคิดเห็นว่าวัตถุที่มีความเสี่ยงต่อความชื้นสัมพัทธ์สูงควรจัดเตรียมการควบคุมสภาพแวดล้อมให้กับวัตถุโดยบรรจุภายในตู้ หรือจัดเก็บในหีบห่อ

จะเห็นได้ว่าสภาพแวดล้อมของพิพิธภัณฑ์ในประเทศไทยอยู่ในระดับ D ความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 75%

4. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการอนุรักษ์

การประชุมระดับนานาชาติ ICOM-CC Triennial ปีที่ 15 ที่เมืองนิวเดลี ประเทศอินเดีย เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2551 ได้มีมติเกี่ยวกับคำศัพท์เพื่อการอนุรักษ์ คำอธิบายคำว่า การอนุรักษ์ (conservation) และการอนุรักษ์เชิงป้องกัน (preventive conservation)[40] ดังนี้

การอนุรักษ์ (conservation) เป็นการดำเนินการทั้งหมดมุ่งเพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของมรดกทางวัฒนธรรม เพื่อให้คงสภาพอยู่ได้ ทั้งนี้การอนุรักษ์ครอบคลุมถึง การอนุรักษ์เชิงป้องกัน การอนุรักษ์ซ่อมแซม ซึ่งการดำเนินการทั้งหลายต้องคำนึงถึงคุณค่า และคุณสมบัติทางกายภาพของมรดกทางวัฒนธรรม

การอนุรักษ์เชิงป้องกัน (preventive conservation) คือมาตรการและการดำเนินการทั้งหมดเพื่อหลีกเลี่ยงและลดการเสื่อมสภาพหรือการสูญเสียในอนาคต การดูแลรักษาบริบทโดยรวมหรือสภาพแวดล้อมของวัตถุ การอนุรักษ์เชิงป้องกันจะไม่ดำเนินการใดๆ ที่เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง โครงสร้างของวัตถุ ซึ่งทำให้ภัณฑารักษ์ เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์ มีส่วนร่วมในการจัดการดูแลรักษามากขึ้น ซึ่งทำให้ภัณฑารักษ์ เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์ มีส่วนร่วมในการจัดการดูแลรักษามากขึ้น[41]

---

[40] ICOM-CC, **Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage,** accessed November 12, 2018, available from http://www.icom-cc.org/242/about/terminology-for-conservation/

[41] จิราภรณ์ อรัณยะนาค, **การดูแลรักษาวัตถุพิพิธภัณฑ์**,(ปทุมธานี:ห้างหุ้นส่วนจำกัด อิน สตูดิโอ, 2557), 9.

วัตถุที่นำมาจัดแสดงสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ อินทรียวัตถุและอนินทรียวัตถุ วัตถุประเภทอินทรียวัตถุเสื่อมสภาพได้ง่ายกว่าอนินทรียวัตถุ กระดาษเป็นวัตถุประเภทอินทรียวัตถุ มีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบสำคัญ ไม่ทนต่อสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภูมิอากาศร้อนชื้นจะเร่งอัตราการชำรุดมากขึ้น[42]

การเสื่อมสภาพของวัตถุเกิดจากสาเหตุมากมายทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของวัตถุ โดยแบ่งเป็นสาเหตุภายนอกและสาเหตุภายในตัววัสดุเอง เกิดจากการเสื่อมสภาพของวัตถุเองแม้ไม่มีสาเหตุภายนอกก็เกิดขึ้นเองได้ ทั้งนี้อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนกระบวนการผลิต สารเคมีที่ใช้ในการผลิตวัตถุนั้นๆ ส่วนสาเหตุภายนอก กระบวนการปัจจัยภายนอกซึ่งเกิดจากการกระทำของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม สภาพแวดล้อม อุณหภูมิและความชื้น แสงสว่าง ฝุ่นละออง แมลงและสัตว์ต่างๆ [43]

4.1 การเสื่อมสภาพของภาพพิมพ์

การที่ระดับอุณหภูมิและความชื้นรอบๆศิลปะบนกระดาษมักสูงเกินไปตลอดปีแสดงว่า microclimate ไม่เหมาะสม ทำให้ศิลปะบนกระดาษเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งกายภาพและทางเคมี เช่นการโก่งงอ แอ่น แตกร้าว แยกชิ้น กรอบเปราะ เปลี่ยนสี ฯลฯ

การเกิดและเจริญของเชื้อรา หรือแมลงบนงานศิลปะบนกระดาษ เกิดจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ไม่มีอากาศหมุนเวียนถ่ายเท การเก็บในพื้นที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงโดยและอับ มักเกิดความเสียหายจากเชื้อรา[44] ส่วนการเกิดจุดสีน้ำตาล (Foxing) บนกระดาษบางครั้งเกิดจากเชื้อราหรืออาจไม่ใช่เชื้อราก็เป็นได้ การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มักเกิดจากความชื้นและฝุ่นละอองเป็นสาเหตุหลัก ทั้งนี้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงระดับอุณหภูมิและความชื้นรอบๆ ศิลปะบนกระดาษมักเกิดจาก microclimate ไม่เหมาะสม

4.2 ปัจจัยการเสื่อมสภาพภายในของกระดาษ

4.2.1 เยื่อกระดาษ ที่ใช้ในการผลิตกระดาษควรมีค่าเป็นกลาง pH 7 และมีความเสถียรเมื่อเก็บในสภาพแวดล้อมที่เป็นกลาง กระดาษหลายชนิดเปลี่ยนสภาพเป็นกรด เมื่อเซลลูโลสเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีจะเกิดอินทรีย์หลายชนิด กรดสามารถทำลายกระดาษได้หลายรูปแบบ สาเหตุแรกอาจเกิดจากภายในเส้นใยที่ใช้ทำกระดาษ กล่าวคือเยื่อไม้ที่ใช้ทำกระดาษจะมีลิกนินเป็นองค์ประกอบและไม่ถูกแยกออกในขั้นตอนการผลิต ลิกนินไม่เสถียรทางเคมีกลายเป็นกรดส่งผลทำให้

---

[42] เรื่องเดียวกัน, 10-11.

[43] เรื่องเดียวกัน, 13.

[44] Konstanze Bachmann, **Conservation Concerns A Guide for Collectors and Curators**, Smithsonian Institution New York United States of America, 36-37.

เกิดการเสื่อมสภาพเซลลูโลสเพิ่มขึ้นด้วยเหตุนี้เยื่อกระดาษที่ไม่ผ่านการแยกลิกนินออก จึงเหมาะกับการใช้งานระยะสั้นเท่านั้น ตัวอย่าง กระดาษหนังสือพิมพ์ ทำจากเยื่อกระดาษที่ได้จากการเนื้อไม้ ในขณะที่กระดาษทำด้วยมือส่วนใหญ่ทำจากเปลือกไม้มีปริมาณเซลลูโลสสูง แต่มีลิกนินต่ำมากจึงทนทานได้ดีกว่า

4.2.2 การฟอก สารเคมีที่ตกค้างจากสารฟอกขาว การใช้เศษเยื่อคุณภาพต่ำและเส้นใยที่ไม่เหมาะกับการผลิตเยื่อกระดาษส่งผลเสียกับการผลิตกระดาษ สารฟอกขาวแบบดั้งเดิมเกือบทั้งหมดมีคลอรีนซึ่งมักจะตกค้างอยู่ในกระดาษ คลอรีนมีปฏิกิริยาว่องไวและสามารถสร้างกรดไฮโดรคลอริกได้ ซึ่งจะทำให้เส้นใยของเซลลูโลสถูกทำลายจากความเป็นกรดที่เกิดขึ้นภายในกระดาษ

4.2.3 สารกันซึม (sizing agent) พัฒนาขึ้นในคริสต์ศตวรรษที่ 19 เพื่อให้พื้นผิวกระดาษเหมาะสำหรับการพิมพ์ได้ดีขึ้น จึงเพิ่มสารกันซึม เพื่อลดการดูดซึมของเหลวอย่างเท่าเทียมกันทั่วทั้งกระดาษ สารกันซึมที่นิยมใช้ในช่วงนั้นคือชันสนกับสารส้ม ต่อมามีการใช้อะลูมีเนียมซัลเฟตแทนสารส้ม โดยเรียกอะลูมีเนียมซัลเฟต ว่า “paper maker alum” สารส้มและอะลูมีเนียมซัลเฟตที่ใช้ในการนี้เปลี่ยนเป็นกรดซัลฟูริกภายในกระดาษได้ การรวมกันของเยื่อไม้ที่ไม่ผ่านการแยกลิกนินและสารตกค้างในการฟอก รวมถึงสารส้มในปริมาณมาก ส่งผลต่ออายุการใช้งานของกระดาษ[45]

4.3 ปัจจัยการเสื่อมสภาพภายนอกต่อกระดาษ

การเกิดกรดจากปัจจัยภายนอกเป็นสาเหตุการเสื่อมสภาพของกระดาษเช่นเดียวกับปัจจัยภายใน แต่เกิดจากผลกระทบภายนอก ผ่านกระบวนการที่เรียกว่า acid migration เซลลูโลสมีความสามารถในการดูดซับสูง ทั้งของเหลวหรือก๊าซรอบๆ acid migration เกิดจากการสัมผัสโดยตรงของวัสดุที่เป็นกรด เช่น วัสดุเข้ากรอบคุณภาพต่ำ แฟ้มหรือซองที่ทำจากกะดาษลูกฟูก นำไปสู่การเปลี่ยนของสีและความเปราะของกระดาษ[46]

4.3.1 มลภาวะทางอากาศ ในอากาศมีก๊าซที่เป็นกรดหลายชนิดและทำปฏิกิริยากับกระดาษ เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะถูกเปลี่ยนเป็นกำมะถัน ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์เปลี่ยนเป็นกรดดินประสิว ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถูกเปลี่ยนเป็นกรดคาร์บอนิก ส่งผลให้กระดาษเสื่อมสภาพ

4.3.2 ระดับอุณหภูมิและความผันผวน อุณหภูมิในการเก็บรักษาเป็นปัจจัยสำคัญในการอนุรักษ์กระดาษโดยรวม อุณหภูมิในการเก็บรักษาควรอยู่อยู่ประมาณ 20 องศาเซลเซียส เป็นช่วงอุณหภูมิที่ใช้งานได้จริงมากที่สุดสำหรับทั้งกระดาษและกระดาษ parchment วัสดุทั้งสองสามารถปรับให้เข้ากับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงเล็กน้อยได้ตราบใดที่การเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม

---

[45] Margaret Holben Ellis, **The care of prints and drawing**, American Association for State and Local History, 41-46

[46] Ibid, 46-53

ในทางอุดมคติทั้งระดับอุณหภูมิและความชื้นในพื้นที่เก็บรวบรวมควรแตกต่างกันน้อยที่สุด เนื่องจากผลกระทบต่อความชื้นอุณหภูมิที่ผันผวนอย่างกะทันหันซ้ำๆ กันอาจทำให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงต่อภาพพิมพ์

4.3.3 ระดับความชื้นและความผันผวน เมื่องานศิลปะบนกระดาษสัมผัสกับความชื้นในระดับสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ในที่ที่ไม่มีการระบายอากาศมักพบเชื้อราและการโก่งงออย่างรวดเร็ว ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นระดับของอุณหภูมิและความชื้นควรแตกต่างกันเล็กน้อยที่สุดในทุกพื้นที่ที่เก็บภาพพิมพ์ เนื่องจากทั้งกระดาษสามารถดูดซับความชื้นจากบรรยากาศรอบๆ อย่างรวดเร็ว ระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงและผันผวน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากทางกายภาพหรือขั้นตอนการบำรุงรักษาที่ไม่ดี ซึ่งจะส่งผลเสียในระยะยาวต่อการจัดเก็บภาพพิมพ์ ซึ่งช่วงความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมสำหรับงานภาพพิมพ์ 55-65 เปอร์เซ็นต์ หากอุปกรณ์และพื้นที่ทำให้ไม่สามารถจะรักษาความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมได้ ควรที่จะรักษาระดับความชื้นให้ใกล้เคียงที่สุดเท่าที่จะทำได้ และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรักษาระดับความชื้นให้คงที่ตลอดทั้งปีโดยมีความผันผวนเล็กน้อยตามฤดูกาล

4.3.4 แสงสว่าง เนื่องจากแสงสว่างและความร้อนเป็นตัวเร่งปฏิกิริยากระดาษ หากได้รับแสงโดยตรงกระดาษมักจะเปลี่ยนสีได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากสีย้อม สารกันซึมและสิ่งสกปรก จะดูดซับพลังงาน บางครั้งวัสดุที่ใช้พิมพ์ภาพไวต่อแสงก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

4.3.5 การจัดการอย่างไม่ระมัดระวัง อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายที่ไม่จำเป็นมากที่สุดต่องานศิลปะที่เปราะบางเป็นภัยคุกคามที่ง่ายที่สุด การกำจัดความเสียหายที่ไม่จำเป็นเพิ่มเติมนั้นเกิดจากความอดทนมากกว่าปัจจัยอื่น ในขณะที่ไม่สามารถควบคุมองค์ประกอบและคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการผลิตงานศิลปะ แต่การจัดเก็บที่เหมาะสม เลือกใช้วัสดุและขั้นตอนการจัดนิทรรศการและการจัดเก็บที่ระมัดระวังซึ่งจะช่วยลดความเสียหายให้น้อยที่สุด

4.3.6 ภัยพิบัติทางธรรมชาติ แม้ว่าจะไม่มีใครสามารถยับยั้งภัยพิบัติทางธรรมชาติได้ แต่ความลดความเสียหายจากเหตุการณ์ที่เลวร้ายดังกล่าวสามารถลดลงได้ด้วยการกำหนด "กลยุทธ์การอนุรักษ์" การเตรียมความพร้อมในกรณีฉุกเฉินไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะกับภัยพิบัติที่สำคัญ การเกิดภัยพิบัติขนาดเล็ก เช่น ท่อน้ำเสียหาย หรือเครื่องลดความชื้นไม่ทำงาน มีแนวโน้มที่จะเกิดความเสียหายฉับพลันที่ไม่อาจคาดเดาได้ เพราะฉะนั้นก่อนที่จะเกิดความเสียหายควรมีมาตรการเตรียมรายชื่อของเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นพร้อมคำแนะนำสั้นๆ การบำรุงรักษาอุปกรณ์จัดเก็บที่ดีจะช่วยลดความเสียหายให้น้อยที่สุด

4.3.7 การเจริญของเชื้อราและการควบแน่นของอากาศ สปอร์ของเชื้อรามักล่องลอยอยู่ทั่วไปในอากาศ สปอร์ราอยู่ในสภาวะพักตัวในสภาพแวดล้อมที่แห้ง แต่เมื่อความชื้นเพิ่มขึ้น เชื้อราจะทำลายสารกันซึม สารเคลือบที่ใช้ในกระดาษ สารยึดอื่น ๆ และเซลลูโลส ลายนิ้วมือที่ติดบนงานศิลปะอาจจะมองไม่เห็น แต่คราบไขมันที่ตกค้างอยู่สามารถทำให้เชื้อราเจริญโดยกินไขมันเป็นอาหาร และ

จะแพร่ขยายทำความเสียหายกับกระดาษ เกิดการเปลี่ยนสีเป็นหย่อมๆ ในที่สุดโครงสร้างเส้นใยในเนื้อกระดาษก็จะเสียหายและแผ่นกระดาษเกิดการเปื่อยยุ่ย

เชื้อราที่เกิดขึ้นในตัวงานสร้างสรรค์ของศิลปินมักจะถูกมองข้ามหรือถูกเข้าใจผิดว่าเป็นส่วนหนึ่งของชิ้นงานนั้น ๆ ตัวเชื้อราเองอาจจะมองไม่เห็นแต่กลิ่นเหม็นอับเฉพาะตัวสามารถช่วยระบุได้ว่างานศิลปะชิ้นนั้นอาจถูกเก็บไว้ในพื้นที่อับชื้นในระยะเวลาหนึ่ง กระดาษสามารถได้รับผลกระทบจากการเก็บไว้ในภาวะอากาศที่อับชื้นเป็นเวลานาน เชื้อหลายชนิดเกิดขึ้นฝังลึกอยู่ในโครงสร้างของกระดาษทำให้ยากต่อการกำจัดออก ในบางกรณีการเจริญของเชื้อราที่ไม่มีความต่อเนื่องสามารถใช้แปรงขนอ่อนปัดเชื้อราออกอย่างเบาๆ แต่วิธีนี้อาจจะไม่เหมาะสมหากเชื้อราเกิดขึ้นกับงานศิลปะที่ใช้สีที่เป็นผง ซึ่งอาจจะถูกปัดออกไปพร้อมกับเชื้อรา

เชื้อราสามารถมีได้หลายหลากหลายรูปทรง ตั้งแต่จุดสีดำเล็ก ๆ จนกระทั่งปุยสีต่างๆ โดยทั่วไปภาพพิมพ์และภาพเขียนจะต้องได้รับการตรวจสอบอย่างใกล้ชิดเพื่อหาการเจริญของเชื้อรา ซึ่งบางครั้งอาจจะปรากฏขึ้นอยู่ในรูปแบบของรอยขมุกขมัวที่ไม่สะดุดตา เมื่อการเจริญของเชื้อราถูกตรวจพบในกรอบของภาพพิมพ์หรือภาพเขียน ตัวงานจะต้องถูกถอดออกจากกรอบภาพโดยทันทีเพื่อที่จะไล่ความชื้นที่อาจติดอยู่ภายในกรอบรูปออกไป วิธีนี้มีประสิทธิภาพในการหยุดหรือป้องกันการเจริญของเชื้อรา เนื่องจากเชื้อราไม่สามารถมีชีวิตอยู่ในระดับความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ แต่มีเชื้อราหลายชนิดที่สามารถเจริญได้ดีในที่ที่ความชื้นไม่สูง

4.3.8 การเกิดจุดสีน้ำตาล หรือ foxing หมายถึงรอยเปื้อนจุดกลมเล็กๆ สีน้ำตาลซึ่งปรากฏอยู่ทั้งบนกระดาษเก่าและกระดาษสมัยใหม่โดยยังไม่ทราบสาเหตุที่แท้จริง สาเหตุของการเกิดจุดสีน้ำตาล ยังไม่ได้รับการค้นพบอย่างแน่ชัดและยังอยู่ระหว่างการตรวจสอบ ทฤษฎีที่ยอมรับกันทั่วไปในปัจจุบันเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดจุดสีน้ำตาล บางกรณีระบุว่าเกิดมาจากอนุภาคของโลหะซึ่งเกิดขึ้นในขั้นตอนการผลิตกระดาษและเกิดสนิมทำให้เป็นจุดสีน้ำตาล จุดด่างจากแร่เหล็กบางครั้งก็ทำให้เกิดคราบที่ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามบางกรณีจุดสีน้ำตาล ก็ถูกระบุว่าเป็นร่องรอยของเชื้อรา และเชื่อว่าการเจริญของจุลินทรีย์บางชนิดที่ต้องการสภาวะที่เฉพาะเจาะจงเป็นตัวการทำให้เกิดจุดสีน้ำตาล แต่ก็ยังไม่ได้รับการระบุแน่ชัด

การเกิดจุสีน้ำตาล สามารถเกิดได้บนกระดาษทุกชนิด ทั้งกระดาษสมัยใหม่ที่ศิลปินใช้เช่นเดียวกับกระดาษโบราณในช่วงศตวรรษที่ 16 ก็สามารถเกิดจุดสีน้ำตาลได้เช่นเดียวกัน สาเหตุของการเกิดจุดสีน้ำตาล ขึ้นเกิดขึ้นกับหลายประการ เช่น เชื้อราอาจจะมีผลต่อการเกิดจุดสีน้ำตาล โดยการกัดกินสารยึดที่ใช้ในกระดาษโดยเชื้อรา ในกรณีที่งานศิลปะถูกระบุว่าเกิดจุดสีน้ำตาล ก็ควรจะต้องมีการตรวจหาร่องรอยของการเจริญของเชื้อราด้วยเช่นเดียวกัน

เมื่องานศิลปะถูกเก็บในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยซึ่งมีความชื้นสัมพันธ์และอุณหภูมิคงที่ จุดสีน้ำตาลจะไม่ทำให้งานศิลปะเสียหาย บางกรณีมีเงื่อนไขอื่นประกอบ เช่น กาวหนังสัตว์ หรือกระดาษ

ที่เป็นกรดซึ่งสัมผัสอยู่กับตัวงานศิลปะก็จะทำให้จุดสีน้ำตาล เกิดความเสียหายรุนแรงขึ้น จุดสีน้ำตาลที่อยู่ในหรือรอบบริเวณที่มีวัสดุเหล่านี้ บางครั้งจะมีสีเข้ม การกำจัดหรือลดปริมาณจุดสีน้ำตาล ควรจะทำโดยนักอนุรักษ์ผู้ซึ่งสามารถประเมินผลกระทบบนหมึกหรือสีบนกระดาษที่จะเกิดขึ้นจากการรักษาได้เท่านั้น

4.3.9 กระดาษโก่งงอเป็นคลื่นอย่างรุนแรง กระดาษเป็นวัสดุที่ดูดความชื้นและชอบน้ำหรือความชื้นสูง ความผันผวนของระดับความชื้นสามารถทำให้กระดาษโก่งงอ โมเลกุลของเซลลูโลสในเส้นใยกระดาษจะดูดซับความชื้น จนถึงระดับสมดุลกับความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพแวดล้อมโดยรอบ ถ้าอากาศโดยรอบกระดาษมีความชื้นต่ำ โมเลกุลของเซลลูโลสจะปลดปล่อยความชื้นออกมา ความแปรปรวนของระดับความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือการโก่งงอ โดยเส้นใยเซลลูโลสจะขยายตัวเมื่อรับเมื่อได้รับความชื้น ทำให้แผ่นกระดาษบวม เมื่อกระดาษแห้งแผ่นกระดาษก็จะหดตัว

กระดาษต่างชนิดกันขยายตัวและหดตัวในอัตราและทิศทางที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของเส้นใยและทิศทางในการขึ้นรูปกระดาษ ไม่ควรใช้น้ำหนักกดทับ หรือยึดตรึงลงบนแผ่นรองรับที่มีความแข็ง กระดาษแต่ละชนิดก็จะมีพื้นผิวที่แตกต่างกัน การปรับสภาพอย่างรุนแรงที่จะหยุดยั้งการโก่งงอเป็นคลื่นของกระดาษด้วยการใช้เตารีด การขึงตึง การกดอย่างรุนแรงจะทำให้เกิดความเสียหายกระดาษผิดรูป ซึ่งหลังจากที่กระดาษมีการเปลี่ยนแปลงอาจส่งต่อภาพลักษณ์และอารมณ์ของงานศิลปะ ทั้งนี้การเข้ากรอบงานและการแขวนที่ถูกต้อง จะช่วยให้งานศิลปะไม่โก่งงอ การเข้ากรอบงานศิลปะบนกระดาษส่วนใหญ่จะไม่ก่อให้เกิดการโก่งงอที่รุนแรง ถ้าเก็บรักษางานศิลปะไว้ในสภาพแวดล้อมที่มีระดับความชื้นสัมพัทธ์คงที่

4.3.10 การโก่งงอของกระดาษเป็นปัญหาด้านอนุรักษ์ที่รุนแรงในบางสถานการณ์ บางครั้งการหดตัวทั่วทั้งชิ้นงานศิลปะเป็นตัวชี้วัดถึงความผันผวนของระดับความชื้นสัมพัทธ์อย่างรุนแรง และมักจะปรากฏขึ้นในภาพพิมพ์ที่เก็บหรือแสดงอยู่ในที่ที่ความชื้นสูง การโก่งงออย่างรุนแรงเป็นอาการเตือนว่าระดับความชื้นสัมพัทธ์ไม่เหมาะสมและเชื้อราอาจจะเกิดขึ้น ซึ่งในกรณีนี้อาจจะต้องต้องหามาตรการที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขปัญหาต่อไป การโก่งงอของกระดาษจะเป็นอันตรายอย่างมาก เมื่อมีการม้วนงอของกระดาษในองศาที่ตัวงานศิลปะอาจจะสัมผัสกับกระจกในกรอบภาพ ในกรณีที่การควบแน่นจะเกิดขึ้นง่ายนี้ทำให้เกิดฝ้าสีขาว สารยึดที่มีความเปราะบางมักจะได้รับผลกระทบจากการโก่งงออย่างรุนแรง เช่น ชั้นสีจะเคลื่อนตัว ถ้าชั้นรองพื้นสีขยับเขยื้อน โดยอย่างยิ่งในชั้นสีที่มีความเปราะอย่าง เช่น สีพาสเทล สีฝุ่น จะหลุดเป็นสะเก็ด ในท้ายที่สุดการโก่งงออย่างรุนแรงก็จะมีผลกระทบต่อสุนทรียะของตัวงานศิลปะ และงานศิลปะอาจจะต้องถูกทำให้เรียบอย่างทะนุทนอม

4.3.11 การโก่งงอของกระดาษเฉพาะจุด หรือ Localize buckling of paper เป็นการบิดตัวของแผ่นกระดาษในจุดใดจุดหนึ่งที่แตกต่างจากการโก่งงอทั่วทั้งแผ่น โดยทั่วไปจะเกิดขึ้นจากการเข้า

กรอบรูปที่ไม่เหมาะสม ภาพเขียนและภาพวาดมักจะถูกเข้ากรอบอย่างไม่เหมาะสมบนกระดาษหรือบนกระดาษแข็ง และการเข้ากรอบอาจจะไม่สัมพันธ์กับตัวงานศิลปะทั้งในด้านสุนทรียะ บางกรณีศิลปินมักจะเข้ากรอบงานศิลปะยึดกับชั้นรองรับอีกชั้นหนึ่งซึ่งศิลปินจะเขียนวันที่ ชื่องานเทคนิคการผลิต หรือเซ็นลายเซ็นไว้ การเข้ากรอบซึ่งทำโดยศิลปินไม่ควรที่จะติดกระดาษกาว เขียนสัญลักษณ์ หรือ ตัดขอบกระดาษออก

การโป่งงอของกระดาษเฉพาะจุดอาจเป็นผลมาจากการรัดตัวของเทปกาว บานพับ หรือการซ่อมแซมก่อนหน้า ซึ่งการกระทำเหล่านี้จะจำกัดการเคลื่อนไหวโดยธรรมชาติของกระดาษ และงานศิลปะที่ทำบนกระดาษ เนื่องจากกระดาษจะขยายตัวและหดตัวอยู่รอบวัสดุซึ่งกีดขวางอยู่ ภาพพิมพ์หินมักมีการหดตัวของกระดาษเฉพาะจุด ในขณะที่ขอบกระดาษด้านนอกยังคงเรียบ แต่จุดที่มีตัวงานจะเสียรูปทรง เนื่องจากแรงกดที่ใช้มากเกินไประหว่างกระบวนการการผลิตภาพพิมพ์ ในบางกรณีฉลากที่อยู่ด้านหลังของงานศิลปะก็จะทำให้เกิดรอยหดตัวของกระดาษเฉพาะจุดเช่นเดียวกัน

4.3.12 กระดาษเรียบเกินไป (Extreme overall flatness of paper) ในบางกรณีภาพเขียนหรือภาพพิมพ์จะดูเรียบแบนเกินไป เนื่องจากเข้ากรอบหรือติดยึดกับกระดาษแข็งหรือวัสดุรองรับที่เป็นแผ่นเรียบหนา การเข้ากรอบอย่างรีบเร่ง หรือการกำจัดรอยคลื่นอย่างรีบเร่ง ในบางกรณีการเข้ากรอบเกิดขึ้นในขณะที่งานศิลปะมีความชื้น โดยใช้กาวแป้งหรือกาวหนังสัตว์ แม้กระทั่งกระบวนการเข้ากรอบแบบแห้งโดยใช้ความร้อน หรือใช้เรซินธรรมชาติและเรซินสังเคราะห์

แม้ว่าการเข้ากรอบงานศิลปะบนกระดาษแข็งอาจจะช่วยแก้ปัญหาของกระดาษเป็นคลื่นได้ แต่ในความเป็นจริง วิธีการนี้เป็นการกระทำที่อันตรายกับตัวงานศิลปะ ประการแรก คือ ตัวกระดาษแข็งส่วนใหญ่ทำจากเยื่อกระดาษที่ได้จากการบดย่อยเนื้อไม้ และมักจะทิ้งรอยเปื้อนบนกระดาษที่เกิดจากกรดและลิกนินภายในตัวกระดาษแข็ง ประการที่สอง กาวมักจะเปลี่ยนสีเมื่อระยะเวลาผ่านไป และก็จะทำให้ตัวงานศิลปะเปลี่ยนสีไปด้วย สุดท้ายและเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด คือ กระดาษจะเริ่มเปราะเมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ การกระทบที่แหลมคมหรือการกระแทกที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุ เช่น เมื่อกรอบรูปหล่นจากผนังจะทำให้ กระดาษแข็งเสียหายและตัวงานศิลปะก็จะเสียหายด้วยเช่นกัน

5. บรรจุภัณฑ์

ความหมายของการบรรจุภัณฑ์หรือการบรรจุหีบห่อ (Packaging) มีคำจำกัดความมากมาย สรุปได้ดังนี้ บรรจุภัณฑ์ในการออกแบบเป็นสิ่งที่ทำหน้าที่รองรับหรือหุ้มวัตถุด้านใน เพื่อทำหน้าที่ป้องกันผลิตภัณฑ์จากความเสียหายต่างๆ ช่วยอำนวยความสะดวกในการขนส่งและการเก็บรักษา ใช้ทักษะทั้งศาสตร์ (Science) ศิลป์ (Art) เพื่อให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสม[47]

Sherelyn Ogden รายงานว่า การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดเหมาะกับงานศิลปะบนกระดาษ โดยจัดเก็บงานศิลปะบนกระดาษในกระดาษเมาท์ จากนั้นเก็บภายในกล่องที่มีขนาดเหมาะกับงานศิลปะบนกระดาษ ทำให้การเคลื่อนย้ายสะดวกและป้องกันความเสียหายจากการเคลื่อนย้าย[48]

Canadian Council of Archives ระบุถึงการใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในให้สภาพอากาศมีความเสถียรมากขึ้น และสามารถป้องกันความเสียหายทางกายภาพ บรรจุภัณฑ์จะช่วยเป็นฉนวนป้องกันการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นภายนอก ฝุ่นและมลภาวะอีกด้วย การเลือกใช้วัสดุเพื่อนำมาประกอบบรรจุภัณฑ์จึงต้องมีความเหมะสมกับวัตถุแต่ละชนิด เพื่อช่วยรักษาระดับอุณหภูมิและความชื้นโดยรอบวัตถุให้คงที่มากที่สุด นอกจากนี้การจัดทำบรรจุภัณฑ์หีบห่อจะช่วยป้องกันความเสียหายบริเวณชั้นนอกของวัตถุ[49]

จิราภรณ์ อรัณยะนาค กล่าวว่าควรเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมในการจัดเก็บศิลปะบนกระดาษ โดยแบ่งเป็นบรรจุภัณฑ์ในงานอนุรักษ์เพื่อการเคลื่อนย้าย ควรใช้วัสดุที่เก็บรักษาความชื้นภายในบรรจุภัณฑ์และป้องกันความเสียหาย ส่วนการจัดเก็บในระยะยาวเพื่อป้องฝุ่น แมลง ต้องใช้วัสดุที่ยอมให้อากาศหมุนเวียนถ่ายเทได้ดี[50]

5.1 ประเภทของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์แต่ละประเภทเหมาะสำหรับจัดเก็บงานศิลปะบนกระดาษ การเลือกประเภทบรรจุภัณฑ์ต้องคำนึงถึงวัสดุที่ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ รูปแบบ (ขนาด รูปร่าง) สภาพวัตถุ (แข็งแรง เปราะบาง เป็นกรด เปราะ ฉีกขาด) การใช้งาน (นิทรรศการและการวิจัย) ในส่วนนี้หากมีการหยิบจับเพื่อการศึกษา จำเป็นต้องมีการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะกับการหยิบจับเคลื่อนย้าย

---

[47] ดร.วรัตต์ อินทสระ, **ความหมายของการบรรจุภัณฑ์**, เข้าถึงเมื่อ 7 ธันวาคม 2561 เข้าถึงได้จาก http://drwarat.blogspot.com/2011/06/blog-post.html

[48] Sherelyn Ogden, **The Storage of Art on Paper A Basic Guide For Institutions** (The Board of Trustees of The University of Illinois : the United States of America,2001) accessed November 29, 2018, available from https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/3939/gslisoccasionalpv00000i00210.pdf?

[49] Canadian Council of Archives, **Basic Conservation of Archival materials** (Revised edition:2003) accessed November 30, 2018, available from http://www.cdncouncilarchives.ca/RBch3_en.pdf?

[50] จิราภรณ์ อรัณยะนาค, **การดูแลรักษาวัตถุพิพิธภัณฑ์,**(ปทุมธานี:ห้างหุ้นส่วนจำกัด อิน สตูดิโอ, 2557), 61.

วัสดุที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์มีหลายชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติความแตกต่างกัน ส่วนใหญ่ในการจัดทำบรรจุภัณฑ์จัดเก็บงานศิลปะบนกระดาษมักใช้วัสดุดังนี้

5.1.1 กระดาษ สำหรับการทำกล่อง ซอง แฟ้ม ทำวัสดุกันกระแทก ใช้เมาท์รูป ควรเป็นกระดาษที่ไม่เป็นกรด ไม่มีลิกนิน ไม่มีชันสน กระดาษที่นิยมนำมาทำบรรจุภัณฑ์มีหลายชนิด เช่น กระดาษไร้กรด (acid free paper) กระดาษที่มีความเป็นด่าง (buffered paper) กระดาษสา[51]

5.1.1.1 กระดาษไร้กรด (acid free paper) เป็นกระดาษที่ผ่านกระบวนการผลิตหลายขั้นตอน ขจัดสิ่งแปลกปลอมให้เหลือเส้นใยเซลลูโลสบริสุทธิ์ แล้วเติมสารเติมแต่งเพื่อปรับปรุงคุณภาพของกระดาษ ไม่ใช้สารเคมีที่เป็นกรดหรือทำให้เกิดกรด

5.1.1.2 กระดาษที่มีความเป็นด่าง (buffered paper) กระดาษที่เติมสารเคมีลงไปในเนื้อกระดาษ เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต แมกนีเซียมคาร์บอเนต ให้กระดาษมีความเป็นด่างเล็กน้อย ด่างที่เติมลงไปจะช่วยสะเทินกรดที่มาจากสภาพแวดล้อมหรือจากวัสดุเองมีค่าพีเอช 7.5-8.5

5.1.1.3 กระดาษสา เป็นกระดาษที่ผลิตด้วยมือ ไม่มีกรด ไม่มีชันสน และไม่มีลิกนิน ผลิตจากต้นสา โดยการนำเปลือกมาแช่น้ำหรือต้มด้วยด่าง จะได้เส้นใยบริสุทธิ์ เมื่อทำเป็นแผ่นจะไม่มีฤทธิ์เป็นกรด นิยมใช้จัดเก็บวัตถุพิพิธภัณฑ์

5.1.2 พลาสติก ควรเลือกใช้พลาสติกที่ไม่ส่งผลกระทบต่อวัตถุ ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงง่าย ไม่มีกลิ่นเหม็น ควรใช้พลาสติกใสเพื่อการตรวจสอบงาน พลาสติกที่เหมาะสมควรเหนียวและแข็งแรง พลาสติกที่นิยมใช้ทำบรรจุภัณฑ์สำหรับพิพิธภัณฑ์ ได้แก่

5.1.2.1 พอลิเอสเทอร์ (Polyester) มีความเหนียว ทนทาน ทนความร้อนพอสมควร มีหลายชนิด แผ่นฟิล์ม เป็นเส้นใย เป็นผืนผ้า เป็นแท่ง แผ่นฟิล์มพอลิเอสเทอร์คือ ไมลาร์ (Mylar) มีชนิดขุ่นและใส แต่ไม่ควรใช้จัดเก็บภาพเขียนสีพาสเทล และสีถ่าน โฟมที่ผลิตจากพอลิเอสเทอร์ เรียกว่า Esterfoam สามารถกันกระแทกและกันแรงสั่นสะเทือนได้ ผ้าที่ผลิตจากเส้นใยพอลิเอสเทอร์ หรือผสมเส้นใยอื่น เช่น ผ้าโทเร

5.1.2.2 พอลิเอทธิลีน (Polyethylene) เป็นพลาสติกเสถียร ไม่ละลายในสารเคมีธรรมดา แผ่นฟิล์มพอลิเอทธิลีนใช้ประโยชน์ได้เช่นเดียวกับพอลิเอสเทอร์ แต่ข้อเสียคือมีรอยขูดขีดง่ายกว่า ไม่ทนต่อแสงจึงไม่สามารถใช้ภายนอกได้ และไม่ยอมให้อากาศผ่านเข้าออก

5.1.2.3 พอลิโพรพิลีน (Polypropylene) น้ำหนักเบา ทนความร้อนได้ดี แข็งแรงทนทาน กล่องและแฟ้มพลาสติกที่ทำจากพอลิโพรพิลีนเหมาะสำหรับจัดเก็บวัตถุพิพิธภัณฑ์

---

[51] เรื่องเดียวกัน, 124-125.

5.1.2.4 ไทเวค (Tyvek) พลาสติกที่ใช้แทนกระดาษเพื่อการจัดเก็บ เป็นเส้นใยพอลิเอทิลีน โอลีฟินที่มีความหนาแน่นสูง น้ำหนักเบา ทนต่อความร้อน ความชื้น ทนสารเคมี แมลง และเชื้อราได้ดีอากาศสามารถผ่านเข้าออกได้ดี

6. ผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

ผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาสภาพแวดล้อมภายในบรรจุภัณฑ์เพื่อการเก็บรักษางานศิลปะบนกระดาษนั้น ผู้ศึกษาได้สรุปผลการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางการศึกษาต่อไปดังนี้

Mecklenburg, M.F. and C.S. Tumosa. นักวิจัยจาก National Gallery of Art Washington DC ได้ลงบทความเรื่อง Mechanical behavior of paintings subjected to changes in temperature and humidity ในหนังสือรวมเล่ม Art inTransit: Studies in the Transport of Paintings ได้กล่าวถึงภูมิภาคที่มีสภาพอากาศร้อนชื้น มักมีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า70% และอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส ถ้าสามารถลดอุณหภูมิและความชื้นลงจะสามารถช่วยยืดอายุของวัสดุได้อย่างมาก[52] อีกทั้งการบรรจุศิลปะบนกระดาษในกล่องทำให้อากาศรอบๆศิลปะบนกระดาษนั้นๆมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ เป็นการช่วยให้วัสดุค่อยๆผ่อนคลายและลดความเค้น[53]

Maekawa S.,Beltran Vincent L.,Henry Michael C. จากหนังสือเรื่อง Environmental Management for Collections:Alternative Preservation Strategies for Hot and Humid Climates. ได้กล่าวถึงเรื่องการอนุรักษ์ศิลปะบนกระดาษ ควรลดความผันผวนของอุณหภูมิและความชื้น โดยใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุที่เหมาะสม หรือสร้างคลังให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ดี เปรียบเสมือนเป็นบรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถปรับอุณหภูมิและความชื้นภายในพื้นที่เล็กๆ เหล่านั้น ให้เหมาะสมต่อศิลปะบนกระดาษ บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ควรมีหลายชั้นทำจากวัสดุหลายชนิดที่มีส่วนช่วยในการต้านทานการเคลื่อนที่ของความร้อนและความชื้นจากภายนอกเข้าสู่ภายในบรรจุภัณฑ์ จะทำให้อุณหภูมิและความชื้นภายในบรรจุภัณฑ์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังช่วยลดปริมาตรของอากาศรอบๆวัสดุภายในบรรจุภัณฑ์ ทำให้สามารถควบคุมให้อยู่ในระดับที่ต้องการได้ง่ายขึ้น ภูมิภาคที่มีอากาศร้อนชื้นมีอุณหภูมิและความชื้นผันผวนมากตลอดเวลา ทำให้ศิลปะบนกระดาษมีความเสี่ยงที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพและทางเคมี

---

[52] Michalski,S. Paintings:Their responseto temperature,relative humidity,shock and vibration.In **Art in Transit:Studies in the transport of paintings.** 1991. Pp.223

[53] Ibid, 173

และมีความเสี่ยงจากเชื้อรา จึงจำเป็นต้องลดความเสี่ยง โดยเฉพาะอย่างยิ่งควรลดการเปลี่ยนแปลงขนาดและปริมาตรของวัสดุ ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดความเค้นในเนื้อวัสดุ[54]

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงทางเชิงกลมักเกิดจากการผันผวนของอุณหภูมิและความชื้น เช่นทำให้ขนาดและปริมาตรของวัตถุมีการเปลี่ยนแปลงกลับไปกลับมาตลอดเวลา ถ้าความผันผวนเกิดขึ้นอย่างช้าๆ กินเวลานาน วัสดุจะเกิดการล้า(fatique) และกรอบเปราะ อุณหภูมิและความชื้นที่สูงเกินไปทำให้วัสดุกรอบเปราะหรือบิดเบี้ยวเสียรูป โดยทั่วไปความชื้นมีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมากกว่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่ผันผวนทำให้วัสดุมีค่าความชื้น (moisture content) ผันผวนตาม ซึ่งส่งผลกระทบต่อขนาดและปริมาตรของวัตถุ[55]

Macgregor Colin บทความเรื่อง การประเมิน Microclimates ของถุงปิดผนึกในสภาพอากาศที่มีความแปรปรวนนำเสนอโปสเตอร์ในการประชุมนานาชาติ ICOM-CC เมื่อปี พ.ศ.2557 กล่าวถึงการจัดเก็บวัตถุในถุงพลาสติกในสภาพแวดล้อมที่มีความแปรผันของอุณหภูมิสูง จะมีความเสี่ยงต่อการเจริญของเชื้อรา โดยทั่วไปความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศควรจะเปลี่ยนแปลงอย่างคงที่เพียงประมาณ 3% ต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิแต่ละองศา (เซลเซียส) คาดการว่าอากาศที่ปิดผนึกจะเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ถึงระดับที่เป็นอันตรายเมื่ออุณหภูมิลดลง 10 ° C ภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมง[56]

ดังนั้นในการตรวจสอบสภาพ microclimate ที่แน่นอน Colinได้ใช้ถุงพลาสติกพอเอทธิลีนและถุงบรรจุอาหารที่มีความหนา จากนั้นควบคุมอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกันและบันทึกข้อมูลภายในด้วย data loggers และเลือกใช้วัสดุที่มีความหลากหลายวางไว้ในถุงเพื่อจำลองคุณภาพของการปกป้องวัตถุพิพิธภัณฑ์ แต่ละถุงมีเงื่อนไขดังนี้

ถุงกลุ่มที่ 1 เป็นถุงที่มีอินทรีย์หรืออนินทรียวัตถุ ควบคุมอุณหภูมิที่ 21-33 ℃ ทุกๆ 6 ชั่วโมงในห้องที่ควบคุมสภาพแวดล้อมด้วยระบบคอมพิวเตอร์

ถุงกลุ่มที่ 2 เป็นถุงเปล่าที่ได้รับความชื้นสัมพัทธ์ 80% อย่างต่อเนื่อง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ เพื่อทดสอบความสามารถในการซึมผ่านของชั้นหุ้มและถุงปิดผนึก

ถุงกลุ่มที่ 3 เป็นถุงเปล่าที่นำไปเก็บในตู้เย็นข้ามคืนและนำไปไว้ในอุณหภูมิห้องระหว่างวันเพื่อจำลองความผันผวนของอุณหภูมิในเวลา 24 ชั่วโมง ที่มีความผันผวนระหว่าง 3-22 ° C

---

[54] Maekawa S.,Beltran Vincent L.,Henry Michael C**. Environmental Management for Collections:Alternative Preservation Strategies for Hot and Humid Climates**. The Getty Conservation Institute, (Los Angeles:2015) .Pp. 104-106

[55] Ibid, 104-106

[56] Macgregor Colin, **To Bag or Not to Bag – Assessing the Microclimates of Sealed Bags in Fluctuating Temperatures** accessed November 29, 2018, available from https://www.icom-cc-publications-online.org/PublicationDetail.aspx?cid=2b91df90-8230-4100-9530-e9de6d48ee2c

ถุงกลุ่มที่ 4 บรรจุวัตถุที่สัมผัสกับความชื้นสัมพัทธ์ 80% เป็นเวลา 48 ชั่วโมงและปิดผนึกถุงที่ความชื้นสัมพัทธ์ 50% เป็นเวลา 5 วัน

จากผลการวิจัยพบว่า

1) ความชื้นสัมพัทธ์มีความแปรผันต่ำกว่าที่คาดไว้มากถึง 30-40% ในระหว่างความผันผวนของอุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส

2) การปกป้องของอินทรียวัตถุ เช่น กระดาษ ไม้และหนัง มีความแตกต่างเพียงเล็กน้อยกับถุงเปล่าที่มีประสิทธิภาพเช่นกัน

3) ถุงที่มีซิปล็อกมีประสิทธิภาพในการป้องกันความชื้นน้อยกว่าถุงที่ปิดผนึกด้วยความร้อน

4) ทั้งถุงบรรจุอาหารชนิดหนาและถุงพอลิเอทธิลีน มีประสิทธิภาพในการป้องกันความชื้นได้เช่นกัน

5) ความชื้นของวัตถุ เมื่อบรรจุไว้ในถุงจะส่งผลกระทบสำคัญกับสภาพอากาศภายใน

จากผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า ถุงปิดผนึกสามารถสร้างความคงที่ของความชื้นสัมพันธ์ภายในได้ดีกว่าการจัดเก็บในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิหรือความชื้น อีกทั้งการบรรจุหีบห่อเป็นการลดความเสี่ยงด้านมลพิษและแมลง และเพื่อป้องกันความผันผวนในระยะสั้นของความชื้นสัมพันธ์ ไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเจริญของเชื้อราภายในถุง อย่างไรก็ตามวัตถุไม่ควรบรรจุถุงระหว่างช่วงเวลาที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง เพราะจะนำความชื้นมากเกินไปเข้าไปสู่สภาพแวดล้อมที่ปิดสนิท

Bart Ankersmit andWolter Kragt จาก Science Department – Cultural Heritage Agency of the Netherlands Amersfoort ประเทศ Netherlands Cécile Gombaud และ Idelette van Leeuwen จาก Rijksmuseum Amsterdam ประเทศ Netherlands บทความเรื่อง The climate in pastel microclimate cardboard boxes when exposed to fluctuation climates[57] ในการประชุมระดับนานาชาติ ICOM-CC เมื่อปี พ.ศ.2557 กล่าวถึง ในปีค.ศ.2013 พิพิธภัณฑ์ Rijk Museum ได้จัดแสดงผลงานของศิลปินชาวดัตช์ ผลงานส่วนมากเป็นภาพเขียนสีพาลเทลในคริสต์ศตวรรษที่ 18 ทั้งนี้ภาพเขียนสีพาลเทลมักจะได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศที่ทำให้ก่อเกิดความเสียหาย เช่น เชื้อรา การยืดหดของกรอบ หรือการแตกร้าวของมุมภาพ ในอดีตมักใช้กระดาษเทปกาวในการผนึกเฟรมป้องกันฝุ่น ต่อมาได้เกิดการเสื่อมสภาพจนทำให้ฝุ่นเข้าไปอยู่ในเฟรมและทำให้เกิดสีซีดจาง พิพิธภัณฑ์จึงตัดสินใจที่จะทำการอนุรักษ์และทำโครงการเข้ากรอบรูปใหม่ทั้งหมด

---

[57] Bart Ankersmit, Wolter Kragt, Cécile Gombaud and Idelette van Leeuwen **The climate in pastel microclimate cardboard boxes when exposed to fluctuation climates** accessed November 29, 2018, available from https://www.icom-cc-publications-online.org/PublicationDetail.aspx?cid=f971cf00-31d9-4f08-a967-03f518cee480

การศึกษานี้เพื่อพัฒนาวิธีการเข้ากรอบโดยใช้วัสดุที่เสถียร ไม่มีกาวในตัวเอง ซึ่งจะพอดีกับกรอบไม้ที่เป็นของเดิมโดยไม่มีการปรับแต่ง และเพื่อควบคุมสภาพอากาศภายในพื้นที่รอบๆ งานศิลปะและลดการแทรกซึมของฝุ่น สภาพโดยทั่วไปของภาพเขียนสีพาลเทลมีความอ่อนไหวต่อความแปรผันของอุณหภูมิของความชื้นสัมพัทธ์ เนื่องจากการสูญเสียการยึดเกาะจากตัวรองรับ การศึกษาที่ผ่านมายังไม่สามารถหาค่าของความผันผวนของความชื้นสัมพัทธ์ในระดับที่เหมาะสม ดังนั้นการดูแลรักษาอย่างละเอียดเป็นสิ่งที่จำเป็นในการป้องกันความแปรผันให้มีน้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ Rijk Museum ต้องการที่จะจัดแสดงภาพเขียนสีเหล่านี้ให้ออกไปสู่สายตาสาธารณชนในระดับที่มีความเสี่ยงต่ำที่สุด

แบบจำลองของภาพเขียนสีพาลเทลจัดเก็บไว้ภายในระบบการเข้ากรอบที่แตกต่างกัน และอยู่ภายใต้ความผันผวนของความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิสูง แม้ว่ากล่องจะสัมผัสกับความผันผวนด้านนอก แต่ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องก็ยังคงที่ นำไปสู่การวัดอัตราการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศภายในกล่อง ซึ่งต้องสร้างกล่องที่มีระบบปิดผนึกไม่ให้อากาศเข้า โดยใช้แผ่นฟอยล์ที่มีการเคลือบผิวลามิเนต จากนั้นวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เปลี่ยนแปลงในกล่องด้วยอินฟราเรด ผลคือพบการกระจายความร้อนที่ไม่สม่ำเสมอ มีความแตกต่างของอุณหภูมิแต่ละพื้นที่ภายในกล่อง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งมาจากการกระจายความร้อนที่ไม่สม่ำเสมอ

ดังนั้นเพื่อให้ความเสี่ยงในการผันผวนของความชื้นสัมพัทธ์ให้น้อยที่สุด ที่ส่งผลกระทบต่อภาพเขียนสีพาลเทลในกล่องควบคุมสภาพแวดล้อม ควรที่จะลดการเข้าออกของอากาศภายในกล่อง โดยทำให้กล่องเป็นระบบปิดผนึกให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ทำให้กล่องที่ควบคุมสภาพอากาศมีขนาดเล็กให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไป ใช้วัสดุที่ดูดความชื้นในพื้นที่ภายในกล่อง ป้องกันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิสูงที่จะเกิดขึ้นจากความร้อนภายใน หรือแหล่งความเย็นใกล้กับภาพงานศิลปะหรือกล่องควบคุมสภาพแวดล้อม

Franclza Toledo, Magall Sehn, Márlo Sousa Júnlor, Sérglo Brazolln และ Stephen hackney บทความเรื่อง การใช้กล่องกระจกเพื่อปกป้องภาพเขียนในพิพิธภัณฑ์ที่มีสภาพอากาศร้อนชื้น (The use of glass boxes to protect modern paintings in warm humid museums) ในการประชุมทางวิชาการเกี่ยวกับ Museum Microclimates ประเทศ Coprenhagen ปี พ.ศ. 2550[58] การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อดีและข้อเสียของกล่องกระจกสำหรับจัดแสดงภาพเขียนที่ไม่เคลือบผิว ทั้งภาพเขียนศิลปะแบบสมัยใหม่และศิลปะแบบร่วมสมัยในพิพิธภัณฑ์ที่มีสภาพอากาศร้อนชื้น และการวิเคราะห์สภาพ Microclimate เพื่อแสดงสมรรถนะของตู้จัดแสดง และ

[58] Franclza Toledo, Magall Sehn, Márlo Sousa Júnlor, Sérglo Brazolln and Stephen hackney **"The use of glass boxes to protect modern paintings in warm humid museums"** Proceeding on conference Museum Microclimates, 261-266. Copenhagen, November 19-23, 2007

ความสัมพันธ์กับความเสียหายที่เกิดกับภาพเขียน โครงการวิจัยได้ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2543-2545 โดยทำการทดสอบกล่องกระจกปิดสนิทที่พิพิธภัณฑ์จำนวน 5 แห่งของประเทศบราซิล ที่จัดแสดงในพื้นที่ที่มีอากาศถ่ายเทตามธรรมชาติ และตรวจสอบประสิทธิภาพในการปกป้องภาพเขียนเพื่อหลีกเลี่ยงการเปรอะเปื้อนและการทำความสะอาดพื้นผิวของภาพเขียน ตลอดจนลดการเจริญของเชื้อรา

การวิจัยใช้วิธีการทดสอบกล่องอย่างง่าย และประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ป้องกันภาพเขียนที่ไม่ได้เคลือบผิว กล่องได้รับการทดสอบในพิพิธภัณฑ์ทั้ง 5 แห่งของประเทศบราซิล จัดแสดงในพื้นที่ที่มีการระบายอากาศตามธรรมชาติจาก 3 ภูมิภาคของประเทศที่มีสภาพอากาศที่แตกต่างกันคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงใต้ และทางใต้ของประเทศบราซิล โดยมีพิพิธภัณฑ์ 5 แห่งที่เข้าร่วมวิจัยดังต่อไปนี้:

1) Museu de Arte Contemporânea de Pernambuco (MAC-PE) ใน Olinda

2) Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo (MAC-USP) ใน São Paulo

3) Museu de Arte Moderna (MAM-RIO) ในริโอเดจาเนโร

4) Museu de Arte da Pampulha (MAP-BH) ในเบโลโอรีซอนตี

5) Pinacoteca Barão de Santo ngelo (PINA-POA) ในเมือง Porto Alegre, Rio Grande do Sul

สตีเฟ่น แฮ็กนีย์ ได้นำเสนอประเด็นในการประชุมเชิงปฏิบัติการว่า การป้องกันภาพวาดสมัยใหม่ด้วยการควบคุมสภาพอากาศที่เหมาะสมในพื้นที่ควบคุมหลังแผ่นกระจก มีคุณประโยชน์โดยเป็นการหลีกเลี่ยงการสะสมฝุ่น คราบสกปรก ป้องกันการเสื่อมสภาพก่อนเวลา และป้องกันภาพเขียนจากความผันผวนของสภาพอากาศในแต่ละวัน จากนั้นมีการอภิปรายต่อไปว่าการป้องกันนี้สามารถที่จะขยายไปยังพิพิธภัณฑ์ที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูง และมีแนวโน้มการเจริญเติบโตของเชื้อราอย่างต่อเนื่องได้หรือไม่

อย่างไรก็ตามการใช้กล่องกระจกเพื่อป้องกันภาพเขียนที่ไม่เคลือบผิว กลับก่อให้เกิดปัญหาด้านสุนทรียะ ทั้งศิลปิน ภัณฑารักษ์ และผู้ชมทั่วไป ไม่ชอบการชมผลงานศิลปะผ่านกระจก แสงสะท้อนบนพื้นผิวกระจกทำให้เกิดแสงจ้า กระจกกันไม่ให้ผู้ชมได้พินิจและเพลิดเพลินกับวัสดุและเทคนิคทางศิลปะ ทั้งนี้ในงานวิจัยนี้ไม่ได้มีการกล่าวถึงข้อเสียเกี่ยวกับด้านสุนทรียะของการใช้กระจกปิดทับภาพเขียน อีกทั้งประสิทธิภาพของกล่องกระจกจะถูกวิเคราะห์อย่างง่าย โดยดูจากความสามารถในการรักษาความคงที่ของสภาพอากาศภายในอาคารและป้องกันการเจริญของเชื้อราบนพื้นผิวงานศิลปะ ซึ่งเป็นความพยายามในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศที่

เปลี่ยนแปลงเป็นระยะ ๆ กับสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิสูงและความชื้นสัมพัทธ์สูงเป็นระยะเวลานาน ด้วยการศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อราในงานศิลปะชิ้นจำลอง

ตามระเบียบผู้เขียนได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1) การอภิปรายเกี่ยวกับทฤษฎีและแนวความคิด

2) ความหมายของการออกแบบและวัสดุที่จะใช้ในกล่องกระจก

3) ความหมายของวัสดุที่จะใช้ในการจำลองภาพเขียน

4) การเลือกอุปกรณ์ตรวจสอบ

5) การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาที่จะดำเนินการก่อนและหลังกล่องถูกจัดแสดงในห้าพิพิธภัณฑ์ที่จะดำเนินการโดย Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT ในเซาเปาโล

6) การวิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์และข้อสรุปเกี่ยวกับกล่องกระจกในพิพิธภัณฑ์ที่มีสภาพอากาศร้อนชื้น

ในการทดลองกล่องกระจกจะถูกส่งไปยังพิพิธภัณฑ์และเก็บไว้เป็นเวลาหนึ่งปี โดยไม่ต้องใส่ใจ ไม่มีการบำรุงรักษา กล่องถูกออกแบบและสร้างอย่างง่ายๆ ด้วยแผ่นกระจกขนาด 4 มิลลิเมตร ทั้งด้านหน้า-หลัง ประกบที่ด้านข้างด้วยโครงไม้อัด และมีบานเลื่อนไม้อัดขนาด 10 มิลลิเมตร ที่ติดภาพวาดจำลองหกชิ้น กล่องจะถูกปิดผนึก มีการเจาะรูรอบบานเลื่อนเพื่อช่วยให้อากาศระหว่างด้านหน้าและด้านหลังของกล่องมีสภาพเหมือนกัน และใส่เครื่องบันทึกขนาดเล็กทั้งภายในและภายนอกกล่องกระจก เครื่องบันทึกข้อมูลต้องเป็นแบบไร้สายโดยใช้แบตเตอรี่ต้องมีความถูกต้องแม่นยำ และข้อมูลที่เก็บค่าโดยไม่ต้องเปิดกล่อง (ระบบอินฟาเรด) นอกจากนี้ยังมีชุดภาพวาดจำลองอีกหกชิ้นที่ไม่มีการป้องกันไว้ จัดแสดงอยู่ข้างกล่องกระจก

ภาพจำลองที่จัดแสดงไม่มีการป้องกันโดยกล่องกระจก ได้พบคราบที่เกิดจากเชื้อรา มีสีซีดลง มีคราบมูลค้างคาวและแมลง สีบางส่วนหมองลงจากการสะสมของฝุ่นละออง รวมทั้งความเสียหายทางกายภาพ เช่น รอยเปื้อน รอยแยก และชั้นสีหลุด

ผลสรุปจากการวิจัยพบว่าในพิพิธภัณฑ์ที่มีสภาพอากาศร้อนชื้น หากสร้างกล่องกระจกได้ดีจะมีประสิทธิภาพในการสร้างสภาพอากาศที่ปลอดภัยและปกป้องภาพวาดจากการเสื่อมสภาพของจุลินทรีย์ ทั้งนี้กล่องกระจกเหมาะสำหรับ a) งานศิลปะที่มีชั้นสีบางๆ ที่มีความไวต่อความผันผวนของสภาพอากาศในแต่ละวัน และมีแนวโน้มที่จะเกิดความเสียหายทางกายภาย b) ภาพวาดที่ชั้นสีมีรูพรุนสูง เช่น ภาพเขียนสีฝุ่นที่ผสมกับไข่ขาว c) งานศิลปะแบบ monochromed ทุกประเภทที่จะเกิดปัญหาเวลาทำความสะอาดพื้นผิว d) งานศิลปะเก่าที่เปราะบางหรือสกปรกมาก e) งานศิลปะที่ได้รับการหยิบ ยก เคลื่อนย้ายบ่อยหรือถูกให้ยืมอย่างต่อเนื่อง

Mary Todd Glaser, Steven Weintraub andEllen Marlatt บทความเกี่ยวกับการขนย้ายวัตถุประเภทกระดาษ เรื่อง The Bill of Rights Goes to Spain โดย ในการประชุมประจำปีครั้งที่ 21 ของ The American Institute for Conservation (AIC)[59] กล่าวถึง การเคลื่อนย้ายต้นฉบับบัญญัติว่าด้วยสิทธิ จากประเทศสหรัฐอเมริกาไปยังงาน Expo ปีค.ศ. 1992 ใน Saville ประเทศสเปน ตัวบัญญัติฯ ได้รับการอนุรักษ์โดยนักอนุรักษ์กระดาษของ NEDCC ในเวลาเพียง 3 เดือนก่อนที่จะเดินทางไปยังสเปน แผ่นบัญญัติมีขนาดยาว 34 กว้าง28 นิ้ว เขียนด้วยหมึกสีน้ำตาล (Iron gall ink) บัญญัติฯ มีสภาพดีแต่มีรอยพับ ตึง และโค้งงอเล็กน้อย ผิวบางและบางพื้นที่โปร่งแสง เนื่องจากการอนุรักษ์ก่อนหน้าที่ให้ความชื้นมากเกินไป หลังจากการผ่านการอนุรักษ์โดยการให้ความชื้น และทำให้เรียบโดยใส่ไว้ระหว่างตาข่ายโพลีเอสเตอร์และกระดาษซับหมึก แล้วใช้แรงกดเบาๆ เป็นเวลา 2-3 สัปดาห์ ในการจัดแสดงบัญญัติฯจะถูกวางไว้บนแผ่นรองรับที่ทำจากอะลูมิเนียมคลุมด้วยผ้าลินิน และจะถูกผนึกไว้ในตู้จัดแสดงขนาดใหญ่ที่ปิดด้านหน้าด้วยแผ่น plexiglass หนา 3/4 นิ้ว ซึ่งจะเป็นตู้จัดแสดงเดี่ยวที่มีการควบคุม microclimate ในตัวเอง ภายในตู้บรรจุแผง silica gel และเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น เหตุผลที่ใช้การติดตั้งลักษณะนี้มีหลายประการ ทั้งความปลอดภัยสำหรับการขนย้ายและระยะเวลาการจัดแสดงที่นานถึง 6 เดือน นอกจากนี้เทคนิคการติดตั้งจะต้องป้องกันการจับต้องได้ ดูน่าสนใจและทำกลับสภาพเดิมได้ง่าย ในการเลือกเทคนิคผู้จัดทำคำนึงถึงสถานการณ์ที่เลวร้ายที่สุด เช่น ความล้มเหลวของอุปกรณ์ การจัดการที่ไม่เหมาะสมและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อย่างมาก

การเลือกใช้ตู้ปิดด้วยแผ่น plexiglass เป็นตู้จัดแสดงเพื่อควบคุม Microclimate ประสบความสำเร็จในการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้คงที่สม่ำเสมอ แต่ไม่ประสบความสำเร็จในการควบคุมอุณหภูมิ โดยค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 40 ถึง 43% ระหว่างการจัดแสดงนิทรรศการเป็นเวลา 6 เดือนสามารถบันทึกการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในตู้จัดแสดงได้ระหว่าง 15 ถึง 26 องศาเซลเซียส แต่ภายนอกในอาคารจัดแสดงจะมีความผันผวนมากกว่าเนื่องจากเป็นอาคารชั่วคราวหลังคาบางๆ รูปทรงโดมและระบบปรับอากาศที่ไม่เหมาะสมกับฤดูร้อนทางภาคใต้ของสเปน ที่มีความร้อนในตอนกลางวัน ในขณะที่กลางคืนมีอากาศค่อนข้างเย็น อีกทั้งเนื่องจากพื้นที่ขนาดใหญ่ของตู้จัดแสดงโดยเฉพาะแผ่นอะคริลิคขนาดใหญ่ที่เป็นฉนวนกันความร้อนที่ไม่ดี ทำให้ตู้จัดแสดงไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่

ภายหลังจากการจัดแสดงได้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดส่งบัญญัติฯ คืนจากทางเรือเป็นทางอากาศ ทำให้ต้องทำบรรจุภัณฑ์ใหม่ให้มีน้ำหนักเบา ด้วยกล่องไม้อัดเสริมมุมด้วยไม้จริงเพื่อความ

---

[59] Mary Todd Glaser, Steven Weintraub andEllen Marlatt , **The Bill of Rights Goes to Spain** accessed November 29, 2018, available from https://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v12/bp12-07.html

แข็งแรงกล่องถูกบุด้วยเอสเทอร์โฟมหนา 1 นิ้ว แม้ว่ากล่องจะมีน้ำหนักเบาแต่เพื่อป้องกันเอกสารภายใน ตัวบัญญัติถูกห่อด้วยกระดาษแก้วขุ่นไร้กรด(gassine) ใส่ในแฟ้มเอกสารทำด้วย double-walled Archivart Multi-Use Board หนา 6 ชั้น อยู่ในซองพลาสติกที่ผนึกแน่นกับแผ่นอะลูมิเนียมบางๆ (Marvelseal) ที่ปิดผนึกด้วยความร้อนอีกชั้นหนึ่ง

Dale Peters บทความเรื่อง Climates and Microclimates: A New Attitude to the Storage of Archival Materials นำเสนอบทความในจดหมายข่าวของสมาคมนักจดหมายเหตุและบรรณารักษ์ (Association of Archivists and Manuscript Librarians)[60] กล่าวถึง การควบคุมสภาพแวดล้อมเป็นกลยุทธ์ที่ดีสำหรับการอนุรักษ์เชิงป้องกันและได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีจัดการดูแลรักษาวัตถุพิพิธภัณฑ์ แต่หลายหน่วยงานยังไม่ประสพความสำเร็จในการควบคุมสิ่งแวดล้อมให้ได้ตามข้อเสนอแนะที่ดี การจัดเก็บวัตถุภายใต้สภาพที่ไม่เหมาะสมกลายเป็นปัญหาด้านจริยธรรมในการอนุรักษ์ แต่อย่างไรก็ตามการควบคุมสภาพแวดล้อมโดยเครื่องปรับอากาศตลอดเวลา ก็ไม่ได้ให้สภาพแวดล้อมที่คงที่กว่าเสมอไป ด้วยเหตุนี้จำเป็นต้องมีทัศนคติใหม่ในการควบคุมสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ได้สภาพแวดล้อมที่คงที่สำหรับการจัดเก็บวัตถุพิพิธภัณฑ์

การควบคุมสภาพสิ่งแวดล้อมเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการอนุรักษ์เชิงป้องกัน ความสัมพันธ์โดยตรงระหว่างผลกระทบของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในการเก็บรักษาที่มีต่อความคงทนของกระดาษ คือ ค่าของอุณหภูมิและความชื้นที่ต่ำลง ยิ่งทำให้อายุของกระดาษยาวนานขึ้น ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่แนะนำสำหรับการเก็บรักษาวัตถุประเภทกระดาษ คือ ระดับของอุณหภูมิที่ 20 ° C และความชื้นสัมพัทธ์ที่ 50% ได้รับการยอมรับและกลายเป็นพื้นฐานของการเฝ้าระวังสภาพแวดล้อม ด้วยการใช้เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นของอากาศ (Thermo-HygroGraph) หรือ อุปกรณ์วัดความชื้นสัมพัทธ์ สลิง ไซโครมิเตอร์ (Sling psychrometer) ในหลายสถาบัน อย่างไรก็ตามความตระหนักถึงความสำคัญของการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในคลังด้วยการใช้เครื่องปรับอากาศ ก็ยังทำให้เกิดความวิตกกังวลของหลายพิพิธภัณฑ์ หอศิลป์และห้องคลังที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศว่าวัตถุจะเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว

การวิจัยชี้ให้เห็นว่าการมีสภาพแวดล้อมที่คงที่มีความสำคัญมากกว่าค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เฉพาะเจาะจง และสภาพแวดล้อมที่คงที่นั้นสามารถทำได้โดยการออกแบบอาคารอย่างพิถีพิถัน ความเสี่ยงที่มีมากที่สุด คือ ห้องจัดเก็บที่ไม่สามารถเปิดเครื่องปรับอากาศได้ตลอด 24 ชั่วโมง หรืออยู่ในอาคารที่ไม่มีการควบคุม หรือด้วยเหตุผลด้านงบประมาณ จะได้รับผลกระทบ

---

[60] Dale Peters, **Climates and Microclimates: A New Attitude to the Storage of Archival Materials,** Association of Archivists and Manuscript Librarians Newsletter No.60 May 1996, Pp. 8-12 accessed May 14, 2019, available from http://cool.conservation-us.org/byauth/peters/peters1.html

จากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อย่างมาก ซึ่งภายใต้สถานการณ์เช่นนี้ทำให้เกิดความเสียหายและเป็นอันตรายต่อวัตถุที่เป็นกระดาษ มากกว่าห้องจัดเก็บที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ ความผันผวนของความชื้นสัมพัทธ์ซ้ำๆ ไม่ว่าจะเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมใน macroclimate หรือการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิใน microclimate เป็นอันตรายต่อวัตถุที่ทำจากกระดาษ ดังนั้นการจัดการที่เหมาะสมจะต้องมุ่งไปที่ความชื้นสัมพัทธ์ที่เสถียรเป็นหลักมากกว่าอุณหภูมิที่กำหนดตามค่าแนะนำ โดยต้องอาศัยการพิจารณาของนักอนุรักษ์ สิ่งสำคัญมากกว่าระดับของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เลือกไว้ คือการรักษาความเสถียรของค่าที่เลือกไว้ให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ด้วยวิธีใดที่มีก็ตาม เช่น ใช้เครื่องปรับอากาศ การก่อสร้างอาคารที่ปิดแน่น (air tight) หรือการระบายอากาศตามธรรมชาติเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อม

การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่เล็กๆ (microclimates) เพื่อป้องกันสภาวะที่ไม่เสถียรเป็นเทคนิคการควบคุมสภาพภูมิอากาศที่มีประสิทธิภาพแม้ว่าจะต้องขึ้นอยู่กับการเลือกวัสดุที่เหมาะสม และการออกแบบเพื่อการถ่ายเทอากาศอย่างระมัดระวัง ยิ่งไปกว่านั้นการควบคุมสิ่งแวดล้อมนี้เป็นแนวทางที่ดีที่สุดในการเก็บรักษาวัสดุจำนวนมากในระยะยาว

Yun Liu บทความเรื่อง Do environmental fluctuations matter to book and paper collections?[61] กล่าวถึง ผลกระทบของความผันผวนของสิ่งแวดล้อมต่อการเสื่อมสภาพของกระดาษเป็นประเด็นที่นักอนุรักษ์ให้ความสำคัญ ไม่เพียงเพราะกระดาษเป็นหนึ่งในมรดกทางวัฒนธรรมที่เป็นที่ทราบกันดีว่ามีความไวต่อสภาพแวดล้อม แต่ยังเป็นสิ่งที่ท้าทายอย่างยิ่งที่จะรักษาค่าคงที่ของสภาพแวดล้อม การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ อยู่ภายในกล่องเก็บและตู้จัดแสดง แต่ควรพิจารณาว่ากระดาษตอบสนองอย่างไรต่อความผันผวนของสิ่งแวดล้อม นักอนุรักษ์ควรตระหนักเกี่ยวกับความผันผวนของสภาพแวดล้อมที่มีต่อหนังสือและกระดาษมากน้อยเพียงใด

ผลการศึกษาที่ผ่านมาของผลกระทบจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงเชิงกลและการเปลี่ยนสีของกระดาษ โดย Menart et al กล่าวถึงมุมมองโดยทั่วไปของการเปลี่ยนแปลงทางเคมี การสังเกตเชิงประจักษ์ พบว่าการเสื่อมสภาพของกระดาษเกิดเร็วขึ้นเมื่ออุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เปลี่ยนแปลงขึ้นๆลงๆมากกว่าภายใต้สภาวะอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ค่าคงที่ หรือแม้กระทั่งค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด แต่ยังไม่มีคำอธิบายที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปถึงพฤติกรรมที่สังเกตได้ นักวิจัยบางคนแย้งว่าความผันผวนของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์จะก่อให้เกิดกลไกการเปลี่ยนแปลงทางเคมีพิเศษ เช่น การเพิ่มขึ้นของความเค้น

[61] Yun Liu, “**Do environmental fluctuations matter to book and paper collections?**” accessed May 14, 2019, available from https://heritagescienceresearch.com/2015/11/03/environ_paper_collections

(กำลังดันระหว่างวัตถุสองชิ้นหรือกำลังดันภายในวัตถุชิ้นเดียวกัน) การเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงตัวทำปฏิกิริยาเคมี และการก่อตัวของผลึกเซลลูโลส อย่างไรก็ตามพฤติกรรมเหล่านี้สามารถอธิบายได้โดยทฤษฎีทางเทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics) ว่าระยะเวลาในสภาพแวดล้อมที่เลวร้ายมีผลกระทบต่อสถานะของกระดาษมากกว่าระยะเวลาที่ใช้ในสภาพแวดล้อมที่ดีกว่า หรือจากผลกระทบของการคายและดูดความชื้นของวัสดุซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ไม่ย้อนกลับ (Hysteresis effect) ซึ่งอาจขึ้นในระยะเวลาสั้นลง ในสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น

ความผันผวนของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อาจมีส่วนเร่งการสลายตัวของกระดาษทั้งทางกายภาพและทางเคมี แต่กลไกเหล่านี้ยังไม่ได้รับการยืนยัน ดังนั้นจึงสามารถกล่าวได้ว่าในสภาพแวดล้อมทั่วไปสำหรับการจัดเก็บหนังสือและกระดาษที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในระดับปานกลาง ความผันผวนของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์โดยทั่วไปไม่มีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามว่าเป็นเรื่องสำคัญที่ควรรู้ว่า การย่อยสลายกระดาษเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและการประเมินปัจจัยเสริมที่มีผลกระทบอย่างมากของการย่อยสลายทั้งทางเคมีและทางกายภาพที่อุณหภูมิห้องอาจมีความจำเป็นต้องทำก่อนที่จะทำการสรุปผล

K.Kompatscher, R.P.Kramer, B.Ankersmit andH.L.Schellen บทความเรื่อง Intermittent conditioning of library archives: Microclimate analysis and energy impact นำเสนอในหนังสือ Building and Environment ฉบับที่ 147 หน้า 50-66 [62] กล่าวถึงสภาพแวดล้อมภายในอาคารพิพิธภัณฑ์ ห้องสมุด และหอจดหมายเหตุ ควรจัดให้มีสภาพแวดล้อมภายในที่เพียงพอสำหรับการเก็บรักษาวัตถุ ในช่วงศตวรรษที่ 20 ความคิดที่ว่าภูมิอากาศภายในที่มั่นคงช่วยลดความเสี่ยงต่อการเสื่อมสภาพของวัตถุ อุณหภูมิ (T) และความชื้นสัมพัทธ์ (RH) ที่ไม่เหมาะสม ถูกระบุว่าเป็นสาเหตุสำคัญของ การย่อยสลายของวัตถุที่เพิ่มขึ้น การพัฒนาขึ้นของเทคโนโลยีการระบายความร้อนและการปรับอากาศ (HVAC) ส่งผลให้เกิดความคิดว่าถ้าความผันผวนของความชื้นสัมพัทธ์ภายในอาคารที่ระดับ ± 5% นั้นเป็นระดับที่ดี ดังนั้นความผันผวนของความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับ ± 3% ควรจะเป็นระดับดีกว่า แนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับความต้องการสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่ค่อนข้างเข้มงวดในพิพิธภัณฑ์ ห้องสมุด และจดหมายเหตุยังคงมีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้สภาพแวดล้อมภายในอาคารที่เหมาะสมสำหรับอาคารที่ความแตกต่างของประเภทและการใช้งาน แนวทางการจัดการสภาพแวดล้อมภายในอาคารแห่งได้รับการพัฒนาขึ้นในทศวรรษที่ผ่านมา การใช้มาตรฐานงานระบบวิศวกรรม HVAC ของ ASHRAE (American Society of Heating,

---

[62] K.Kompatscher, R.P.Kramer, B.Ankersmit andH.L.Schellen **“Intermittent conditioning of library archives: Microclimate analysis and energy impact” i**n Building and Environment Volume 147, January 2019, Pp. 50-66 accessed May 14, 2019, available from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132318306310

Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) ในบทที่เกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์ แกลเลอรี่ คลังเก็บ และห้องสมุดมีข้อกำหนดระดับการออกแบบสำหรับสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่แตกต่างกัน ข้อกำหนดระดับสภาพแวดล้อมประกอบด้วย ข้อกำหนดสำหรับความผันผวนระยะสั้น การปรับตามฤดูกาล และระดับสำหรับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ระดับสภาพแวดล้อมมีตั้งแต่ระดับ AA (การควบคุมอย่างความแม่นยำ) ไปจนถึงระดับ D (การควบคุมแบบจำกัด) และใช้เป็นแนวปฏิบัติในการออกแบบ

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาหัวข้อประสิทธิภาพในการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในของบรรจุภัณฑ์สำหรับจัดเก็บภาพพิมพ์ เป็นการศึกษาโดยมุ่งเน้นการปฏิบัติการทดลองจริง การรวบรวมข้อมูล กำหนดกลุ่มตัวอย่าง และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยมีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การกำหนดพื้นที่ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้กำหนดขอบเขตการศึกษาคือ ศึกษาอุณหภูมิและความชื้นภายในบรรจุภัณฑ์ในการจัดเก็บภาพพิมพ์ พื้นที่ทำการทดลองคือ ห้องห้องปฏิบัติการ ฝ่ายพัฒนาองค์ความรู้พิพิธภัณฑ์ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ (สพร.) กรุงเทพมหานคร

2. แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาขั้นต้น คือหนังสือ วารสาร ตำรา บทความ เอกสารวิจัย และเอกสารประกอบการสอน โดยสืบค้นจาก

2.1 ห้องสมุดมหาวิทยาลัยศิลปากร

2.2 ห้องคลังความรู้มิวเซียมสยาม

2.3 เอกสารวิจัยด้านการอนุรักษ์ที่อยู่ในความครอบครองของนักอนุรักษ์

2.4 แหล่งข้อมูลออนไลน์

3. อุปกรณ์และวิธีการเก็บข้อมูล

ผู้ศึกษาเลือกใช้อุปกรณ์บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นแบบต่อเนื่อง (data logger) คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (ภาพที่ 6) เครื่องบันทึกอุณหภูมิหน้าจอแสดงผล ยี่ห้อ SATO Model SK-L200TH II เลือกตั้งความถี่ในการบันทึกข้อมูลทุก 1 ชั่วโมง โอนถ่ายข้อมูลการบันทึกผ่านสาย USB โดยแสดงผลผ่าน โปรแกรม "Data Analysis Software" โดยแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟ สามารถตรวจสอบค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อย่างละเอียดในช่วงที่บันทึกด้วยโปรแกรม Microsoft excel

ภาพที่ 6 อุปกรณ์บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นแบบต่อเนื่อง (data logger)
(ถ่ายโดยผู้ศึกษา เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2562)

3.วิธีการศึกษา

ในการศึกษา มีวิธีการและขั้นตอนการศึกษา ดังนี้

3.1 ศึกษาข้อมูลด้านเอกสารขั้นต้นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการศึกษา โดยรวมแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับสภาพอากาศ แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการอนุรักษ์งานศิลปะบนกระดาษ และศึกษาผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

3.2 เก็บข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์จากกลุ่มตัวอย่างโดยเลือกใช้เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นแบบต่อเนื่อง (data logger) ระยะเวลา 1 สัปดาห์ การเก็บข้อมูลในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษานำร่องเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์

3.4 การทดสอบสมมติฐาน จากการข้อสรุปการศึกษานำร่องเพื่อทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ ผู้ศึกษาจำลองภาพพิมพ์และนำภาพพิมพ์บรรจุภายในบรรจุภัณฑ์ และทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์จากกลุ่มตัวอย่างที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดจากการศึกษานำร่อง

3.5 การประมวลข้อมูลและวิเคราะห์ผล

นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปเปรียบเทียบระดับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในและภายนอกบรรจุภัณฑ์

3.6 การสรุปผลการศึกษา สรุปข้อมูลจากการวิเคราะห์ผล เพื่อนำเสนอแนวทางการเลือกใช้วัสดุและการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในบรรจุภัณฑ์

4. การศึกษานำร่องเพื่อทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์

4.1 วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในของบรรจุภัณฑ์ที่เป็นที่นิยมใช้ในการจัดเก็บภาพพิมพ์ในปัจจุบัน

4.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการศึกษา มีวิธีการและขั้นตอนการศึกษา ดังนี้

4.2.1 ศึกษาข้อมูลด้านเอกสารขั้นต้นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการศึกษา โดยรวมแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับสภาพอากาศ และศึกษาผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

4.2.2 เก็บข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์จากกลุ่มตัวอย่างโดยเลือกใช้เครื่องบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นแบบต่อเนื่อง (data logger)

4.2.3 วิเคราะห์ผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดเปรียบเทียบกับค่าความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิภายในห้องโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft excel ช่วยในการวิเคราะห์

4.3 วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุที่ใช้เป็นตัวอย่างบรรจุภัณฑ์คัดเลือกจากความนิยมที่ผู้ดูแลงานศิลปะหรือเจ้าของผลงานศิลปะส่วนใหญ่ใช้ในการบรรจุหรือจัดเก็บงานศิลปะดังนี้

1. กลุ่มบรรจุภัณฑ์ประเภทกระดาษ ได้แก่ ซองกระดาษ (ภาพที่ 7) กล่องกระดาษลูกฟูกไร้กรด (ภาพที่ 8)

ภาพที่ 7 ซองกระดาษ
(ถ่ายโดยผู้ศึกษา เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2562)

ภาพที่ 8 กล่องกระดาษลูกฟูกชนิดไร้กรด
(ถ่ายโดยผู้ศึกษา เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2562)

2. กลุ่มบรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติก ได้แก่ ซองพลาสติกไมล่าร์ (ภาพที่ 9) ซองไทเวค (ภาพที่ 10) ถุงพลาสติกพอลีเอทธิลีน (ภาพที่ 11) ถุงพลาสติกพอลีพอพลิลีน (ภาพที่ 12) โฟมพอลีเอทธิลีนประเภท LDPE (ภาพที่ 13) พลาสติกกันกระแทก (ภาพที่ 14) กล่องพลาสติกพอลีเอทธิลีน (ภาพที่ 15) กล่องพลาสติกพอลีเอทธิลีนแบบมีรูระบาย(ภาพที่ 16)

ภาพที่ 9 ซองพลาสติกไมล่าร์
(ถ่ายโดยผู้ศึกษา เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2562)

ภาพที่ 10 ซองไทเวค
(ถ่ายโดยผู้ศึกษา เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2562)

ภาพที่ 11 ถุงพลาสติกพอลีเอทธิลีน
(ถ่ายโดยผู้ศึกษา เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2562)

ภาพที่ 12ถุงพลาสติกพอลีพอพลิลีน
ที่มา: **ถุงร้อนPP** เข้าถึงเมื่อ 18 ตุลาคม2562,เข้าถึงได้จาก http://www.spppack.com/product/

ภาพที่ 13 โฟมพอลีเอทธิลีนประเภท LDPE

ที่มา: **โฟมพอลีเอทธิลีน** เข้าถึงเมื่อ 18 ตุลาคม2562,เข้าถึงได้จาก https://h-ansarian.org/

ภาพที่ 14พลาสติกกันกระแทก

(ถ่ายโดยผู้ศึกษา เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2562)

ภาพที่ 15 กล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน

ที่มา: **กล่องพลาสติกรsamla** เข้าถึงเมื่อ 18 ตุลาคม2562,เข้าถึงได้จาก https://www.ikea.com/rs/sr/p/samla-kutija-providno-40102978/

ภาพที่ 16 กล่องพลาสติกพอลีเอทธิลีนแบบมีรูระบาย

(ถ่ายโดยผู้ศึกษา เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2562)

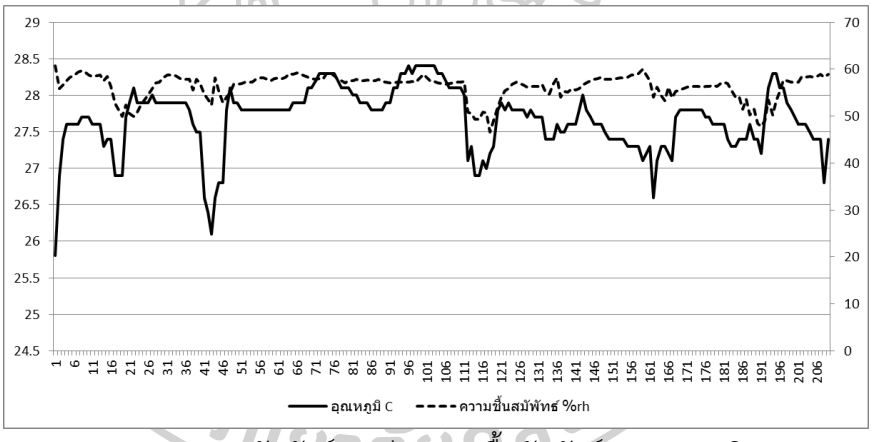
อุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยเครื่องบันทึกข้อมูลแบบต่อเนื่อง (data logger) แบบหน้าจอแสดงผล เลือกตั้งความถี่ในการบันทึกข้อมูลทุกๆ 1 ชั่วโมง

สิ่งที่ใช้เป็นตัวแทนผลงานศิลปะคือ กระดาษวาดเขียน 100 ปอนด์ ยี่ห้อ แคนสัน รุ่น Fine Face

4.4 ผลการศึกษา/อภิปรายผล

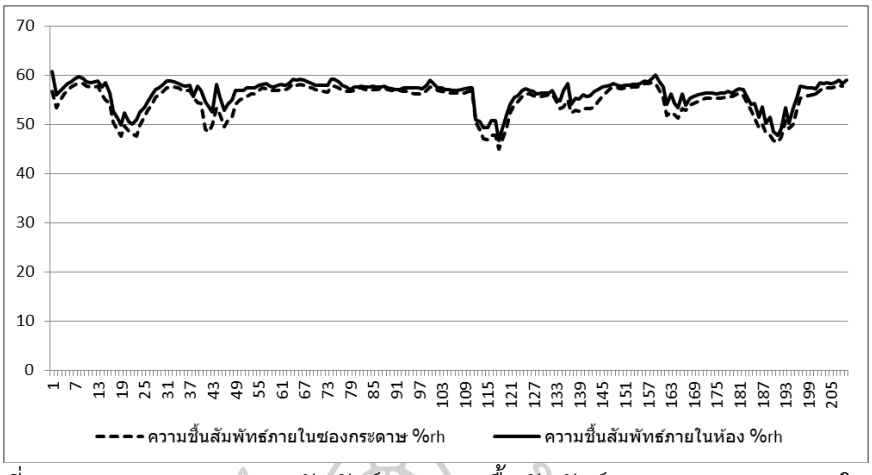
จากการสำรวจเบื้องต้นสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปภายในห้องปฏิบัติการ ฝ่ายพัฒนาองค์ความรู้พิพิธภัณฑ์ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ มีเชื้อราขึ้นตามผนังและเพดานห้อง เนื่องจากอากาศไม่ถ่ายเท ไม่มีช่องหน้าต่าง เปิดเครื่องปรับอากาศในเวลาทำการวันจันทร์-วันศุกร์ เวลา 09.00-17.00 น. ปิดทำการในวันเสาร์ อาทิตย์ ผู้ศึกษาวิเคราะห์จากค่าต่ำสุด สูงสุดของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ และแบ่งตามกลุ่มประเภทบรรจุภัณฑ์ ทั้งนี้จะใช้วิธีการเปรียบเทียบแผนภาพของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายนอกบรรจุภัณฑ์ (ภายในห้อง)

จากการตรวจสอบสภาพแวดล้อมภายในห้องคลังโบราณวัตถุและปฏิบัติการ ค่าอุณหภูมิต่ำสุด 26.1 องศาเซลเซียส สูงสุด 28.4 องศาเซลเซียส ค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 49.4 % สูงสุด 60 % ซึ่งค่าความชื้นสัมพัทธ์นี้เป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการจัดเก็บวัตถุประเภทกระดาษ แต่จากแผนภาพ (ภาพที่ 17) แสดงความผันผวนของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ตลอดทั้งสัปดาห์ ทั้งความผันผวนจากการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศและสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร ดังนั้นจึงควรจัดเก็บวัตถุภายในบรรจุภัณฑ์ที่ช่วยรักษาอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในได้ดี

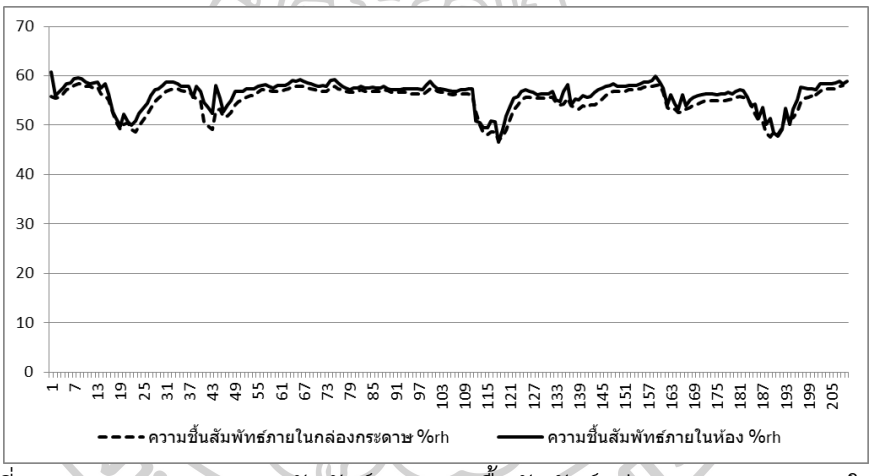


ภาพที่ 17 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิภายนอกบรรจุภัณฑ์

1. ผลการวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ กลุ่มบรรจุภัณฑ์ประเภทกระดาษ อุณหภูมิสภาพแวดล้อมภายในซองกระดาษสูงกว่ากล่องกระดาษและอุณหภูมิภายในห้อง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากลุ่มบรรจุภัณฑ์ประเภทกระดาษ ค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์ซองกระดาษต่ำสุด 27.5 องศาเซลเซียส สูงสุด 29.1 องศาเซลเซียส ส่วนกล่องกระดาษอุณหภูมิต่ำสุด 26.4 องศาเซลเซียส สูงสุด 28.6 องศาเซลเซียส เป็นค่าที่สูงกว่าภายนอกบรรจุภัณฑ์ ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์จากแผนภาพ (แผนภาพที่ 18-19) แสดงให้เห็นถึงค่าความชื้นสัมพัทธ์บรรจุภัณฑ์ทั้งซองกระดาษและกล่องกระดาษ สามารถควบคุมความชื้นได้ในระดับพอใช้และสามารถควบคุมความชื้นให้ต่ำกว่าภายนอกได้เล็กน้อย แต่ยังคงมีความแปรเปลี่ยนไปตามตามความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง

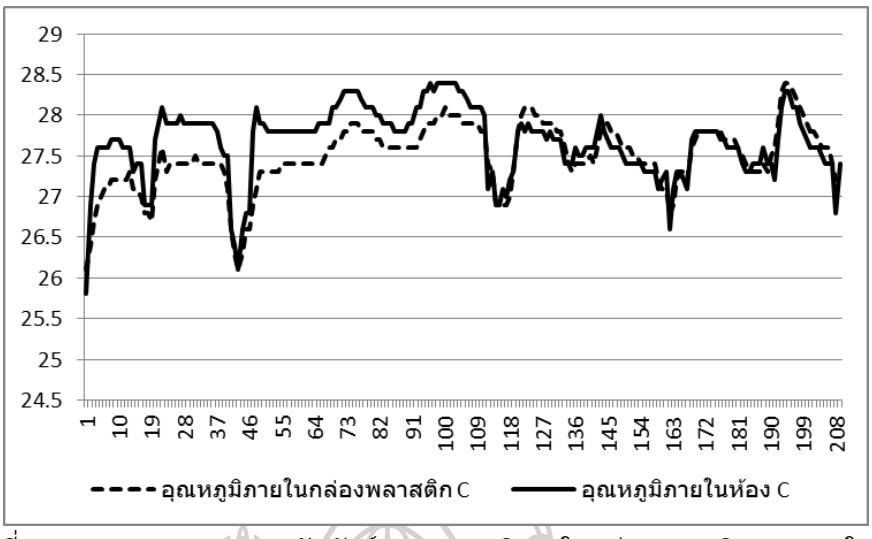


ภาพที่ 18 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของความชื้นสัมพัทธ์ซองกระดาษและภายในห้อง

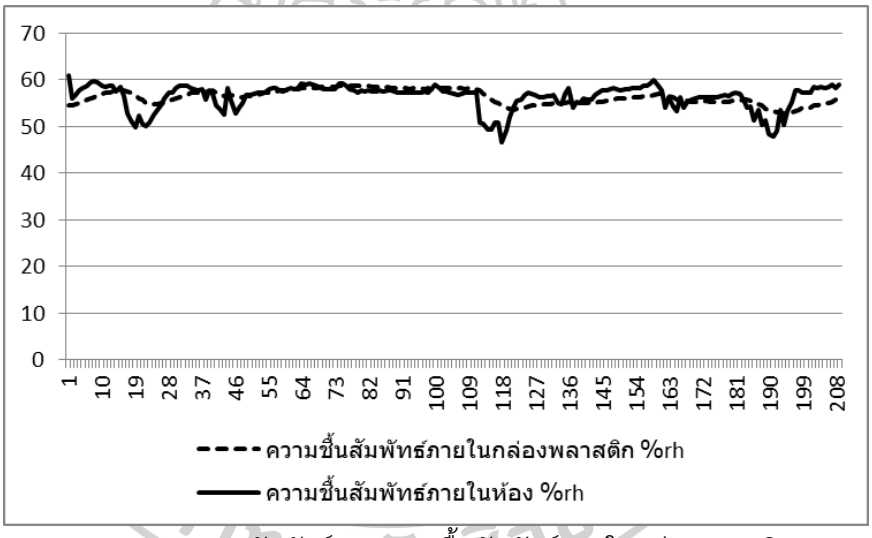


ภาพที่ 19 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของความชื้นสัมพัทธ์กล่องกระดาษและภายในห้อง

2. กลุ่มบรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติกจากการตรวจสอบสภาพแวดล้อมภายในบรรจุภัณฑ์ พบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนมีค่าเฉลี่ยที่ต่ำสุด 26.1 องศาเซลเซียส สูงสุด 28.1 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 53.6 % สูงสุด 58.8 % จากแผนภาพ (ภาพที่ 20) แสดงให้เห็นค่าอุณหภูมิที่ต่ำภายนอกเล็กน้อยและจากแผนภาพ (ภาพที่ 21) ค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่ไม่ผันผวนไปตามภายนอกบรรจุภัณฑ์

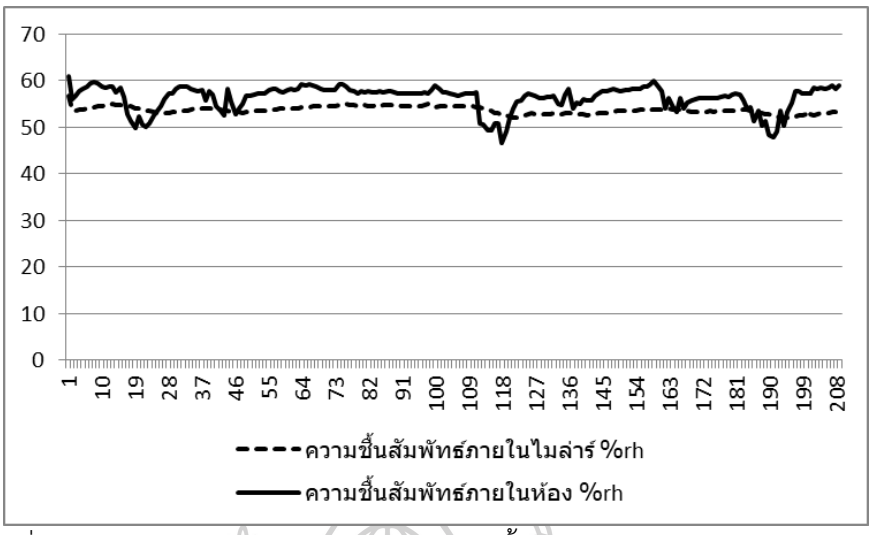


ภาพที่ 20 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกและภายในห้อง



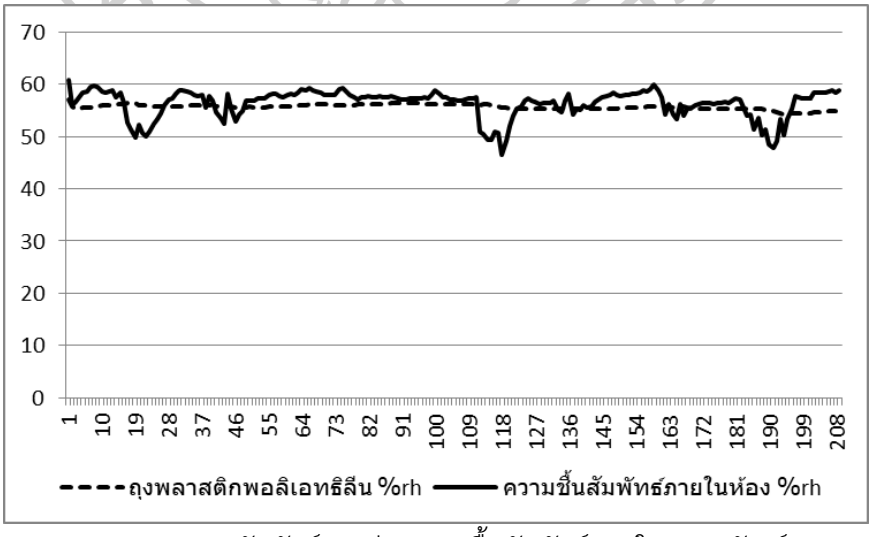
ภาพที่ 21 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกและภายในห้อง

ส่วนผลการทดสอบค่าความชื้นสัมพัทธ์บรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติกชนิดอื่นๆมีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์สำหรับการจัดเก็บวัตถุประเภทกระดาษ ยกเว้นพลาสติกไมล่าร์ (แผนภาพที่ 22) มีค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 52.1 % สูงสุด 54.9 % เป็นค่าที่ต่ำกว่าเกณฑ์การจัดเก็บเล็กน้อย แต่จากแผนภาพเส้นกราฟจะมีความผันผวนเล็กน้อยกว่าภายนอกบรรจุภัณฑ์



ภาพที่ 22 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของความชื้นสัมพัทธ์ซองไมล่าร์และภายในห้อง

จากแผนภาพเปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้องปฏิบัติการพบว่า (แผนภาพที่ 23) ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน พลาสติกกันกระแทก กล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ภายในได้เป็นอย่างดี ไม่ผันผวนไปตามความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง ทั้งนี้ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน พลาสติกกันกระแทก เป็นวัสดุที่มีขนาดบาง สามารถป้องกันฝุ่น แมลงได้ แต่ไม่สามารถรับแรงกระแทก หากพิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ ที่มีพื้นที่ในการจัดเก็บศิลปวัตถุจำกัด การจัดเก็บภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน น่าจะมีความเหมาะสม เนื่องจากมีหลากหลายขนาดและสามารถวางซ้อนชั้นได้อีกด้วย



ภาพที่ 23 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติกและภายในห้อง

ตารางที่ 1 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด
วันพฤหัสบดีที่ 26 กันยายน ถึงวันพุธที่ 2 ตุลาคม 2561

ประเภทและชนิดของบรรจุภัณฑ์	ค่าอุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าอุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด (%)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (%)
1. ไมล่าร์	26.8	29.3	52.1	54.9
2. ไทเวค	25.7	28.3	48.6	59.0
3. ถุงพลาสติก PE	27.3	29.1	55.2	56.4
4. ถุงพลาสติก PP	27.4	29.4	54.2	56.9
5. โฟม PE	26.9	28.6	50.4	56.3
6. พลาสติกกันกระแทก	27.2	28.8	52.1	56.4
7. กล่องพลาสติก PE	26.1	28.1	53.6	58.8
8. กล่อง PEมีรูระบาย	27.3	29.1	48.1	56.3
9. ซองกระดาษ	27.5	29.1	44.9	58.4
10. กล่องกระดาษ	26.4	28.6	46.9	58.4
11. ภายในห้อง	26.1	28.4	49.4	60.0

4.5 บทสรุป

จากการศึกษานำร่องเพื่อทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดซึ่งพบว่าบรรจุภัณฑ์ที่ช่วยให้อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์มีความแปรเปลี่ยนน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง (ภายในบรรจุภัณฑ์) ได้แก่ ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน พลาสติกกันกระแทก กล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ซองไมล่าร์ ซึ่งจากคุณสมบัติในการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในได้ดีนี้ แต่ผู้ศึกษาได้คัดเลือก 1. ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน 2.กล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน จากกลุ่มประเภท

พลาสติก และกล่องกระดาษลูกฟูกเป็นตัวแทนบรรจุภัณฑ์ประเภทกระดาษเพื่อศึกษาประสิทธิภาพเพิ่มเติมเพื่อความแน่ชัดต่อไป ในการศึกษานำร่องนี้กระดาษที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเพียงกระดาษเปล่าที่ยังไม่มีการสร้างสรรค์งานศิลปะใดๆ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมโดยการนำบรรจุภัณฑ์ทั้งสามชนิดนี้ไปใช้ในบรรจุกระดาษที่มีการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ เช่น ภาพพิมพ์แล้วจึงดำเนินการศึกษาประสิทธิภาพในการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในของบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดเมื่อนำมาใช้บรรจุผลงานศิลปะประเภทกระดาษต่อไป

5. การจำลองภาพพิมพ์

ผู้ศึกษาได้จำลองภาพพิมพ์เป็นการจัดทำขึ้นเพื่อใช้บรรจุภายในบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกมาศึกษาหัวข้อประสิทธิภาพในการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในของบรรจุภัณฑ์สำหรับจัดเก็บภาพพิมพ์ ซึ่งการจัดทำภาพพิมพ์ครั้งนี้เป็นไปตามความสามารถของผู้ศึกษา จึงเลือกกระบวนการเทคนิคภาพพิมพ์ผิวเรียบ เลือกใช้เทคนิคการพิมพ์ภาพตะแกรงไหม หมึกสีดำประเภท water based ink กระดาษที่ใช้เป็นกระดาษญี่ปุ่นกระดาษอวากามิ รุ่นบันโคชิ ซีเลค (Bunkoshi select) เป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อของปอสาผสมอยู่ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีสารกันซึม พื้นผิวเรียบ สีธรรมชาติ มีน้ำหนัก 70 แกรม ขนาดกว้าง 21.5 ซม. ยาว 26 ซม.

ภาพที่ 24 ภาพพิมพ์เทคนิคภาพตะแกรงไหมสำหรับบรรจุภายในบรรจุภัณฑ์
(ถ่ายโดยผู้ศึกษา เมื่อวันที่ 3 มกราคม 2562)

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ห้องปฏิบัติการ ฝ่ายพัฒนาองค์ความรู้พิพิธภัณฑ์ ของสถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ กรุงเทพมหานคร ตั้งอยู่ในส่วนอาคารสำนักงาน เป็นพื้นที่ที่เจ้าหน้าที่ดำเนินการทำทะเบียน อนุรักษ์ และเตรียมวัตถุเพื่อการจัดเก็บและจัดแสดง เวลาทำการคือ 09.00-17.00 นาฬิกา แต่เนื่องจากหน้าที่ของปฏิบัติงานของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ดังนั้นการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศภายในห้องจึงไม่เป็นเวลาสม่ำเสมอในแต่ละวัน อีกทั้งเครื่องปรับอากาศไม่มีความคงที่ตามที่ตั้งค่าไว้

ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล การบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ที่ได้จากการศึกษานำร่องเพื่อการคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ที่ช่วยให้ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์คงที่มากที่สุด ได้แก่ กล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ถุงพลาสติกพลาสติกพอลิเอทธิลีน กล่องกระดาษ

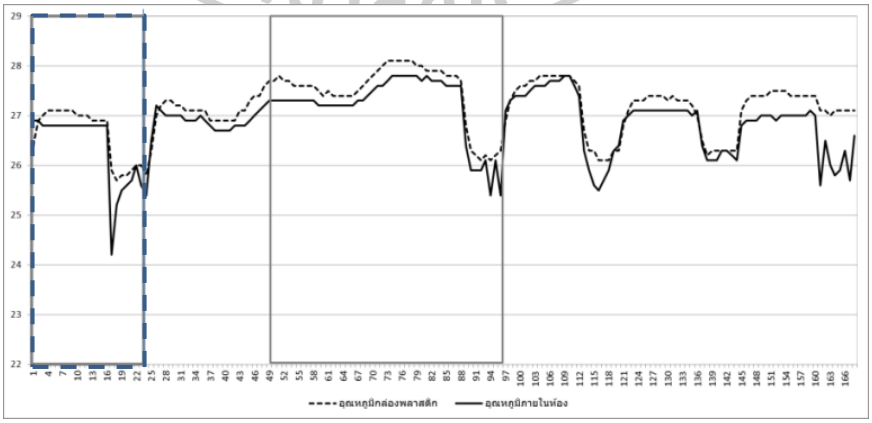
ในการวิเคราะห์ผลผู้ศึกษาจะแบ่งการวิเคราะห์ผลการศึกษาสภาพแวดล้อมภายในบรรจุภัณฑ์เปรียบเทียบกับสภาพแวดล้อมภายในห้อง โดยแบ่งการวิเคราะห์เป็น 8 สัปดาห์ เนื่องจากผู้ศึกษาต้องสำรองข้อมูลทุก 1 สัปดาห์ (ข้อมูลการบันทึกผลโดยละเอียด ภาคผนวก ก) มีผลการบันทึกสภาพแวดล้อม ดังนี้

1. ผลการบันทึกสภาพแวดล้อมภายในบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกมาทำการทดลอง

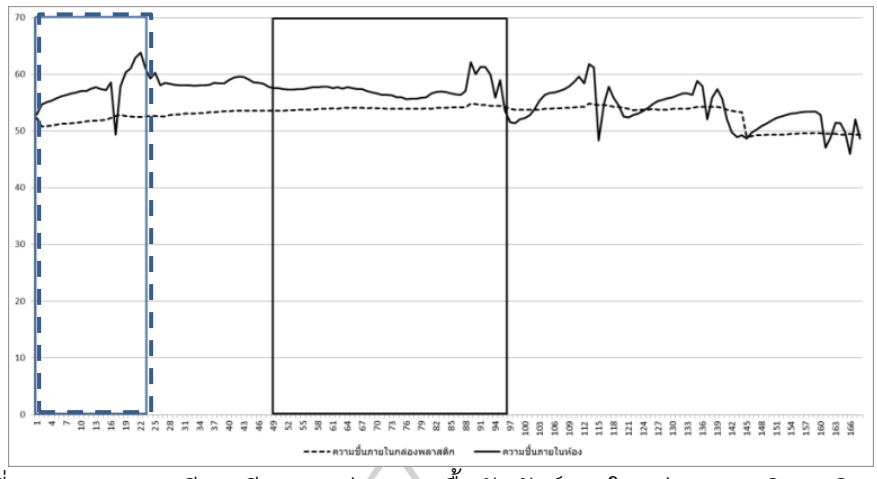
1. สัปดาห์ที่ 1 ผลการบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์วันพฤหัสบดีที่ 10 มกราคม 2562 เวลา 18.00 นาฬิกา ถึง วันที่พฤหัสบดีที่ 17 มกราคม 2562 เวลา 17.00 นาฬิกา รวม 168 ชั่วโมง เครื่องปรับอากาศภายในห้องปฏิบัติการไม่มีความคงที่ตามที่ตั้งค่าไว้ มีการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศเฉพาะในเวลาเปิดทำการห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการคือช่วงเวลา 09.00 – 17.00 นาฬิกา ภาพที่ 1 ในกรอบเส้นประแสดงค่าอุณหภูมิภายใน 1 วัน และกรอบเส้นทึบแสดงอุณหภูมิวันเสาร์อาทิตย์ ในระยะเวลา 1 สัปดาห์ มีการหาอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สัมพัทธ์ต่ำสุด สูงสุดภายในทุกบรรจุภัณฑ์และหาค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดภายในแต่ละบรรจุภัณฑ์ และศึกษาระดับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ขึ้นๆลงๆในห้วงเวลาที่ทำการบันทึก จากนั้นเปรียบเทียบเพื่อหาบรรจุภัณฑ์ที่มีการความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แปรเปลี่ยนขึ้นๆลงๆน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับค่าภายในห้องปฏิบัติการ

1.1 สัปดาห์ที่ 1 จากข้อมูลในตารางที่ 1 ผลบันทึกสภาพอุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการพบว่าค่าอุณหภูมิต่ำสุดคือ 24.2 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 27.8 องศาเซลเซียส ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าอุณหภูมิต่ำสุดคือ 25.7 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.1 องศาเซลเซียส หากเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน กับอุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการด้วยแผนภาพ เส้นประ---- แสดงอุณหภูมิในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ส่วนเส้นทึบอุณหภูมิภายในห้อง(ภาพที่ 25) จะพบว่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน จะสูงกว่าภายในห้อง แต่เมื่อตรวจสอบค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของพบว่าค่าความแตกต่างสูงสุดและต่ำสุดของอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนอยู่ที่ 2.4 องศาเซลเซียส แต่ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิภายในห้องสูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 3.6 องศาเซลเซียส ซึ่งมากกว่าภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน

ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องปฏิบัติการที่ต่ำสุดในสัปดาห์ที่ 1 คือ 46% สูงสุดคือ 63.8 % ผลการบันทึกค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนต่ำสุดคือ 48.9 % สูงสุดคือ 54.9 % และเมื่อเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน กับภายในห้องคลังด้วยแผนภาพ (ภาพที่ 26) พบว่าค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าและมีความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดน้อยกว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง แต่จะมีการลดต่ำลงในช่วงปลายสัปดาห์ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องก็มีการลดลงเช่นเดียวกัน และเมื่อตรวจค่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดพบว่าภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนอยู่ที่ 6% ในขณะที่ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดภายในห้องอยู่ที่ 17.8% ซึ่งมากกว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนถึง 11.8% และพบว่าอุณหภูมิแปรเปลี่ยนขึ้นลงตามค่าอุณหภูมิที่วัดจากภายในห้อง แต่ค่าความชื้นสัมพัทธ์คงที่เกือบตลอดระยะเวลาที่ทำการบันทึกผล



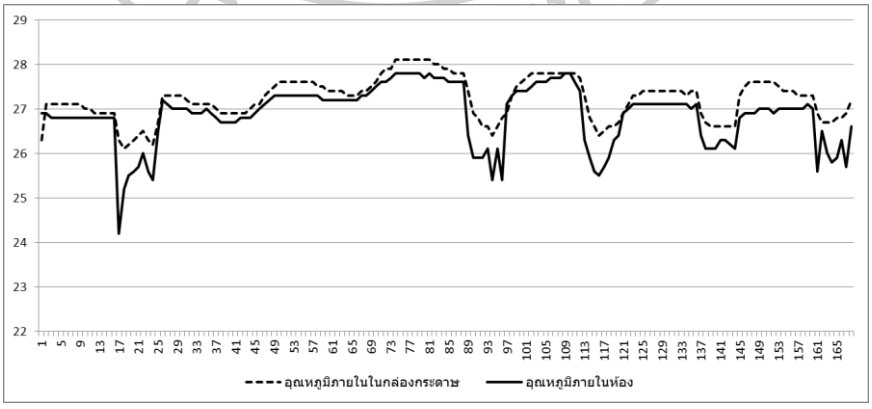
ภาพที่ 25 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้องสัปดาห์ที่ 1



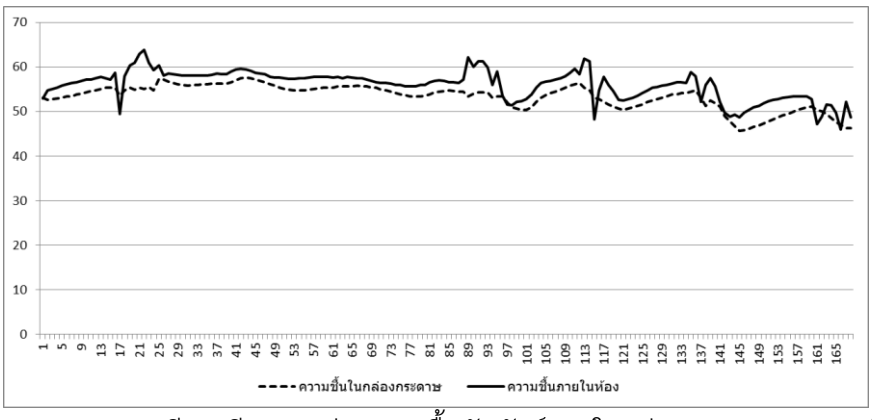
ภาพที่ 26 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 1

1.2 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษมีค่าต่ำสุดคือ 26.1 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.1 องศาเซลเซียส เมื่อตรวจสอบแผนภาพ (ภาพที่ 27) พบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษจะสูงกว่าอุณหภูมิภายในห้อง แต่ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอุณหภูมิในกล่องกระดาษมีค่าอยู่ที่ 2 องศาเซลเซียส พบว่ายังเป็นค่าที่ต่ำกว่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดภายในห้องซึ่งต่างกัน

ผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษมีค่าต่ำสุดคือ 45.6% สูงสุดคือ 57.6% ค่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 12% หากตรวจสอบจากแผนภาพ (ภาพที่ 28) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษลดลงกว่าภายในห้อง ค่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดภายในกล่องกระดาษน้อยประมาณ 1% และพบว่าค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แปรเปลี่ยนขึ้นลงตามค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกกล่อง



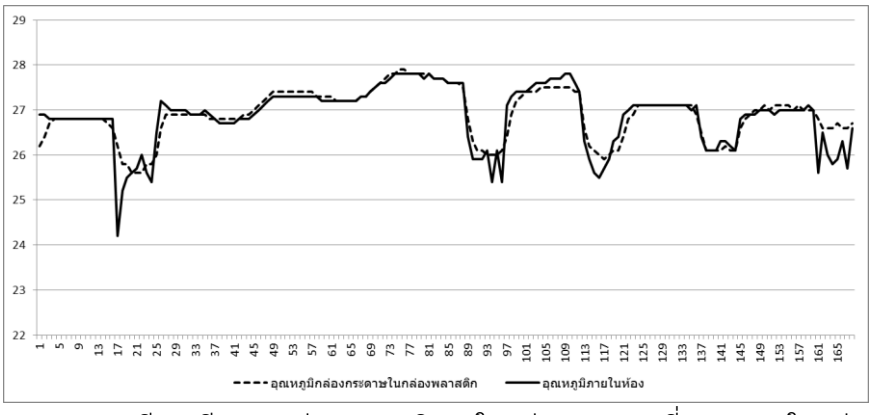
ภาพที่ 27 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 1



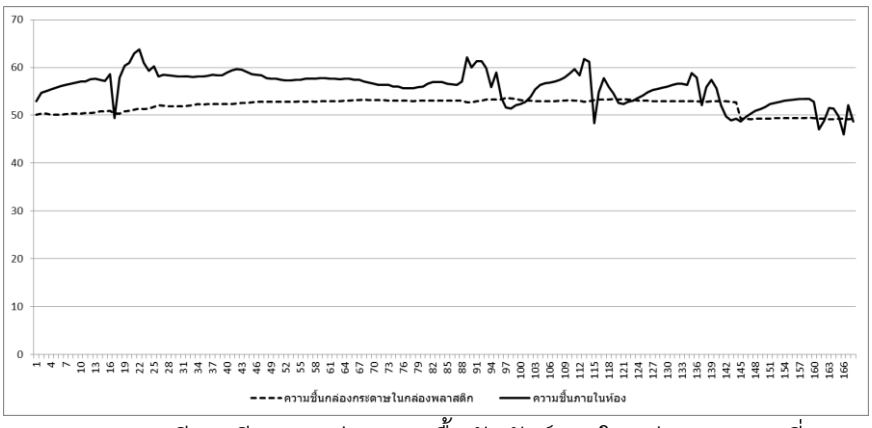
ภาพที่ 28 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 1

1.3 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีค่าต่ำสุดคือ 25.6 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 27.9 องศาเซลเซียส ค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 2.3 องศาเซลเซียส น้อยกว่าค่าความแตกต่างอุณหภูมิภายในห้องอยู่ที่ 1.3 องศาเซลเซียส แต่หากตรวจสอบจากแผนภาพ(ภาพที่ 29) พบว่าในช่วงอุณหภูมิภายในห้องลดต่ำลง แต่อุณหภูมิในกล่องกระดาษบรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ไม่ลดลงตาม แต่บางช่วงเวลาพบว่ามีอุณหภูมิสูงหรือเทียบเท่าอุณหภูมิภายในห้อง

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีค่าต่ำสุด 49.2 % สูงสุด 53.6 % มีค่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 4.4% น้อยกว่าถึง 13.4% หากตรวจสอบแผนภาพ (ภาพที่ 30) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีความแปรเปลี่ยนน้อยเมื่อเทียบกับภายในห้อง และพบว่าค่าอุณหภูมิแปรเปลี่ยนขึ้นลงตามค่าอุณหภูมิที่บันทึกผลได้จากภายในห้องแต่ค่าความชื้นสัมพัทธ์คงที่ตลอดระยะเวลาที่ทำการบันทึก



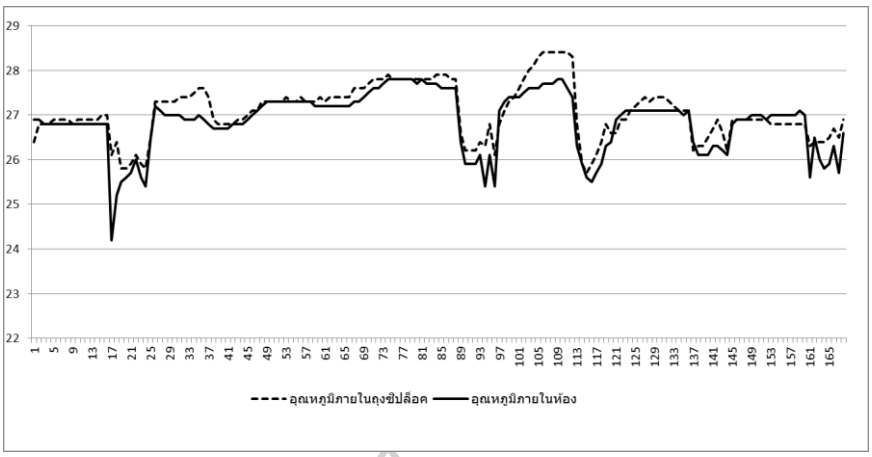
ภาพที่ 29 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 1



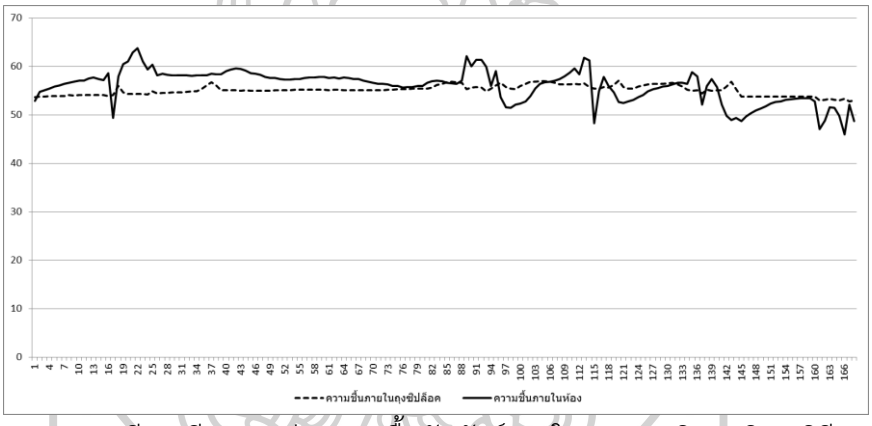
ภาพที่ 30 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 1

1.4 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีค่าต่ำสุดคือ 25.7 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.4 องศาเซลเซียส มีค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 2.7 องศาเซลเซียส ต่างจากภายในห้องอยู่ที่ 0.9 องศาเซลเซียส เมื่อตรวจสอบแผนภาพ (ภาพที่ 31) พบว่าโดยทั่วไปอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน จะสูงกว่าภายในห้องเล็กน้อย

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีค่าต่ำสุดคือ 52.8 % สูงสุดคือ 57.1 % มีค่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 4.3% และถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีค่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดน้อยกว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง 13.5% เมื่อตรวจสอบแผนภาพ (ภาพที่ 32) การเปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน กับภายในห้องพบว่ามีความแปรเปลี่ยนน้อย แต่จะแตกต่างกันเล็กน้อยในช่วงชั่วโมงที่ 88 – 145 คือวันที่ 14 มกราคม เวลา 09.00 น. ถึงวันที่ 16 มกราคม เวลา 18.00 น. ซึ่งเป็นเวลาทำการของห้องปฏิบัติการ พบว่าค่าอุณหภูมิที่บันทึกได้จาภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนแปรเปลี่ยนขึ้นลงตามค่าอุณหภูมิที่บันทึกได้จากภายนอกถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่วัดได้ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่อนข้างคงที่เป็นห้วงเวลายาวกว่าค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องปฏิบัติการ ค่าความชื้นสัมพัทธ์ในวัดหยุดราชการ(ไม่ได้เปิดเครื่องปรับอากาศ) ค่อนข้างคงที่กว่าวันจันทร์-วันศุกร์ ซึ่งมีการเปิดเครื่องปรับอากาศในช่วงเวลาปฏิบัติงานและปิดเครื่องปรับอากาศในช่วงเย็น



ภาพที่ 31 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 1



ภาพที่ 32 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 1

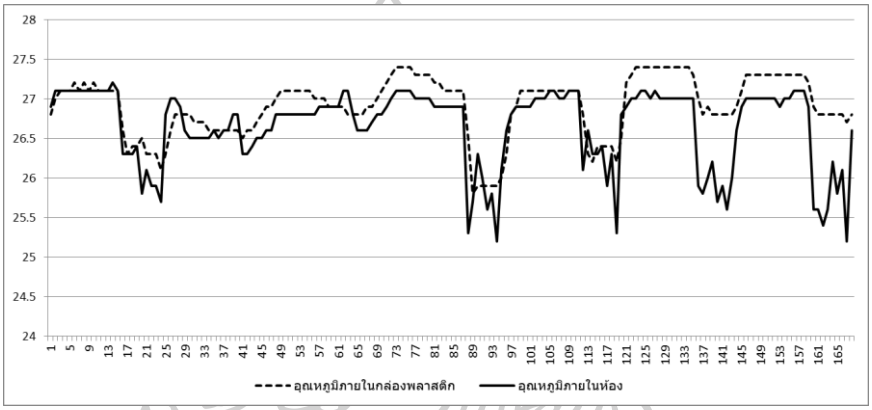
ตารางที่ 2 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด สัปดาห์ที่ 1 วันที่ 10-17 มกราคม 2562

ประเภทบรรจุภัณฑ์	ค่าอุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าอุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด (%)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (%)	ความแปรเปลี่ยน
1. ภายในห้อง	24.2	27.8	46.0	63.8	มาก
2.ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.7	28.1	48.9	54.9	น้อยมาก
3.กล่องกระดาษ	26.1	28.1	45.6	57.6	น้อย
4.กล่องกระดาษบรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.6	27.9	49.2	53.6	น้อยมาก
5. ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.7	28.4	52.8	57.1	น้อย

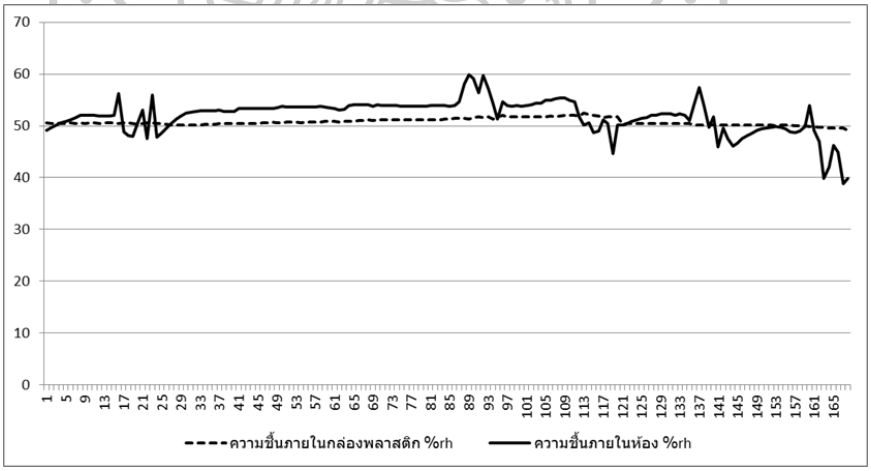
2. สัปดาห์ที่ 2 ผลการบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์วันพฤหัสบดีที่ 17 มกราคม 2562 เวลา 18.45 นาฬิกา ถึง วันที่พฤหัสบดีที่ 24 มกราคม 2562 เวลา 17.45 นาฬิกา รวม 168 ชั่วโมง เครื่องปรับอากาศภายในห้องปฏิบัติการไม่มีความคงที่ตามที่ตั้งค่าไว้ มีการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศเฉพาะในเวลาเปิดทำการห้องปฏิบัติการคือช่วงเวลา 09.00 – 17.00 นาฬิกา

2.1 ผลการบันทึกสภาพอุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการพบว่าค่าอุณหภูมิต่ำสุดคือ 25.2 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 27.2 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 2 องศาเซลเซียส ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าอุณหภูมิต่ำสุดคือ 25.8 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 27.4 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 1.6 องศาเซลเซียส น้อยกว่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอุณหภูมิภายในห้องที่ซึ่งมีค่า 0.4 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ(ภาพที่ 33) จะเห็นว่าอุณหภูมิภายในกล่องจะสูงกว่าอุณหภูมิภายในห้องและมีความผันผวนไปตามอุณหภูมิภายในห้อง ทั้งช่วงเวลาปิดและเปิดทำการห้องคลัง แต่จะสูงขึ้นในเวลากลางวัน เนื่องจากเวลากลางวันอุณหภูมิจะสูงขึ้น

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องปฏิบัติการค่าต่ำสุดคือ 38.8 % สูงสุดคือ 59.9 % มีค่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 21.1% ค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ต่ำสุดคือ 49.2 % สูงสุดคือ 52.4 % ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดที่ 3.2% น้อยกว่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดภายในห้องมากถึง 17.9% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 34) พบว่าทั้งช่วงเวลาเปิดและปิดการห้องคลังความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีการความแปรเปลี่ยนน้อยมากที่สุด พบว่าค่าอุณหภูมิจะแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิที่วัดได้ภายนอกกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์คงที่ตลอดระยะเวลาที่ทำการบันทึก



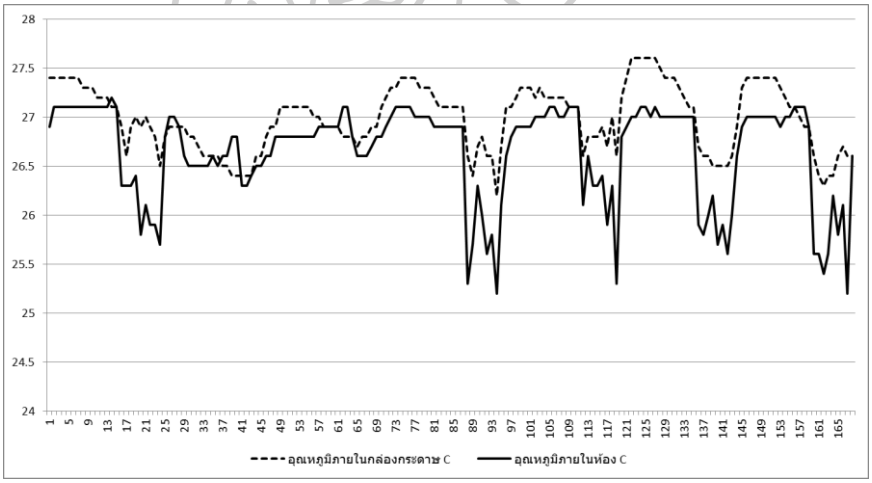
ภาพที่ 33 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2



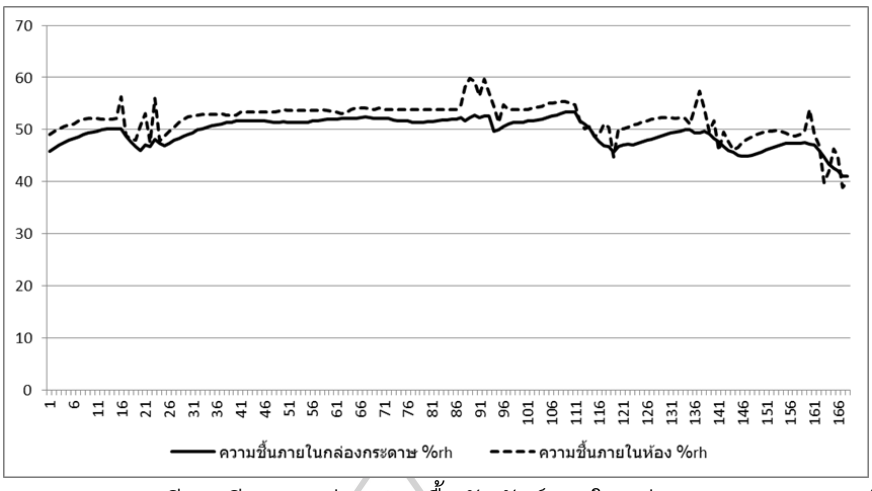
ภาพที่ 34 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2

2.2 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษค่าต่ำสุดคือ 26.2 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 27.6 องศาเซลเซียส ค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 1.4 องศาเซลเซียส น้อยกว่าค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอุณหภูมิภายในห้องอยู่ที่ 0.6 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิจากแผนภาพ (ภาพที่ 35) จะเห็นว่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษจะสูงกว่าภายในห้องในช่วงหลังจากเวลาปิดทำการห้องคลังหรือช่วงเวลาปิดเครื่องปรับอากาศ

ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษค่าต่ำสุดคือ 41.1% สูงสุดคือ 53.3 % ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 12.2% ซึ่งน้อยกว่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดของภายในห้องอยู่ที่ 8.9% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 36) ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษจะแปรเปลี่ยนน้อยมากในชั่วโมงที่ 26 –90 ซึ่งเป็นช่วงเวลาหลังเวลาทำการและวันเสาร์ อาทิตย์ ความชื้นสัมพัทธ์จะแปรเปลี่ยนมากในชั่วโมงที่ 1-25 และ 91-166 ซึ่งเป็นช่วงเปิดและปิดเครื่องปรับอากาศเวลาทำการห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้พบว่าค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่บันทึกผลได้จากภายในกล่องกระดาษมีการแปรเปลี่ยนไปตามค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง



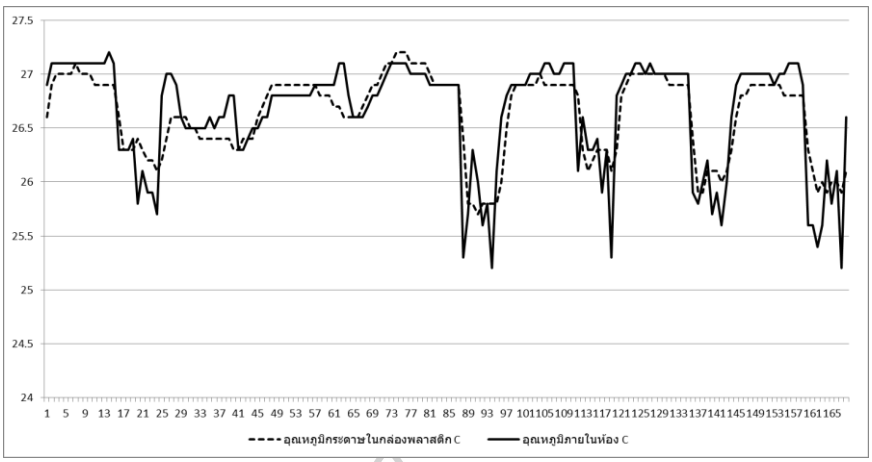
ภาพที่ 35 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2



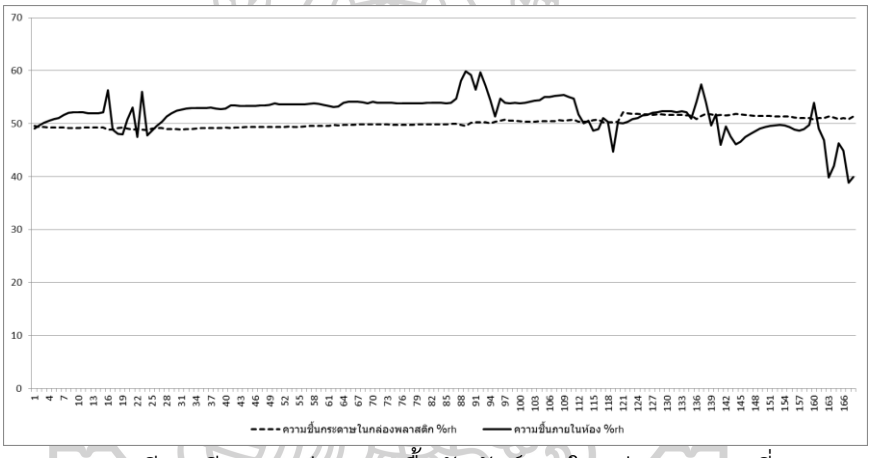
ภาพที่ 36 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2

2.3 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 25.7 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 27.2 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 1.5 องศาเซลเซียส น้อยกว่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของภายในห้องอยู่ที่ 0.5 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 37) อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษบรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน จะต่ำลงเล็กน้อยในช่วงเวลาปิดทำการห้องปฏิบัติการหรือในช่วงเวลากลางคืน

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดคือ 48.8 % สูงสุดคือ 52.1 % ค่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 3.3% น้อยกว่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดภายในห้องอยู่ที่ 17.8% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 38) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษบรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน จะต่ำกว่าและความแตกต่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับภายในห้อง พบว่าค่าอุณหภูมิที่บันทึกได้ภายในกล่องกระดาษบรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน แปรเปลี่ยนตามอุณหภูมิภายในห้อง ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษบรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีความคงที่ตลอดระยะเวลาที่ทำการบันทึก



ภาพที่ 37 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2

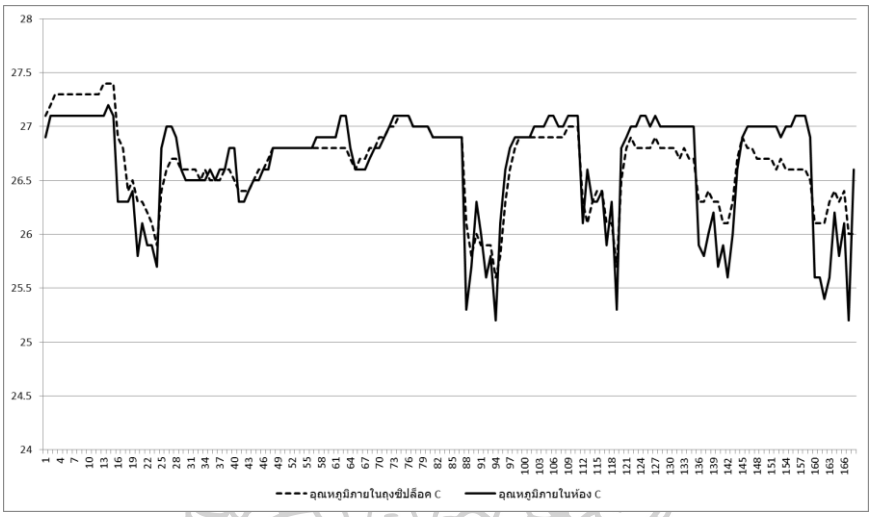


ภาพที่ 38 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2

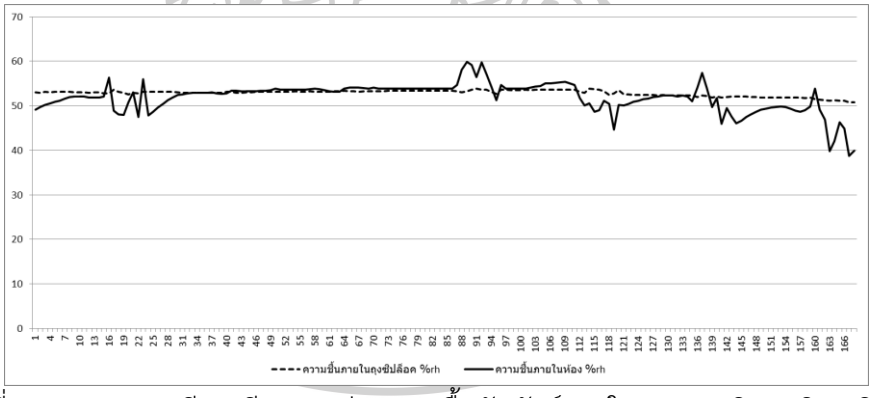
2.4 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ต่ำสุดคือ 25.6 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 27.4 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 1.8 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิภายในห้องจากแผนภาพ (ภาพที่ 39) พบว่าหลังจากปิดเครื่องปรับอากาศอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน จะลดลงเล็กน้อย

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 50.8% สูงสุดคือ 53.9 % ค่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 3.1% น้อยกว่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดภายในห้องอยู่ที่ 18% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 40) ความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีการแปรเปลี่ยนในช่วงเปิดเครื่องปรับอากาศวันที่ 22 มกราคม แต่โดยรวมมีแปรเปลี่ยนของความชื้นสัมพัทธ์น้อยมากที่สุด ทั้งนี้

พบว่าค่าอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน แปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในห้อง ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์คงที่ตลอดระยะเวลาที่ทำการบันทึก



ภาพที่ 39 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2



ภาพที่ 40 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2

ตารางที่ 3 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด สัปดาห์ที่ 2 วันที่ 17-24 มกราคม 2562

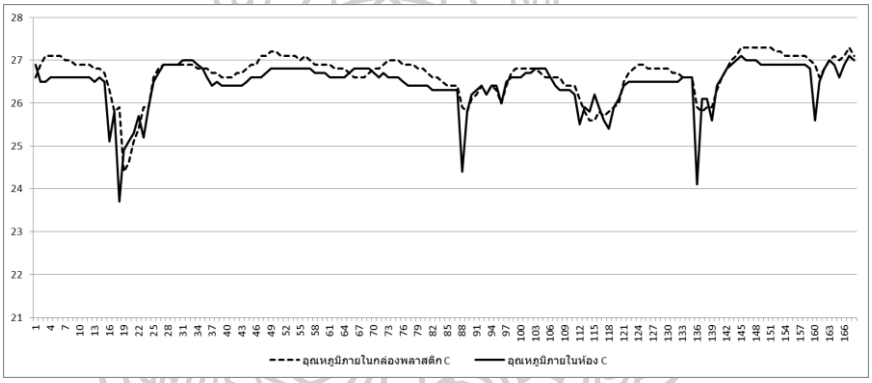
ประเภทบรรจุภัณฑ์	ค่าอุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าอุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด (%)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (%)	ความแปรเปลี่ยน
1. ภายในห้อง	25.2	27.2	38.8	59.9	มาก
2.ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.8	27.4	49.2	52.4	น้อยมาก
3.กล่องกระดาษ	26.2	27.6	41.1	53.3	มาก
4.กล่องกระดาษภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.7	27.2	48.8	52.1	น้อยมาก
5. ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.6	27.4	50.8	53.9	น้อยมาก

3. สัปดาห์ที่ 3 ผลการบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์วันพฤหัสบดีที่ 24 มกราคม 2562 เวลา 18.14 นาฬิกา ถึง วันที่พฤหัสบดีที่ 31 มกราคม 2562 เวลา 17.14 นาฬิกา รวม 168 ชั่วโมง เครื่องปรับอากาศภายในห้องปฏิบัติการไม่มีความคงที่ตามที่ตั้งค่าไว้ มีการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศเฉพาะในเวลาเปิดทำการห้องปฏิบัติการคือช่วงเวลา 09.00 – 17.00 นาฬิกา

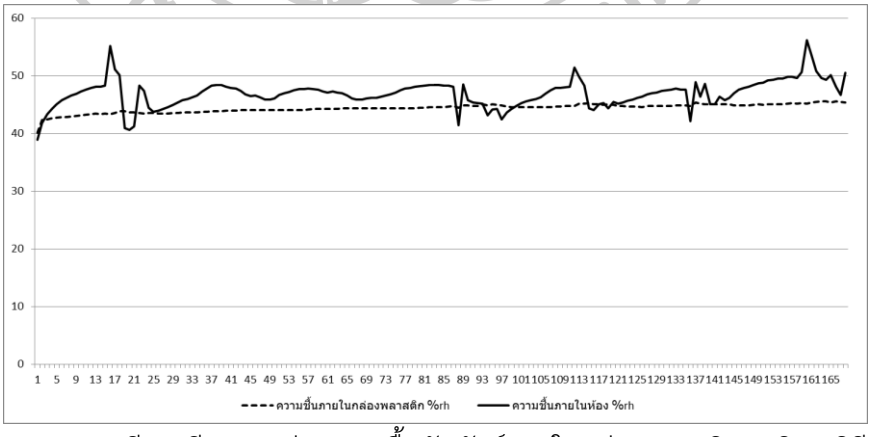
3.1 สัปดาห์ที่ 3 ผลบันทึกสภาพอุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการค่าอุณหภูมิต่ำสุดคือ 23.7 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 27.1 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดที่ 3.4 องศาเซลเซียส ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าอุณหภูมิต่ำสุดคือ 24.4 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 27.3 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 2.9 องศาเซลเซียส ซึ่งน้อยกว่าภายในห้องเพียง 0.5 องศาเซลเซียส แต่หากเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน กับอุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการด้วยแผนภาพ(ภาพที่ 41)

อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน จะสูงกว่าภายในห้องช่วงวันเสาร์อาทิตย์ และหลังปิดเครื่องปรับอากาศ

ส่วนผลความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องของสัปดาห์ที่ 3 ค่าต่ำสุดคือ 38.9% สูงสุดคือ 56.2% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 17.3 % ค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ต่ำสุด 40.1% สูงสุดคือ 45.6% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 5.5% น้อยกว่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดภายในห้องอยู่ที่ 11.8% เมื่อเปรียบเทียบแผนภาพ (ภาพที่ 42) ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนมีความคงที่มาก พบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน แปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในนอก ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน คงที่ตลอดระยะเวลาที่ทำการบันทึก



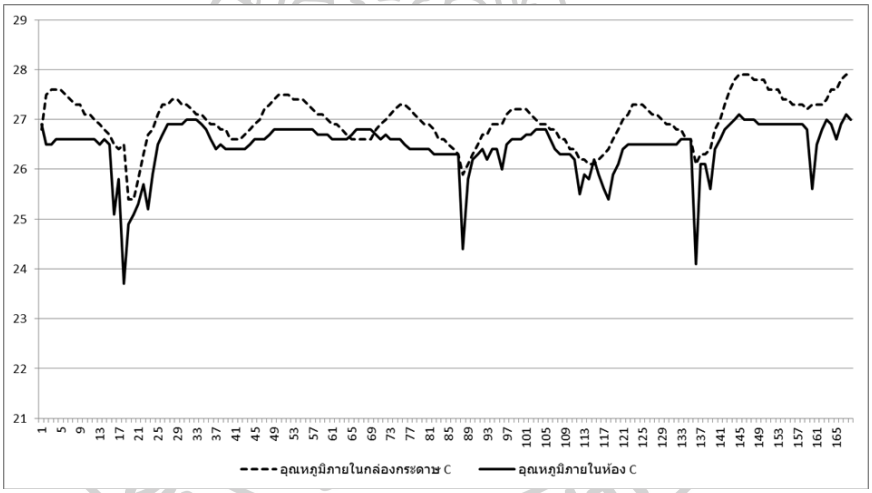
ภาพที่ 41แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 3



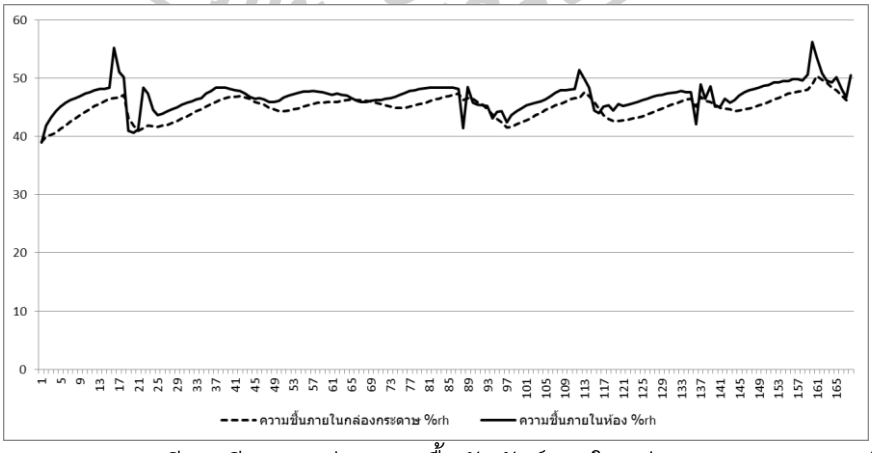
ภาพที่ 42 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 3

3.2 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษค่าต่ำสุดคือ 25.4 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 27.9 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดที่ 2.5 องศาเซลเซียส น้อยกว่าเมื่อเทียบกับความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดภายในห้องอยู่ที่ 0.9 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 43) พบว่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษจะสูงขึ้นทั้งช่วงกลางวันและกลางคืนในช่วงวันหยุด และหลังจากปิดเครื่องปรับอากาศ

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษต่ำสุดคือ 39.1% สูงสุดคือ 50.4% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 11.3% น้อยกว่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดภายในห้องอยู่ที่ 6% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 44) จะเห็นว่าตลอดทั้งสัปดาห์ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษจะลดลงกว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง พบว่าค่าอุณหภูมิแปรเปลี่ยนตามอุณหภูมิภายในห้อง และค่าความชื้นสัมพัทธ์แปรเปลี่ยนตามความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องเช่นกัน



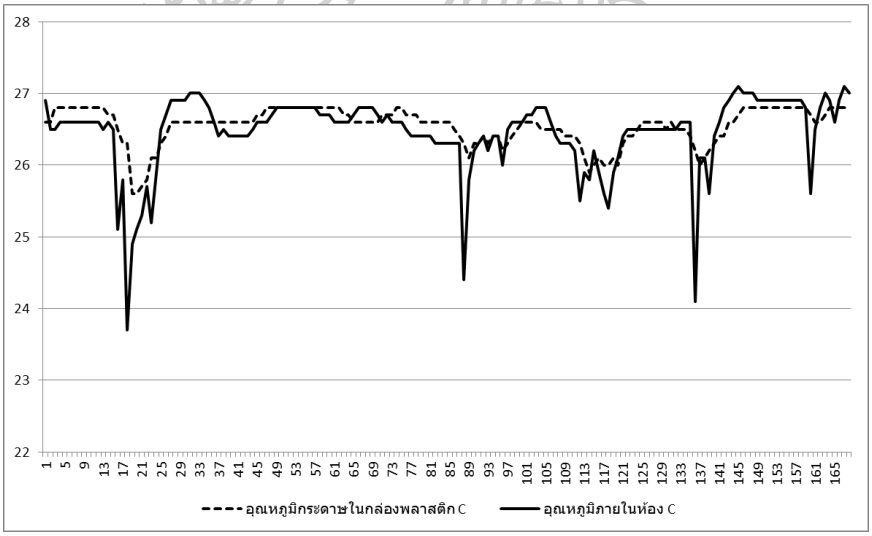
ภาพที่ 43 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 3



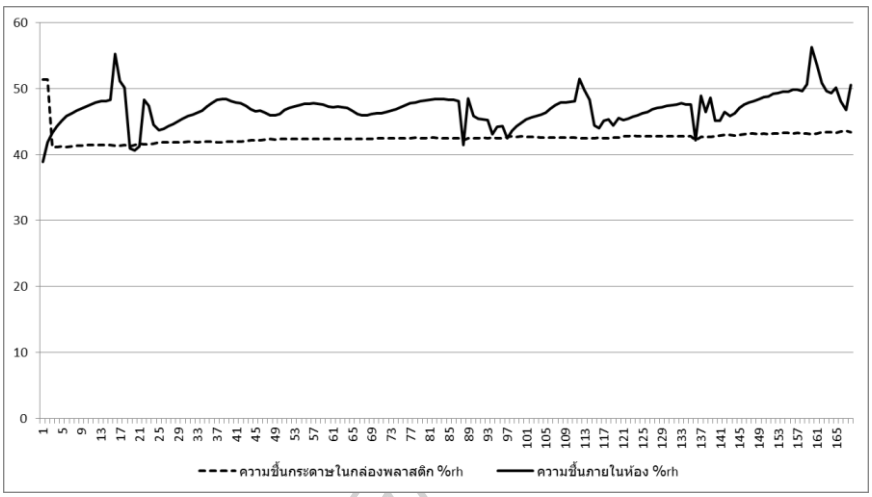
ภาพที่ 44 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 3

3.3 ผลการบันทึกอุณหภูมิกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 25.6 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 26.8 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 1.2 องศาเซลเซียส น้อยกว่าเมื่อเทียบกับความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดภายในห้องอยู่ที่ 2.2 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 45) ตลอดทั้งสัปดาห์อุณหภูมิกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน จะสูงกว่าอุณหภูมิภายในห้อง แต่ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดจะน้อยกว่า

ส่วนผลการบันทึกค่าความชื้นสัมพัทธ์กล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 41.1% สูงสุดคือ 51.3% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 10.2 % น้อยกว่าเมื่อเทียบกับความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดภายในห้องอยู่ที่ 7.01% หากเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 46) จะเห็นว่าความชื้นสัมพัทธ์กล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ตลอดทั้งสัปดาห์มีความคงที่มากที่สุด ค่าความแปรเปลี่ยนเกิดจากการเริ่มต้นบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ระยะเวลา 2 ชั่วโมง แต่หลังจากนั้นความชื้นสัมพัทธ์คงที่มาก พบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีการแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในห้อง แต่ค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีความคงที่มากที่สุดตลอดทั้งสัปดาห์



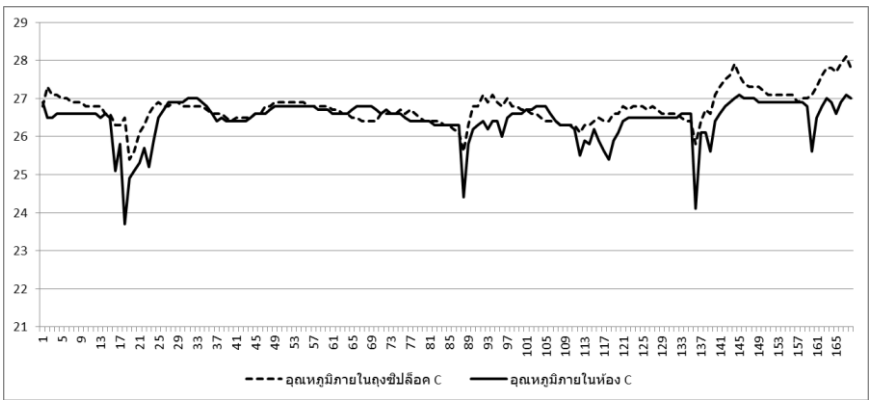
ภาพที่ 45 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 3



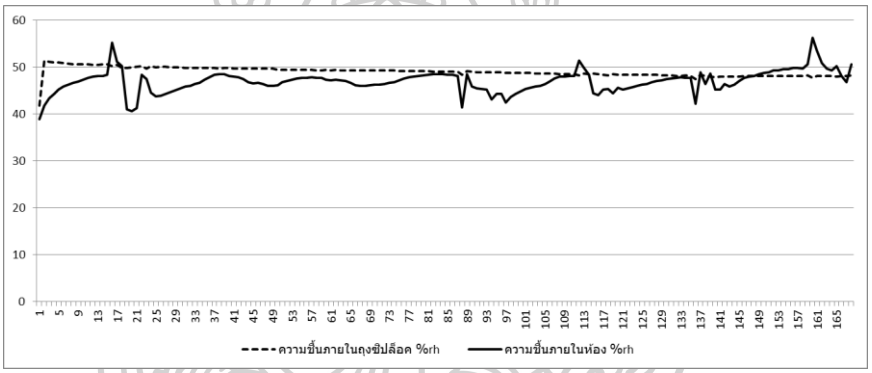
ภาพที่ 46 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 3

3.4 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 25.4 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.1 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดที่ 2.7 องศาเซลเซียส น้อยกว่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดภายในห้อง 0.7องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 47) อุณหภูมิในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน สูงในช่วงกลางคืน ช่วงเวลาที่เปิดเครื่องปรับอากาศอุณหภูมิจะลดลงแต่ไม่ลดต่ำกว่าเท่ากับอุณหภูมิภายในห้อง

ส่วนผลการบันทึกค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ต่ำสุดคือ 41.8% สูงสุดคือ 51.3% ค่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 9.5% น้อยกว่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดภายในห้องที่ 7.8% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 48) ความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน จะต่ำในช่วง 1 ชั่วโมงแรกหลังจากเริ่มบันทึกผลจากนั้นค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับที่ไม่เกินมาตรฐานและมีความคงที่เล็กน้อย พบว่าค่าอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีการแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในห้อง แต่ค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีความคงที่ตลอด



ภาพที่ 47 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 3



ภาพที่ 48 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 3

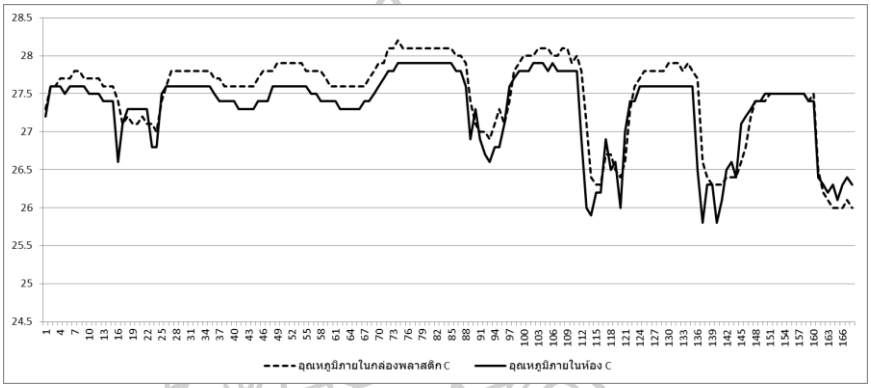
ตารางที่ 4 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด สัปดาห์ที่ 3 วันที่ 24-31 มกราคม 2562

ประเภทบรรจุภัณฑ์	ค่าอุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าอุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด (%)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (%)	ความแปรเปลี่ยน
1. ภายในห้อง	23.7	27.1	38.9	56.2	มาก
2.ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	24.4	27.3	40.1	45.6	น้อย
3.กล่องกระดาษ	25.4	27.9	39.1	50.4	มาก
4.กล่องกระดาษภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.6	26.8	41.1	51.3	น้อยมาก
5. ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.4	28.1	41.8	51.3	น้อยมาก

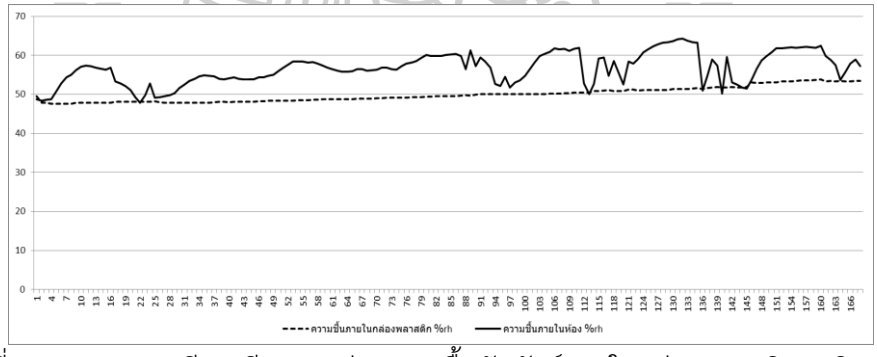
4. สัปดาห์ที่ 4 ผลการบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์วันพฤหัสบดีที่ 31 มกราคม 2562 เวลา 18.11 นาฬิกา ถึง วันที่พฤหัสบดีที่ 7 กุมภาพันธ์ 2562 เวลา 17.01 นาฬิกา รวม 168 ชั่วโมง เครื่องปรับอากาศภายในห้องปฏิบัติการไม่มีความคงที่ตามที่ตั้งค่าไว้ มีการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศเฉพาะในเวลาเปิดทำการห้องปฏิบัติการคือช่วงเวลา 09.00 – 17.00 นาฬิกา

4.1 สัปดาห์ที่ 4 ผลบันทึกสภาพอุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการค่าอุณหภูมิต่ำสุดคือ 25.8 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 27.9 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดที่ 2.1 องศาเซลเซียส ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าอุณหภูมิต่ำสุดคือ 26 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 2.2 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 2.2 องศาเซลเซียส มากกว่าภายในห้องเพียง 0.1 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 49) พบว่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน จะสูงกว่าภายในห้อง และแปรเปลี่ยนตลอดทั้งสัปดาห์

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องค่าต่ำสุดคือ 47.8% สูงสุดคือ 64.3% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 16.5 % เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 47.6% สูงสุดคือ 53.8% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 6.2% หากเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 50) ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน จะค่อยๆสูงขึ้น แต่ยังมีความคงที่ตลอดและอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน พบว่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีการแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในห้อง ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่อนข้างคงที่ตลอดทั้งสัปดาห์



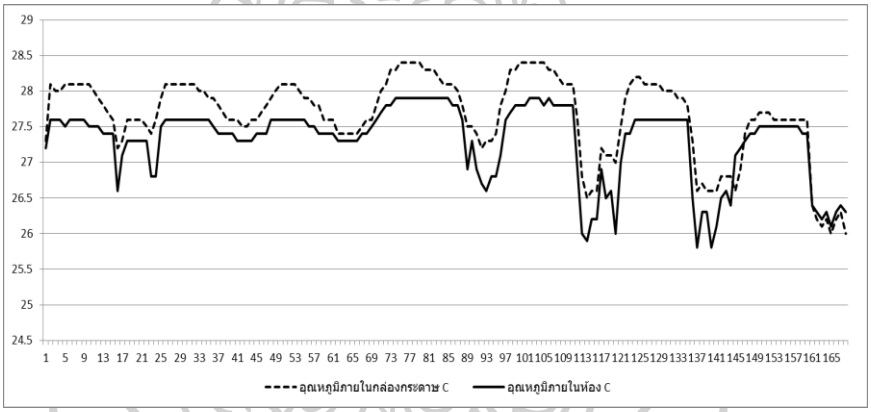
ภาพที่ 49 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4



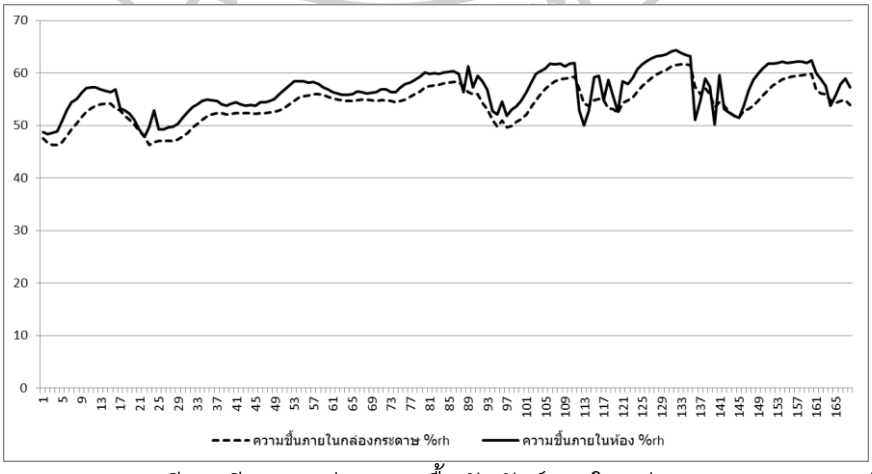
ภาพที่ 50 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4

4.2 ผลการบันทึกอุณหภูมิในกล่องกระดาษต่ำสุดคือ 26 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.4 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 2.4 องศาเซลเซียส มากกว่าภายในห้อง 0.3 องศาเซลเซียส หากเปรียบเทียบจากแผนภาพ(ภาพที่ 51) พบว่าตลอดทั้งสัปดาห์อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษมีค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดและสูงกว่าภายในห้อง

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษค่าต่ำสุดคือ 46.3% สูงสุดคือ 61.6% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 15.3% น้อยกว่าภายในห้อง เมื่อเปรียบเทียบแผนภาพ (ภาพที่ 52) พบว่าค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษต่ำกว่าภายในห้อง แต่ยังมีความแปรเปลี่ยนมากตลอดทั้งสัปดาห์ ดังนั้นค่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษมีการแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายนอก และค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษก็มีการแปรเปลี่ยนไปตามภายนอกเช่นเดียวกัน



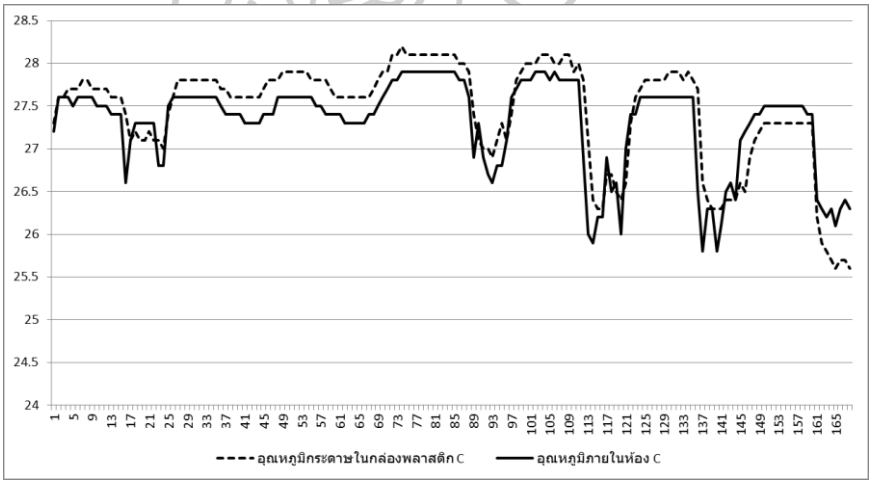
ภาพที่ 51 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4



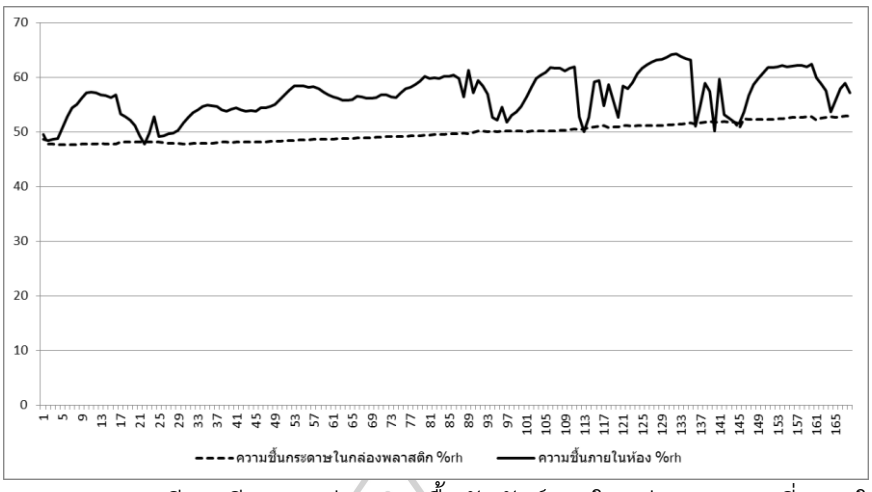
ภาพที่ 52 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4

4.3 ผลการบันทึกอุณหภูมิกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 25.6 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.2 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 2.6 องศาเซลเซียส มากกว่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอุณหภูมิภายในห้องอยู่ที่ 5 องศาเซลเซียส หากตรวจสอบจากแผนภาพ (ภาพที่ 53) พบว่าอุณหภูมิกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน สูงกว่าภายในห้อง

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์กล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 47.6 % สูงสุดคือ 52.9% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 5.3% น้อยกว่าภายในห้องถึง 11.2% จากแผนภาพ (ภาพที่ 54) พบว่าค่าความชื้นสัมพัทธ์ของกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ต่ำกว่าภายในห้อง ไม่มีการแปรเปลี่ยนในระดับรุนแรง แต่มีระดับความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นจากต่ำไปสูง ทั้งนี้พบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีการแปรเปลี่ยนไปตามภายนอก ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีความคงที่ตลอดระยะเวลาที่ทำการบันทึก



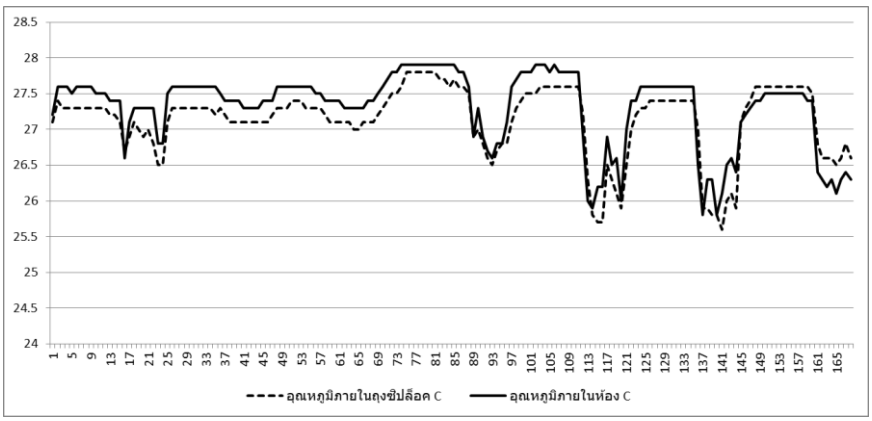
ภาพที่ 53 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4



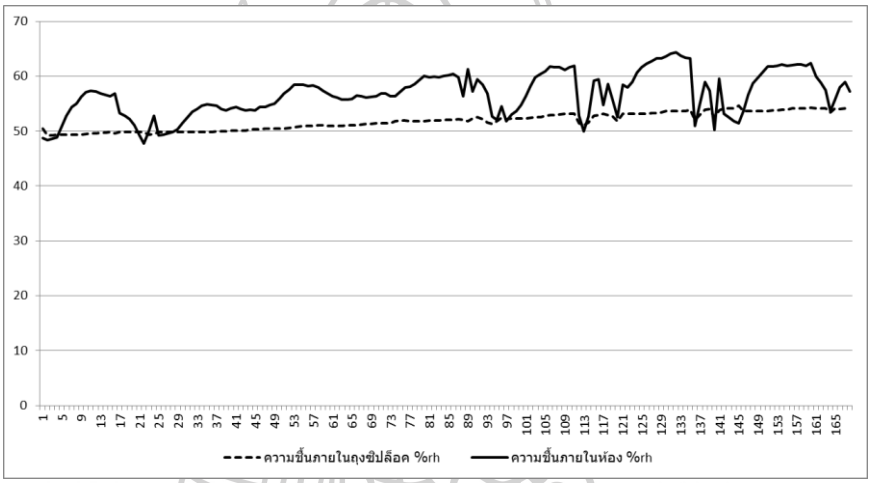
ภาพที่ 54 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4

4.4 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 25.6 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 27.8 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 2.2 องศาเซลเซียส มากกว่าภายในห้อง 0.1 องศาเซลเซียส จากแผนภาพ (ภาพที่ 55) พบว่าอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าภายในห้องทั้งช่วงเปิดและปิดเครื่องปรับอากาศ

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 49.2% สูงสุดคือ 54.6% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน 5.4% น้อยกว่าภายในห้อง 11.1% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 56) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ต่ำกว่าภายในห้อง จากต้นสัปดห์มีการเพิ่มระดับความชื้นสูงขึ้นไปจนถึงปลายสัปดาห์แต่อยู่ระดับที่ไม่รุนแรงและการแปรเปลี่ยนภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนน้อยมาก ทั้งนี้พบว่าค่าอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีการแปรเปลี่ยนไปตามภายนอก แต่ค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่อนข้างมีความคงที่ตลอดระยะเวลาการบันทึก



ภาพที่ 55 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4



ภาพที่ 56 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4

ตารางที่ 5 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด สัปดาห์ที่ 4 วันที่ 31 มกราคม – 7 กุมภาพันธ์ 2562

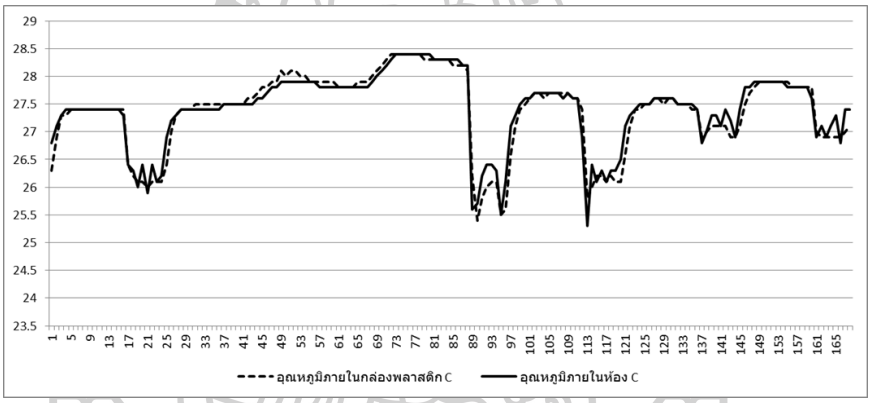
ประเภทบรรจุภัณฑ์	ค่าอุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าอุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด (%)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (%)	ความแปรเปลี่ยน
1. ภายในห้อง	25.8	27.9	47.8	64.3	มาก
2.ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	26	28.2	47.6	53.8	น้อย
3.กล่องกระดาษ	26	28.4	46.3	61.6	มาก
4.กล่องกระดาษภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.6	28.2	47.6	52.9	น้อยมาก
5. ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.6	27.8	49.2	54.6	น้อยมาก

5. สัปดาห์ที่ 5 ผลการบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์วันพฤหัสบดีที่ 7 กุมภาพันธ์ 2562 เวลา 18.01 นาฬิกา ถึง วันที่พฤหัสบดีที่ 14 กุมภาพันธ์ 2562 เวลา 17.01 นาฬิกา รวม 168 ชั่วโมง เครื่องปรับอากาศภายในห้องคลังไม่มีความคงที่ตามที่ตั้งค่าไว้ มีการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศเฉพาะในเวลาเปิดทำการห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการคือช่วงเวลา 09.00 – 17.00 นาฬิกา

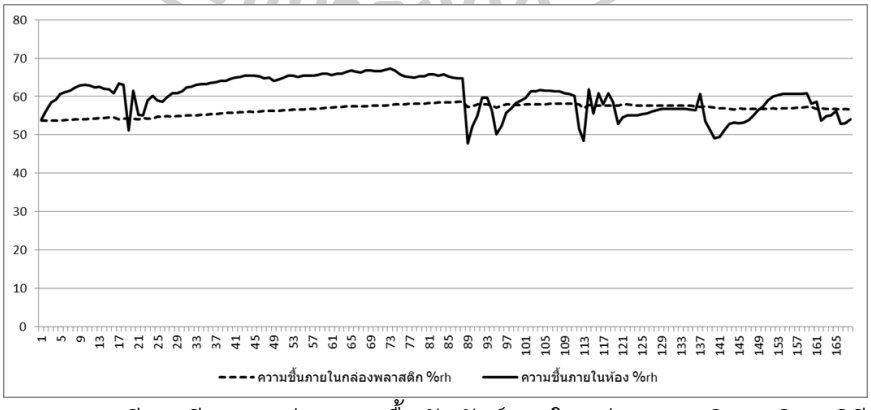
5.1 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการค่าต่ำสุดคือ 25.3 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.4 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 3.1 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 25.4องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.4 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 3 องศาเซลเซียส น้อยกว่าภายในห้อง 0.1 องศาเซลเซียส จากแผนภาพ (ภาพที่ 57) พบว่าตลอดทั้งสัปดาห์การแปรเปลี่ยน

ของอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนมากที่สุด และอุณหภูมิสูงขึ้นในช่วงวันหยุดเสาร์อาทิตย์

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องค่าต่ำสุดคือ 47.8% สูงสุดคือ 67.3% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 19.5% ขณะที่ค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ต่ำสุดคือ 53.7% สูงสุดคือ 58.7% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 5% ต่างจากความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดภายในห้อง 14.5% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 58) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าภายในห้องและความแปรเปลี่ยนน้อย ทั้งนี้พบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีการแปรเปลี่ยนไปตามภายนอก ในขณะที่ค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีความคงที่ตลอดระยะเวลาการบันทึก



ภาพที่ 57 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5

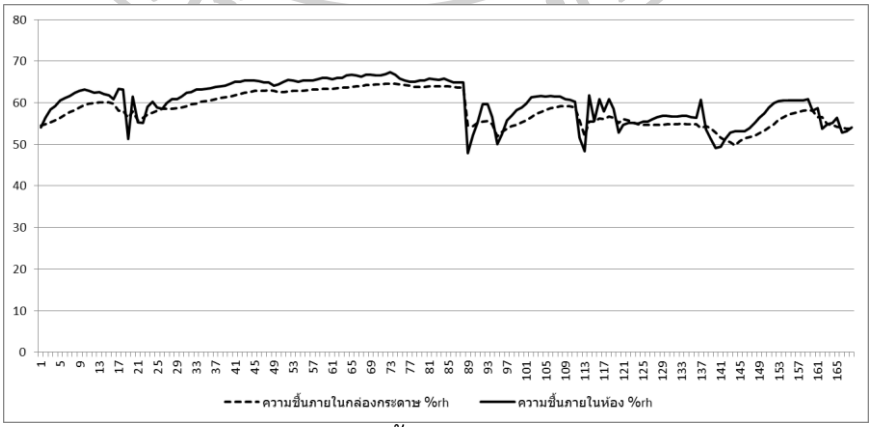


ภาพที่ 58 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5

5.2 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษค่าต่ำสุดคือ 25.3 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.4 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 3.1 องศาเซลเซียส เท่ากับภายในห้อง เมื่อเปรียบเทียบแผนภาพ (ภาพที่ 59) พบว่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในห้อง

ผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษค่าต่ำสุดคือ 49.8% สูงสุดคือ 64.6% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 14.8% น้อยกว่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดของอุณหภูมิภายในห้องเพียง 4.7% เมื่อนำแผนภาพมาเปรียบเทียบ (ภาพที่ 60) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าภายในห้อง แต่มีความแปรเปลี่ยนที่อยู่ในระดับรุนแรง ทั้งนี้พบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในห้อง และค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษแปรเปลี่ยนไปตามภายนอกเช่นกัน

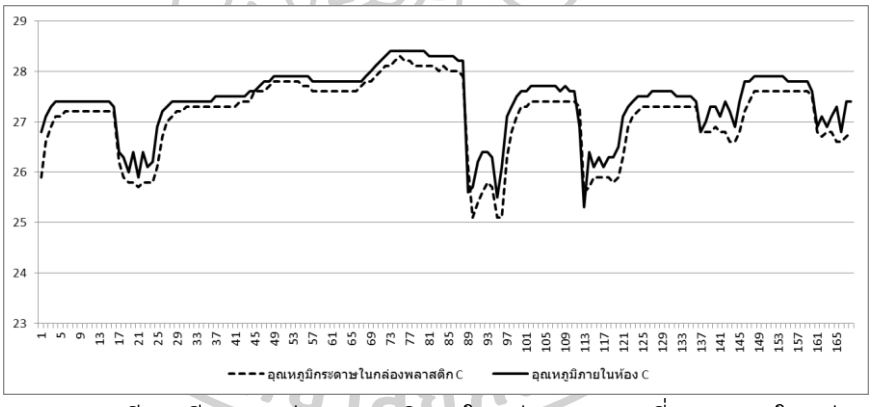
ภาพที่ 59 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5



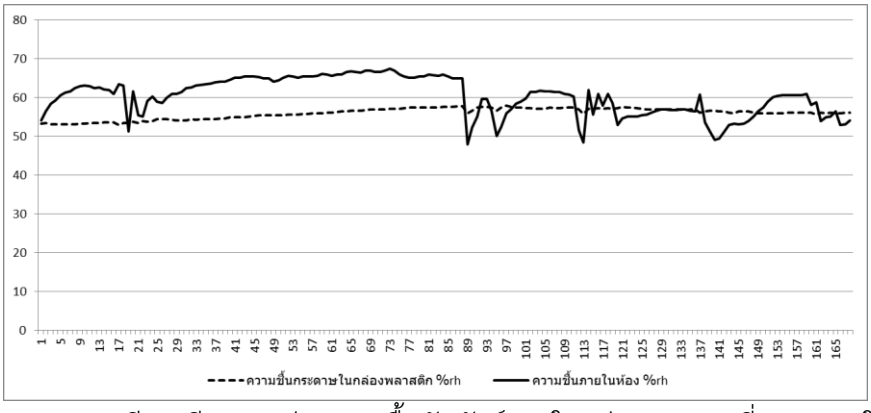
ภาพที่ 60 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5

5.3 ผลการบันทึกอุณหภูมิกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 25.1 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.3 องศาเซลเซียส ค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 3.2 องศาเซลเซียส มากกว่าภายในห้อง 0.1 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 61) พบว่าอุณหภูมิลดลงกว่าภายในห้องแต่ค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดใกล้เคียงกัน

ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 52.9% สูงสุดคือ 57.4% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 4.9% น้อยกว่าภายในห้อง 14.6% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 62) ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าและความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดน้อยกว่าภายในห้อง มีจุดที่ความแปรเปลี่ยนเล็กน้อยแต่ไม่อยู่ในระดับที่รุนแรง ทั้งนี้พบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนมีการแปรเปลี่ยนไปตามภายนอก แต่ค่าความชื้นสัมพัทธ์กล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีความคงที่ตลอดระยะการบันทึก



ภาพที่ 61 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5

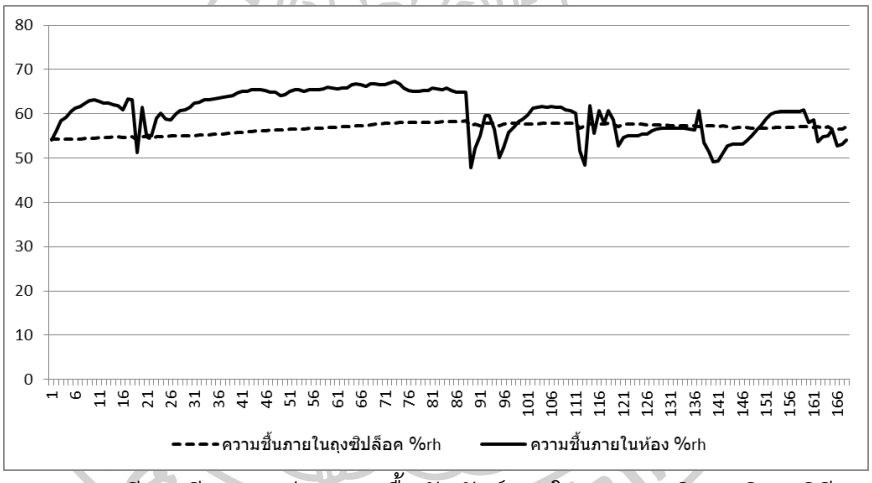


ภาพที่ 62 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5

5.4 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 26.1 องศาเซลเซียส ต่ำสุดคือ 28.6 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 2.5 องศาเซลเซียส น้อยกว่าภายในห้องอยู่ที่ 0.6 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 63) พบว่าอุณหภูมิภายในถุงซิปล็อคสูงกว่าภายในห้องเล็กน้อยตลอดทั้งสัปดาห์

ส่วนผลการบันทึกค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 54.1% สูงสุดคือ 58.4% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 4.3% น้อยกว่าภายในห้อง 15.2% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 64) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดในระดับที่น้อยมาก เมื่อเทียบกับความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องทั้งในระหว่างเปิดและปิดเครื่องปรับอากาศ พบว่าค่าอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีการแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในห้อง ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีความคงที่ตลอดระยะการบันทึก

ภาพที่ 63 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5



ภาพที่ 64 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5

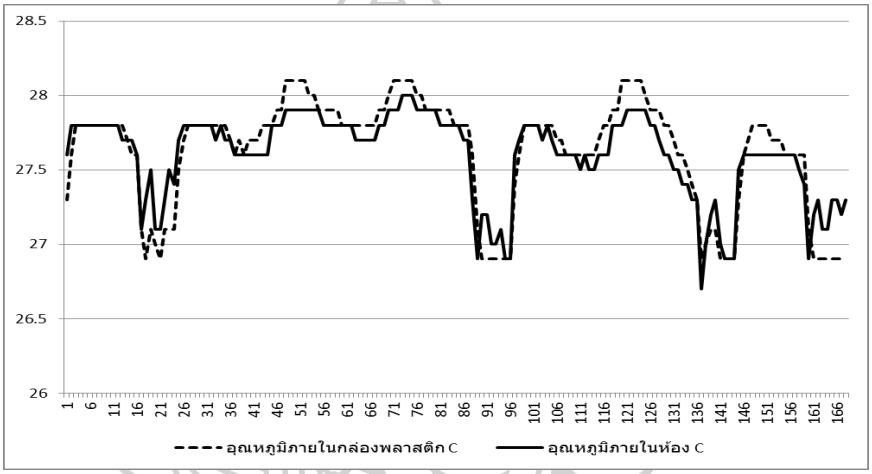
ตารางที่ 6 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด สัปดาห์ที่ 5 วันที่ 7-14 กุมภาพันธ์ 2562

ประเภทบรรจุภัณฑ์	ค่าอุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าอุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด (%)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (%)	ความแปรเปลี่ยน
1. ภายในห้อง	25.3	28.4	47.8	67.3	มาก
2.ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.4	28.4	53.7	58.7	น้อย
3.กล่องกระดาษ	25.3	28.4	49.8	64.6	มาก
4.กล่องกระดาษภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.1	28.3	52.9	57.8	น้อยมาก
5. ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน	26.1	28.6	54.1	58.4	น้อยมาก

6. สัปดาห์ที่ 6 ผลการบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์วันพฤหัสบดีที่ 14 กุมภาพันธ์ 2562 เวลา 18.01 นาฬิกา ถึง วันที่พฤหัสบดีที่ 21 กุมภาพันธ์ 2562 เวลา 17.01 นาฬิกา รวม 168 ชั่วโมง เครื่องปรับอากาศภายในห้องปฏิบัติการไม่มีความคงที่ตามที่ตั้งค่าไว้ มีการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศเฉพาะในเวลาเปิดทำการห้องปฏิบัติการคือช่วงเวลา 09.00 – 17.00 นาฬิกา

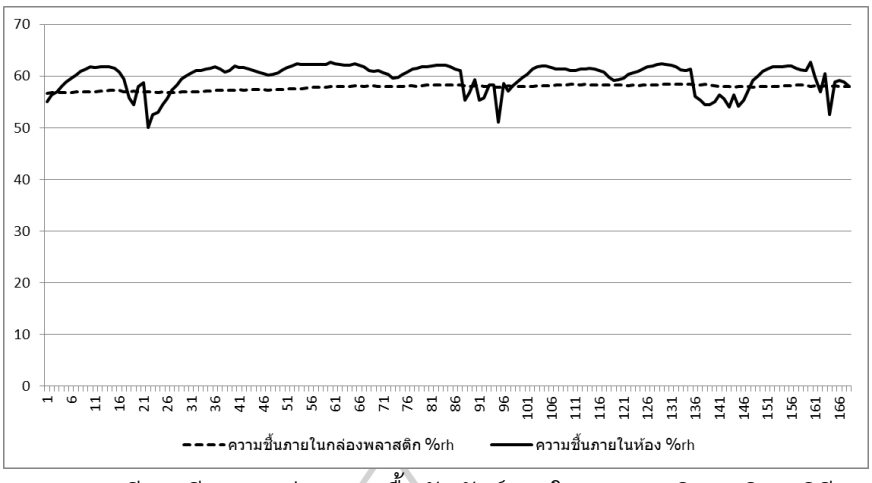
6.1 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการค่าต่ำสุดคือ 26.7 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดภายในห้องคือ 1.3องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ที่มีอุณหภูมิต่ำสุดคือ 26.9 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.1 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 1.2องศาเซลเซียส ต่ำกว่าภายในห้องเพียง 0.1 องศาเซลเซียส หากเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 65) พบว่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน จะสูงกว่าภายในห้องในช่วงวันเสาร์ อาทิตย์และช่วงปิดเครื่องปรับอากาศหลังเวลาทำการของวันที่ 19 และ 21 กุมภาพันธ์

ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องปฏิบัติการสัปดาห์ที่ 6 มีค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดคือ 50.1 % สูงสุดคือ 62.6 % ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 12.5% ขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ต่ำสุดคือ 56.7%สูงสุดคือ 58.4% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 1.7% น้อยกว่าภายในห้องมากถึง 10.8% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 66) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าภายในห้อง แต่มีความคงที่และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้พบว่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีการแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในนอก แต่ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีความคงที่ตลอดระยะเวลาการบันทึก



ภาพที่ 65 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้องสัปดาห์ที่ 6

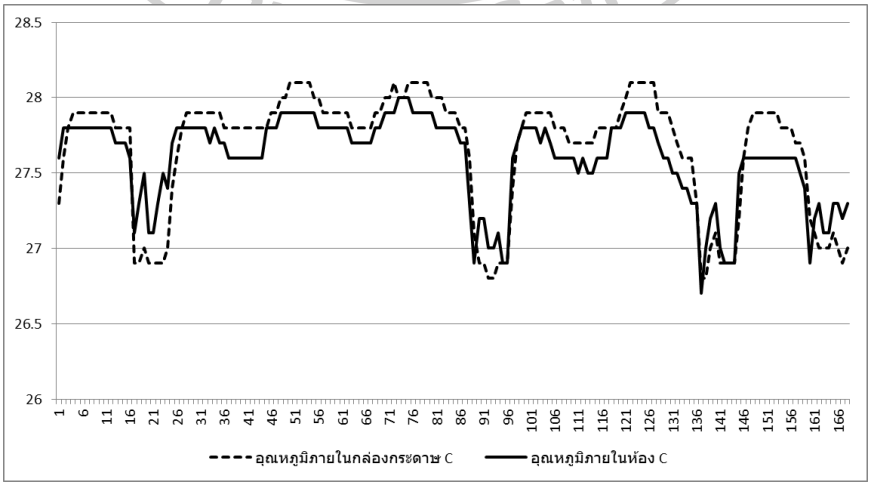
มหาวิทยาลัยศิลปากร



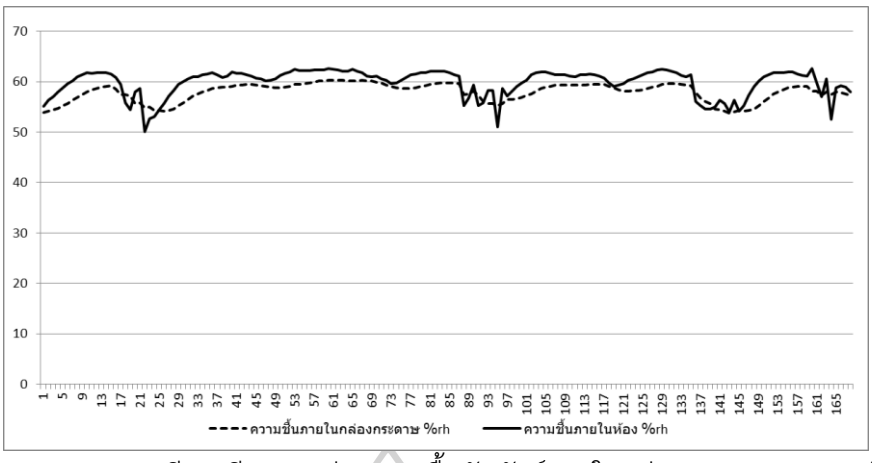
ภาพที่ 66 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6

6.2 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษค่าต่ำสุดคือ 26.8 องศาเซลเซียส 28.1 องศาเซลเซียส ค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 1 น้อยกว่าภายในห้อง 0.3 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 67) พบว่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน สูงกว่าภายในห้องในช่วงเวลาวันหยุดเสาร์ อาทิตย์ และช่วงเวลาปิดเครื่องปรับอากาศหลังเวลาทำการ

ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษมีค่าต่ำสุดคือ 53.8% สูงสุดคือ 60.3% มีค่าความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 6.5% น้อยกว่าภายในห้อง 6 % เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 68) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษต่ำว่าภายในห้อง ทั้งนี้อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษมีการแปรเปลี่ยนไปตามภายนอก ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษมีการแปรเปลี่ยนน้อยลงกว่าภายในห้อง



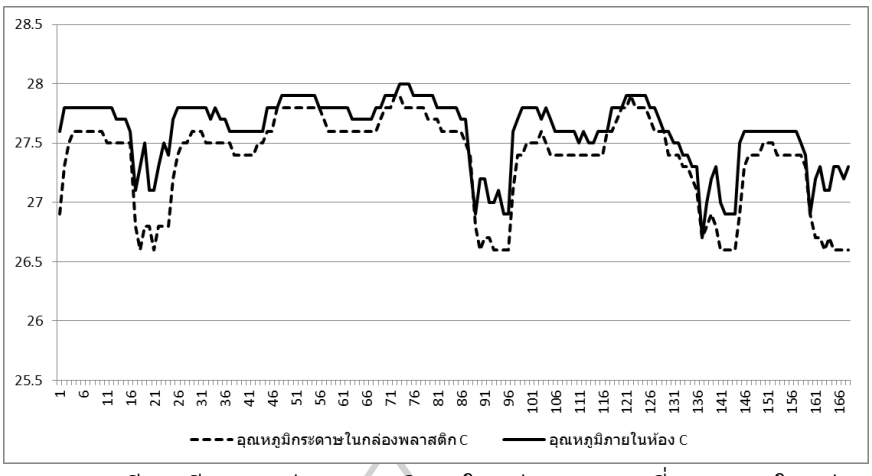
ภาพที่ 67 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6



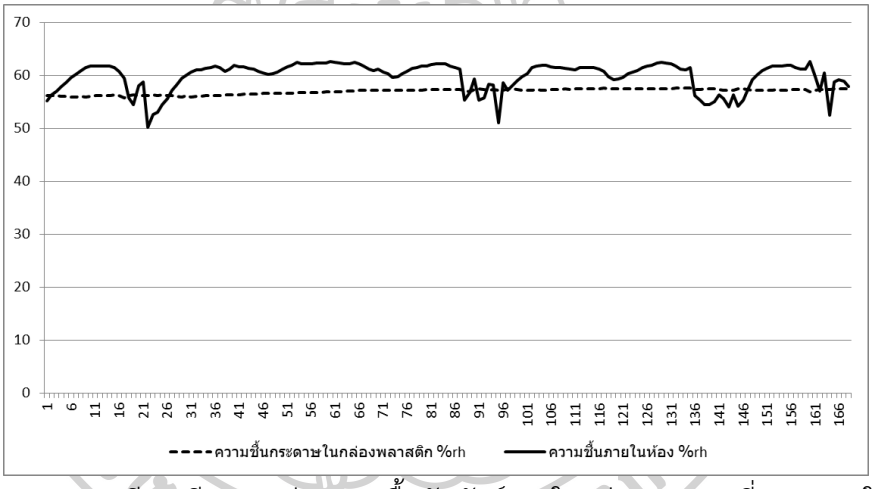
ภาพที่ 68 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6

6.3 ผลการบันทึกค่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีค่าต่ำสุดคือ 26.6 องศาเซลเซียส 27.9 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 1.2 น้อยกว่าภายในห้อง 0.1องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 69) พบว่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน อยู่ในระดับต่ำกว่าภายในห้อง

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 55.7% สูงสุดคือ 57.6% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 1.9 %น้อยกว่าภายในห้อง 10.6% เมื่อเปรียบเทียบแผนภาพ (ภาพที่ 70) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ตลอดทั้งสัปดาห์มีความคงที่มากกว่าภายในห้อง ขณะที่ค่าอุณหภูมิกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนแปรเปลี่ยนไปตามภายนอก



ภาพที่ 69 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6

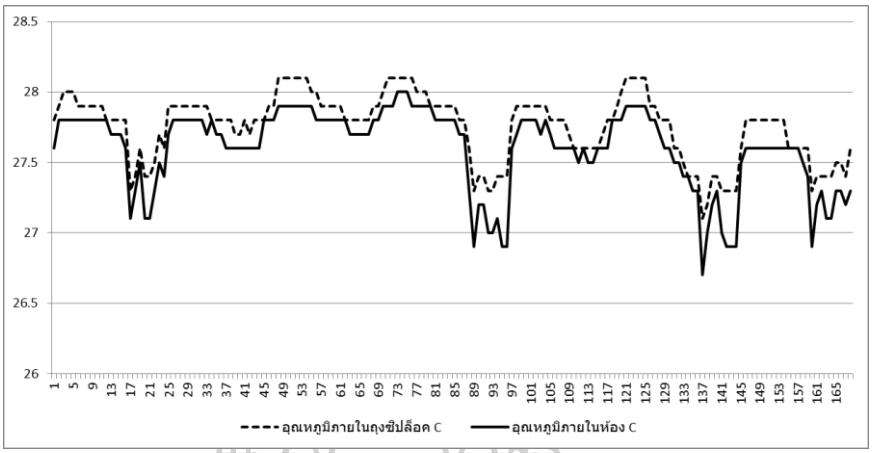


ภาพที่ 70 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6

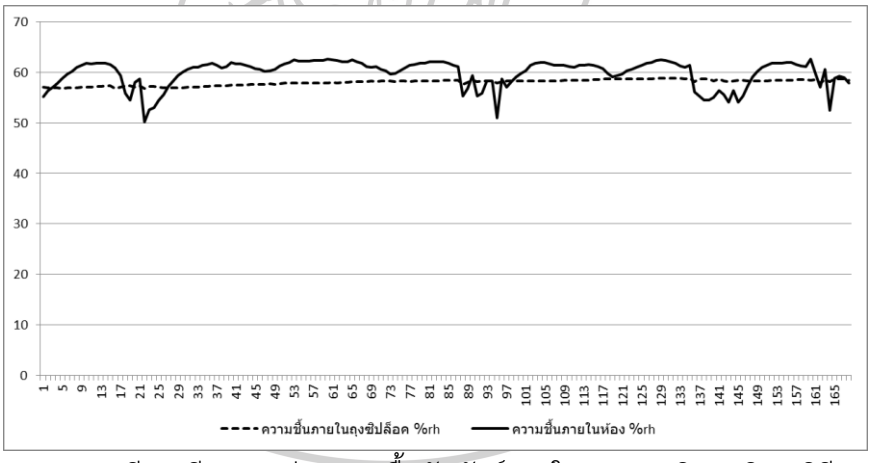
6.4 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 27.1 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.1 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเพียง 1 องศาเซลเซียส น้อยกว่าภายในห้อง 0.3องศาเซลเซียส เมื่อนำแผนภาพมาเปรียบเทียบกัน (ภาพที่ 71) พบว่าตลอดทั้งสัปดาห์อุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนสูงกว่าภายในห้อง

ส่วนผลการบันทึกค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ต่ำสุดคือ 56.7% สูงสุดคือ 58.8% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 2.1% น้อยกว่าภายในห้อง 10.4% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 72) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิ

เอทธิลีน ตลอดทั้งสัปดาห์มีความคงที่มากก และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่อุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีการแปรเปลี่ยนไปตามภายนอก



ภาพที่ 71 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6



ภาพที่ 72 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6

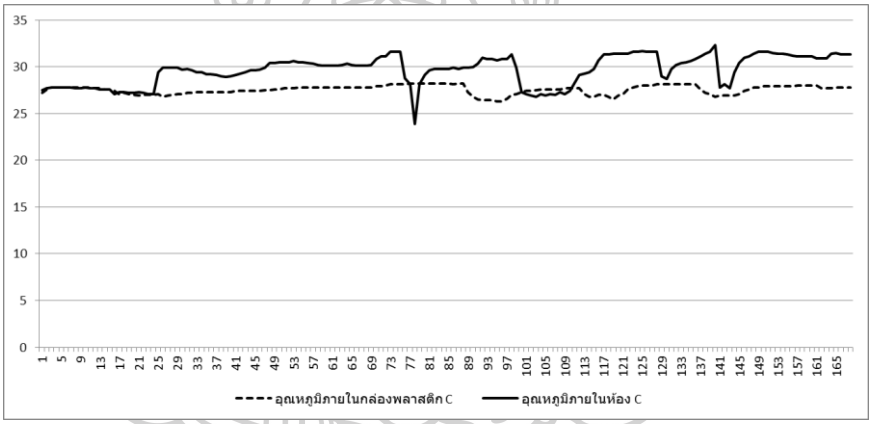
ตารางที่ 7 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด สัปดาห์ที่ 6 วันที่ 14-21 กุมภาพันธ์ 2562

ประเภทบรรจุภัณฑ์	ค่าอุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าอุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด (%)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (%)	ความแปรเปลี่ยน
1. ภายในห้อง	26.7	28	50.1	62.6	มาก
2.ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	26.9	28.1	56.7	58.4	น้อย
3.กล่องกระดาษ	26.8	28.1	53.8	60.3	มาก
4.กล่องกระดาษภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	26.6	27.9	55.7	57.6	น้อยมาก
5. ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน	27.1	28.1	56.7	58.8	น้อยมาก

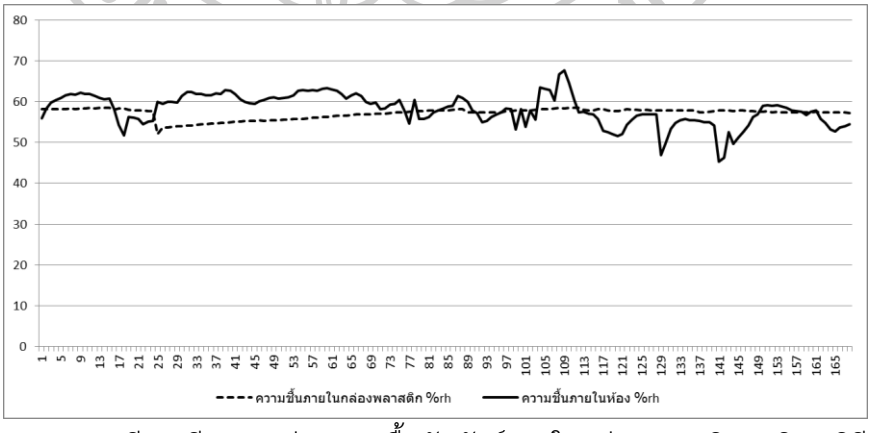
7. สัปดาห์ที่ 7 ผลการบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์วันพฤหัสบดีที่ 21 กุมภาพันธ์ 2562 เวลา 18.01 นาฬิกา ถึง วันที่พฤหัสบดีที่ 28 กุมภาพันธ์ 2562 เวลา 17.01 นาฬิกา รวม 168 ชั่วโมง เครื่องปรับอากาศภายในห้องปฏิบัติการไม่มีความคงที่ตามที่ตั้งค่าไว้ มีการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศเฉพาะในเวลาเปิดทำการห้องปฏิบัติการคือช่วงเวลา 09.00 – 17.00 นาฬิกา

7.1 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการสัปดาห์ที่ 7 ค่าต่ำสุดคือ 23.9 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 32.3 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 8.4 องศาเซลเซียส เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดที่ 26.3 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.2 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 1.9 องศาเซลเซียส น้อยกว่าภายในห้อง 6.5 องศาเซลเซียส หากดูจากแผนภาพ (ภาพที่ 73) พบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน อยู่ในระดับต่ำกว่าภายในห้อง

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องค่าต่ำสุดคือ 45.3% สูงสุดคือ 67.6% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 22.3% ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีค่าต่ำสุดคือ 52.1% สูงสุดคือ 58.4% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 6.3% น้อยกว่าภายในห้อง 16% เมื่อตรวจสอบจากแผนภาพ (ภาพที่ 74) พบว่าช่วงเวลาหลัง 18.00 ในวันศุกร์ที่ 28 กุมภาพันธ์ 2562 เป็นจุดที่ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องลดระดับลงอย่างรวดเร็วเนื่องจากเป็นเวลาหลังทำการปิดเครื่องปรับอากาศ แต่หลังจากนั้นค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดเล็กน้อยอยู่ในระดับที่ไม่รุนแรงและไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้พบว่าค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่อนข้างคงที่



ภาพที่ 73 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7

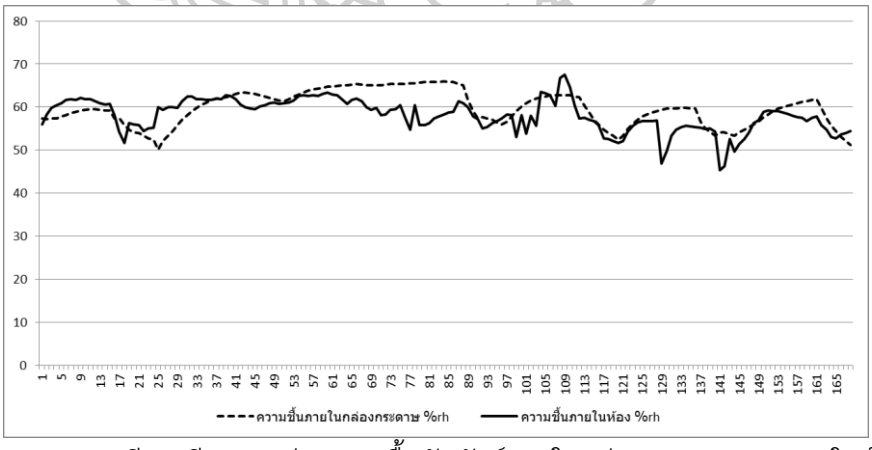


ภาพที่ 74 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7

7.2 ผลการบันทึกค่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษต่ำสุดคือ 25.7 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.1 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 2.4องศาเซลเซียส น้อยกว่าภายในห้องอยู่ที่ 6 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 75) พบว่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษมีค่าต่ำกว่าภายในห้องและค่อนข้างคงที่

ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษต่ำสุดคือ 50.1% สูงสุดคือ 66% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 15.9% น้อยกว่าภายในห้อง 6.7% เมื่อเปรียบเทียบแผนภาพ (ภาพที่ 76) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษไม่มีความคงที่

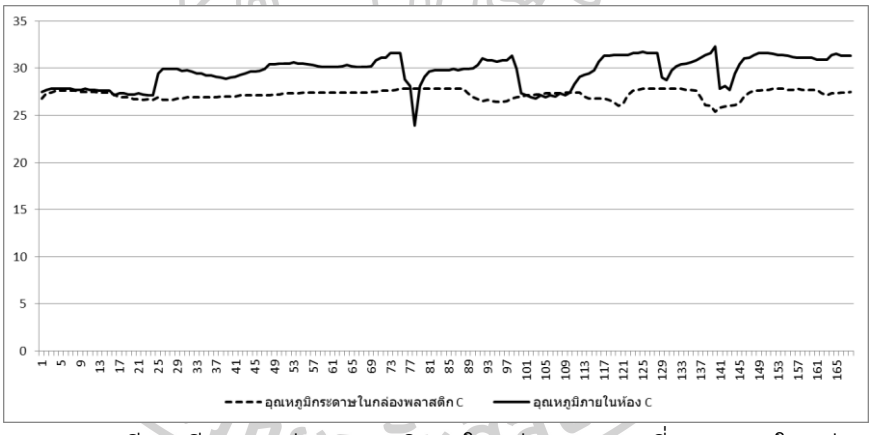
ภาพที่ 75 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7



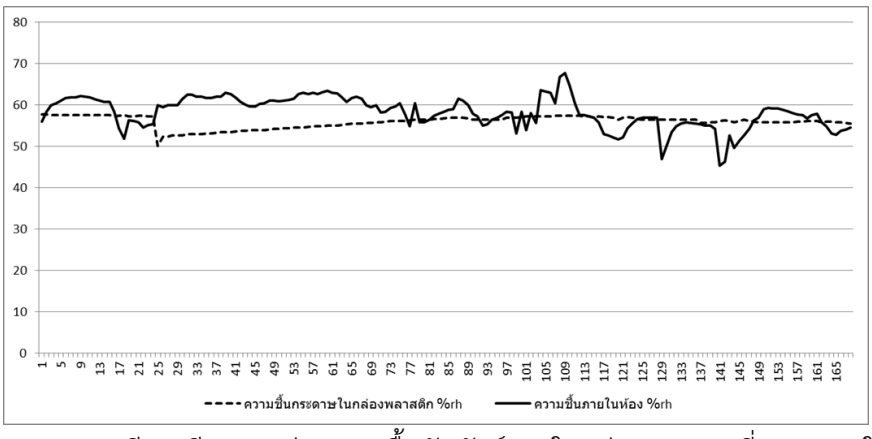
ภาพที่ 76 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7

7.3 ผลการบันทึกอุณหภูมิกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 25.4 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 27.8 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 2.4 องศาเซลเซียส น้อยกว่าภายในห้อง 6 องศาเซลเซียส เมื่อดูแผนภาพ (ภาพที่ 77) พบว่าอุณหภูมิต่ำกว่าภายในห้อง มีความคงที่ในช่วงวันเสาร์ อาทิตย์ แต่ช่วงเวลาทำการห้องปฏิบัติการยังมีความแปรเปลี่ยนอยู่

ส่วนผลการบันทึกค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 50% สูงสุดคือ 57.6% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 7.6% น้อยกว่าภายในห้องอยู่ที่ 14.7% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 78) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ลดระดับในช่วงหลังจากปิดเครื่องปรับอากาศในวันศุกร์ที่ 22 กุมภาพันธ์ 2562 เวลา 18.00 นาฬิกา จากนั้นจะอยู่ในระดับคงที่ พบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่อนข้างคงที่กว่าภายนอก และค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีความคงที่ตลอดระยะการบันทึก



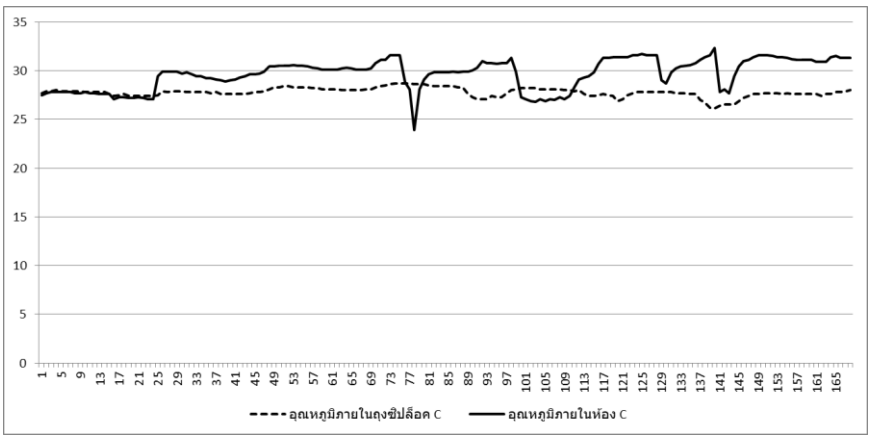
ภาพที่ 77 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7



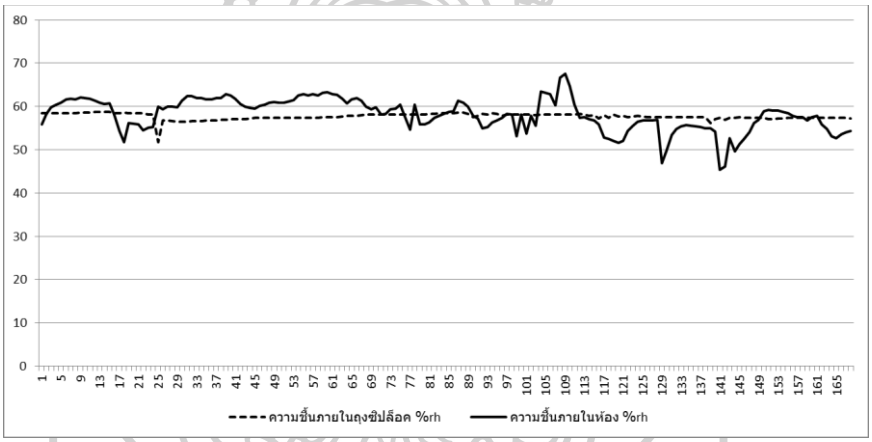
ภาพที่ 78 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7

7.4 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 26.1องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.7 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 26 องศาเซลเซียส น้อยกว่าภายในห้องอยู่ที่ 5.8 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 79) พบว่าอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ต่ำกว่าภายในห้องและมีความคงที่ในช่วงวันเสาร์ อาทิตย์

ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีค่าต่ำสุดคือ 51.7% สูงสุดคือ 58.7% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 7% น้อยกว่าภายในห้อง 15.3% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 80) พบว่ามีจุดที่ความชื้นสัมพัทธ์ลดระดับในช่วงหลังจากปิดเครื่องปรับอากาศในวันศุกร์ที่ 22 กุมภาพันธ์ 2562 เวลา 18.00 นาฬิกาแต่หลังจากนั้นความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน อยู่ในระดับคงที่มากกว่าภายในห้อง พบว่าค่าอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่อนข้างคงที่กว่าภายนอก และค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีความคงที่ตลอดระยะการบันทึก



ภาพที่ 79 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7



ภาพที่ 80 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7

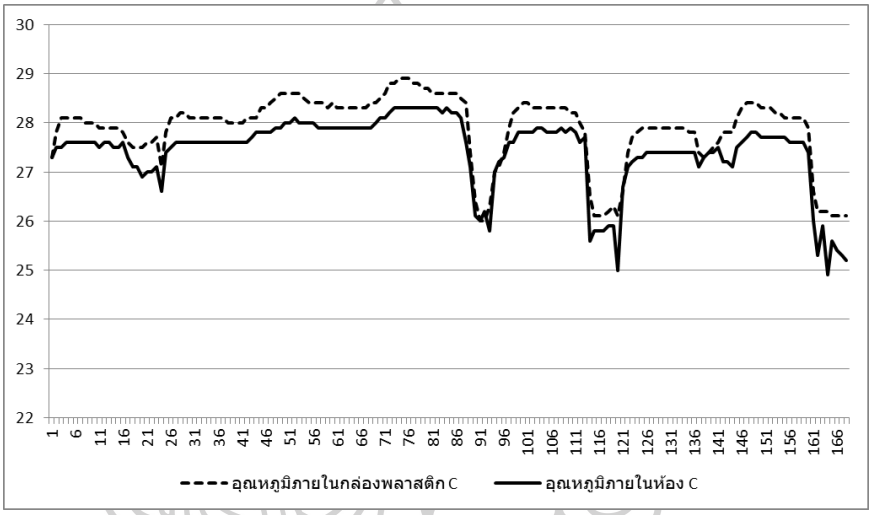
ตารางที่ 8 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด สัปดาห์ที่ 7 วันที่ 21-28 กุมภาพันธ์ 2562

ประเภทบรรจุภัณฑ์	ค่าอุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าอุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด (%)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (%)	ความแปรเปลี่ยน
1. ภายในห้อง	23.9	32.3	45.3	67.6	มาก
2.ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	26.3	28.2	52.1	58.4	น้อย
3.กล่องกระดาษ	25.7	28.1	50.1	66	มาก
4.กล่องกระดาษภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.4	27.8	50	57.6	น้อยมาก
5. ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน	26.1	28.7	51.7	58.7	น้อยมาก

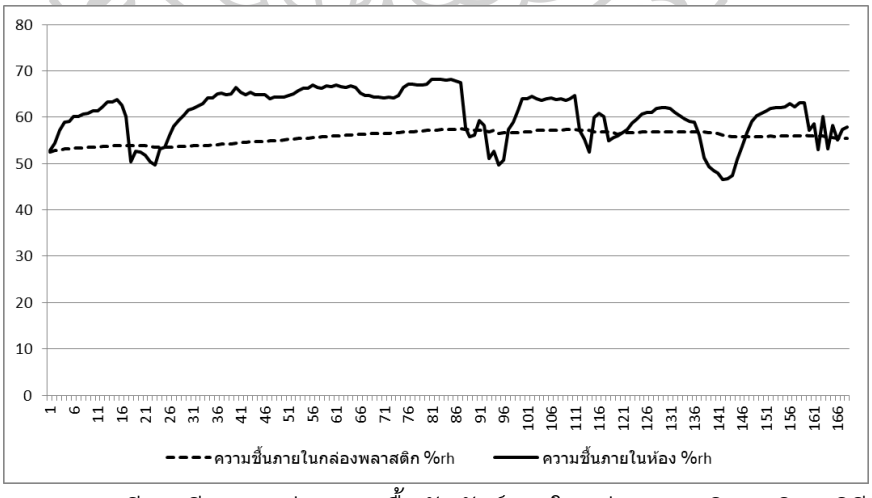
8. สัปดาห์ที่ 8 ผลการบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์วันพฤหัสบดีที่ 28 กุมภาพันธ์ 2562 เวลา 18.00 นาฬิกา ถึง วันที่พฤหัสบดีที่ 7 มีนาคม 2562 เวลา 17.00 นาฬิกา รวม 168 ชั่วโมง เครื่องปรับอากาศภายในห้องปฏิบัติการไม่มีความคงที่ตามที่ตั้งค่าไว้ มีการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศเฉพาะในเวลาเปิดทำการห้องปฏิบัติการคือช่วงเวลา 09.00 – 17.00 นาฬิกา

8.1 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในห้องสัปดาห์ที่ 8 มีค่าต่ำสุดคือ 24.9 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.3 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 3.4 องศาเซลเซียส เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับอุณหภูมิในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ที่มีค่าสุดคือ 26 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.9 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 2.9 องศาเซลเซียส น้อยกว่าภายในห้อง 0.5 องศาเซลเซียส หากเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 81) อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน จะสูงกว่าภายในห้อง มีระดับความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดมากสุดในช่วงเวลาทำการห้องปฏิบัติการ

ส่วนผลการบันทึกค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องต่ำสุดคือ 46.6% สูงสุด 68.1% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 21.5% ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ต่ำสุดคือ 52.5% สูงสุดคือ 57.5 % ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 5 % น้อยกว่าภายในห้องมากถึง 16.5% ซึ่งเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 82) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าภายในห้องตลอดทั้งสัปดาห์ พบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน แปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายนอก ส่วนความชื้นสัมพัทธ์มีความคงที่ตลอดระยะการบันทึก



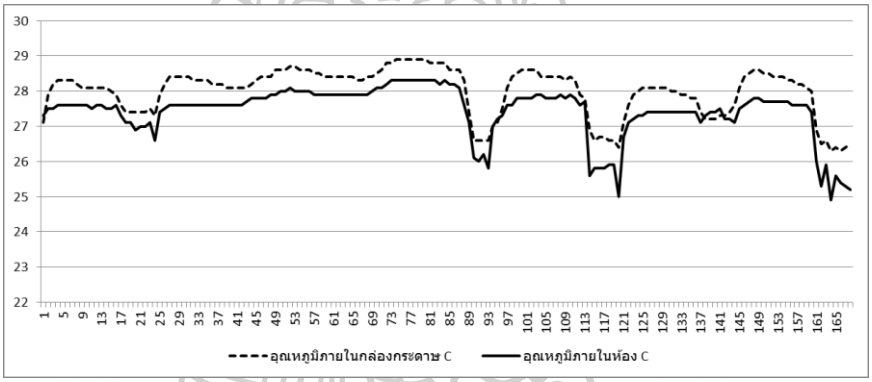
ภาพที่ 81แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8



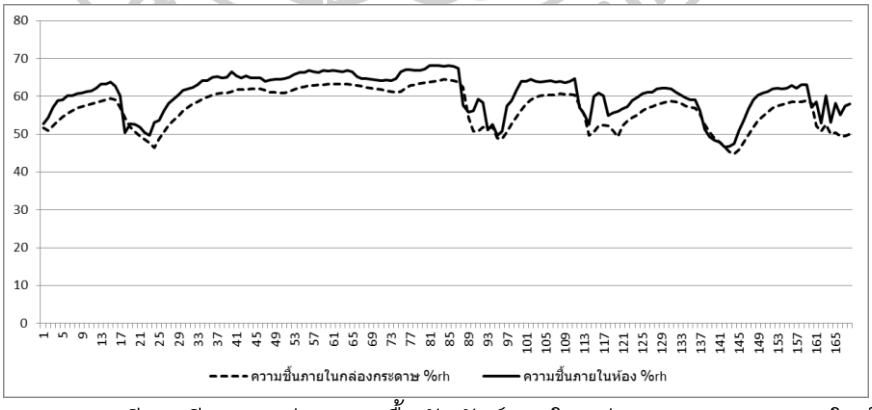
ภาพที่ 82 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8

8.2 ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษค่าต่ำสุดคือ 26.3 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.9 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด 2.9 องศาเซลเซียส น้อยกว่าภายในห้อง 5 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 83) พบว่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษสูงกว่าภายในห้องและมีความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิและต่ำสุดเช่นเดียวกับภายในห้องตลอดทั้งสัปดาห์

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษค่าต่ำสุดคือ 44.8% สูงสุดคือ 64.4% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 19.6 % น้อยกว่าภายในห้องเพียงเล็กน้อยคือ 1.9 % เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 84) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษต่ำกว่าภายนอกเล็กน้อย และพบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษแปรเปลี่ยนไปตามภายนอก อีกทั้งความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษก็แปรเปลี่ยนไปตามภายนอกเช่นเดียวกัน



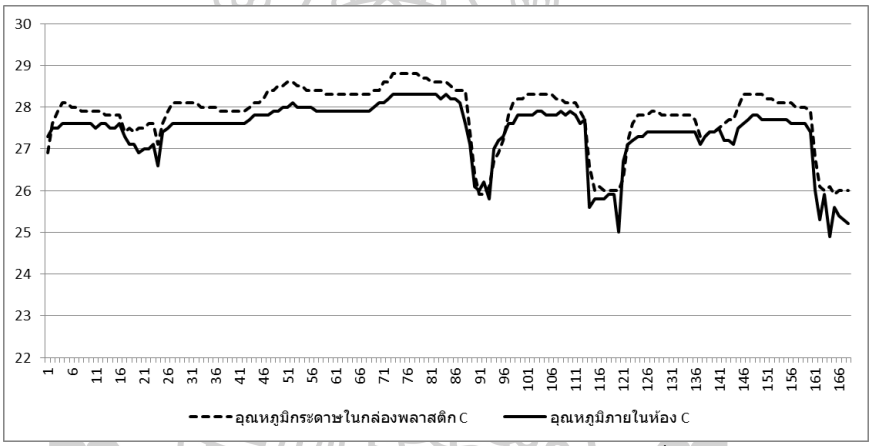
ภาพที่ 83 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8



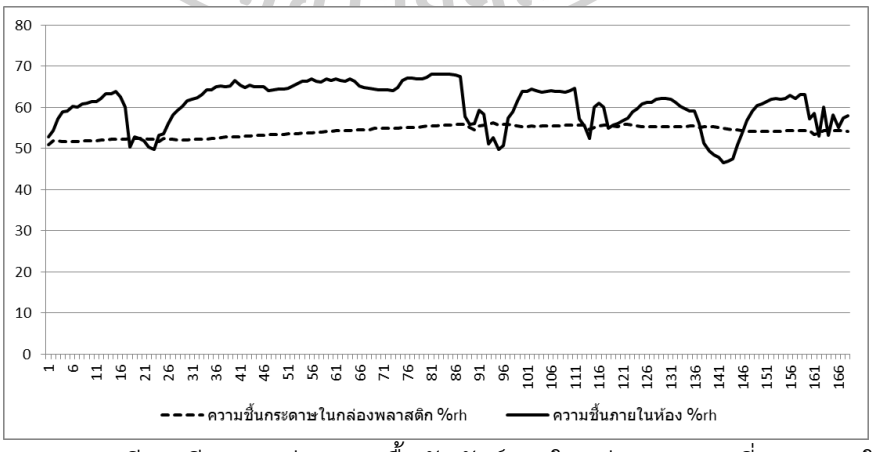
ภาพที่ 84 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8

8.3 ผลการบันทึกอุณหภูมิกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 25.9 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 28.8 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดที่ 2.9 องศาเซลเซียส ต่ำกว่าภายในห้อง 5 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 85) กล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน จะมีค่าอุณหภูมิที่สูงกว่าภายในห้อง

ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 50.8% สูงสุดคือ 56.3% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 5.5 % หากเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 86) พบว่ากล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่คงที่ตลอดทั้งสัปดาห์ ต่างจากอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ที่ผันผวนไปตามภายนอก



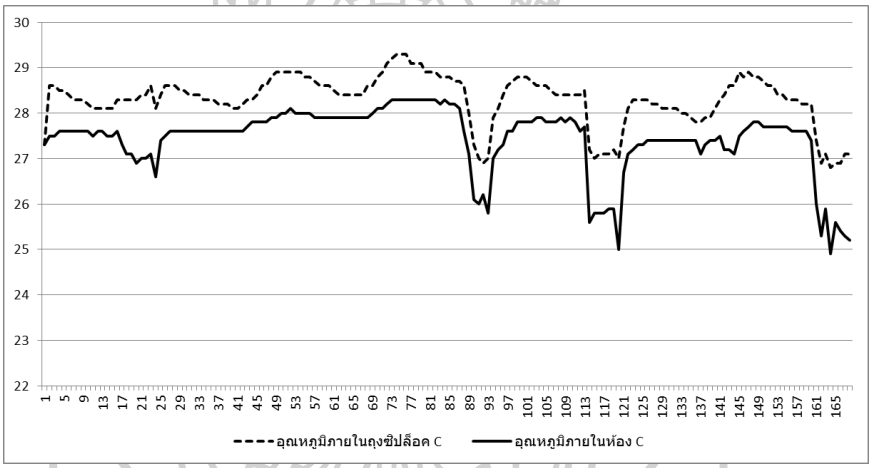
ภาพที่ 85 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8



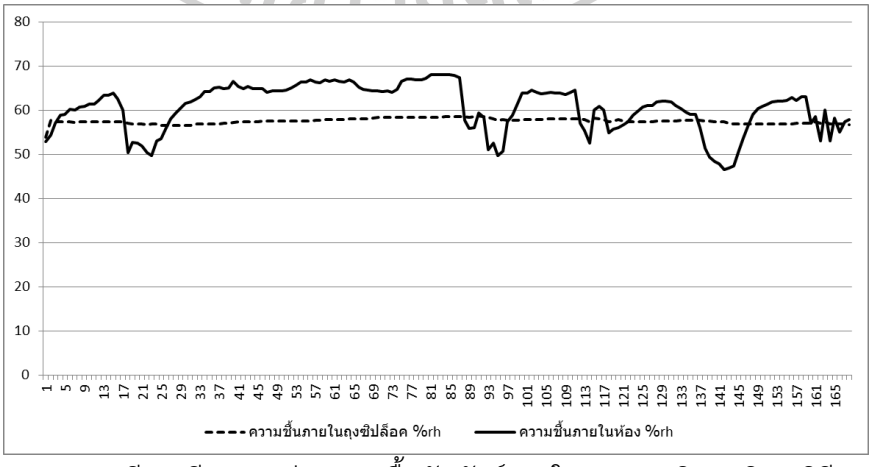
ภาพที่ 86 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8

8.4 ผลการบันทึกอุณหภูมิถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 26.8 องศาเซลเซียส สูงสุดคือ 29.3 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดที่ 2.5 องศาเซลเซียส ต่ำกว่าภายในห้อง 0.9 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 87) พบว่าอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน สูงกว่าภายในห้อง

ส่วนผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าต่ำสุดคือ 53.8% สูงสุดคือ 58.7% ความแตกต่างระหว่างความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 4.9% น้อยกว่าภายในห้องมากถึง 16.6% หากตรวจสอบจากแผนภาพ (ภาพที่ 88) จะเห็นได้ว่าค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน ตลอดทั้งสัปดาห์มีความคงที่มากเมื่อเทียบกับความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง ส่วนค่าอุณหภูมิมีการแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายนอก



ภาพที่ 87 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8



ภาพที่ 88 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 9 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด-สูงสุด

สัปดาห์ที่ 8 วันที่ 28 กุมภาพันธ์ - 7 มีนาคม 2562

ประเภทบรรจุภัณฑ์	ค่าอุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าอุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด (%)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (%)	ความแปรเปลี่ยน
1. ภายในห้อง	24.9	28.3	46.6	68.1	มาก
2.ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	26	28.9	52.5	57.5	น้อย
3.กล่องกระดาษ	26.3	28.9	44.8	64.4	มาก
4.กล่องกระดาษภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.9	28.8	50.8	56.3	น้อยมาก
5. ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน	26.8	29.3	53.8	58.7	น้อยมาก

มหาวิทยาลัยศิลปากร

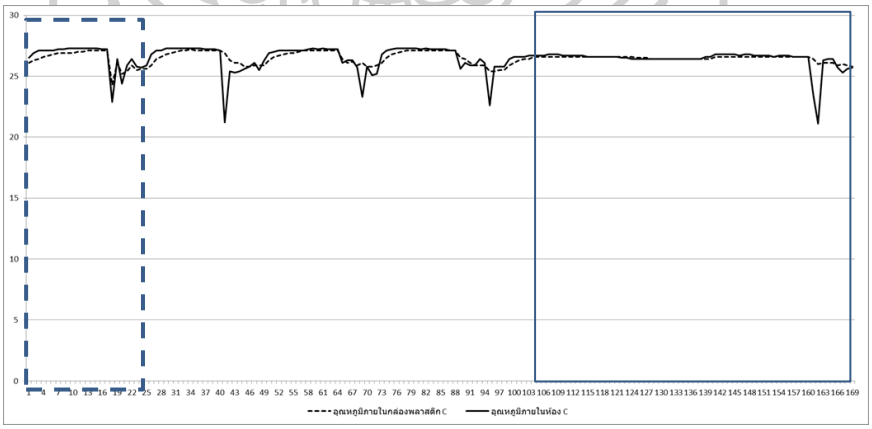
ผู้ศึกษาได้บันทึกผลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกเพิ่มเติมในช่วงฤดูฝน เนื่องจากช่วงฤดูฝนเป็นช่วงที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและเกิดเชื้อราเจริญมากที่สุด ดังนั้นเพื่อความแน่ชัดของประสิทธิภาพในการความคุมความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิของบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกมาทั้ง 3 ชนิดนี้ จึงได้ทำการทดลองเพิ่มเติมภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน มีผลการทดลองดังนี้

2. ผลการบันทึกสภาพแวดล้อมภายในบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกมาทำการทดลองช่วงฤดูฝน

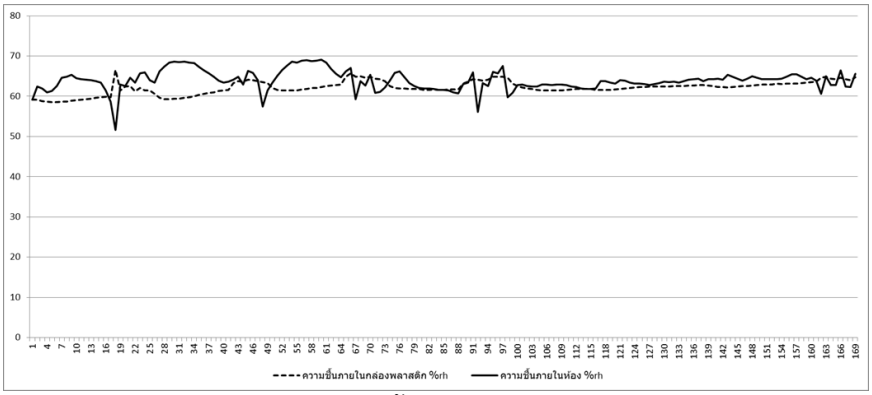
ในช่วงฤดูฝน วันที่ 30 กันยายน 2562 เวลา 17.14 นาฬิกา ถึงวันที่ 7 ตุลาคม 2562 เวลา 17.14 นาฬิกา รวม 168 ชั่วโมง ห้องปฏิบัติการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศในเวลาทำการตั้งแต่เวลา 09.00-17.00 นาฬิกา ภายในกรอบเส้นประแสดงการบันทึกผล 24 ชั่วโมง ภายในกรอบเส้นทึบแสดงการบันทึกผลช่วงเวลาวันเสาร์และวันอาทิตย์ มีการวิเคราะห์ผลดังนี้

1. ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการพบว่าค่าสูงสุดคือ 27.3 องศาเซลเซียส ต่ำสุดคือ 21.1องศาเซลเซียส ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 69.1% ต่ำสุด 51.6% และจากการบันทึกผลภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนอุณหภูมิสูงสุดคือ 27.2 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 24.3 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนสูงสุดคือ 66.6% ต่ำสุด 58.5% เมื่อเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิจากแผนภาพ (ภาพที่ 89) พบว่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกมีการแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายนอก

ส่วนการเปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์จากแผนภาพ (ภาพที่ 90) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนมีการแปรเปลี่ยนเล็กน้อยเมื่อเทียบกับความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง

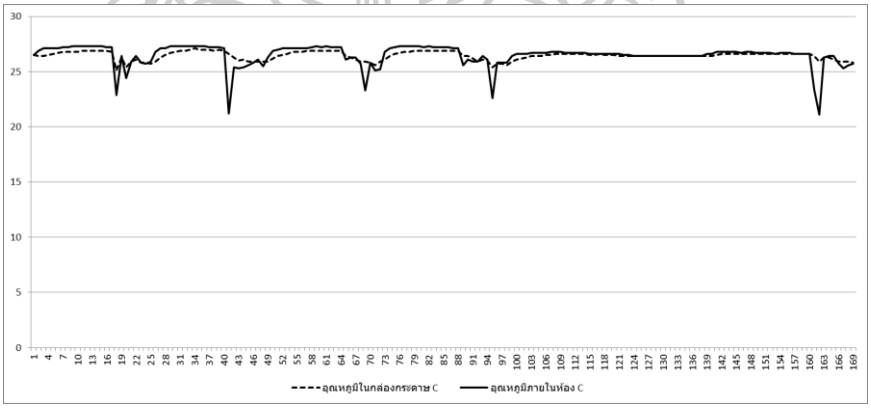


ภาพที่ 89 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน และภายในห้องช่วงฤดูฝน

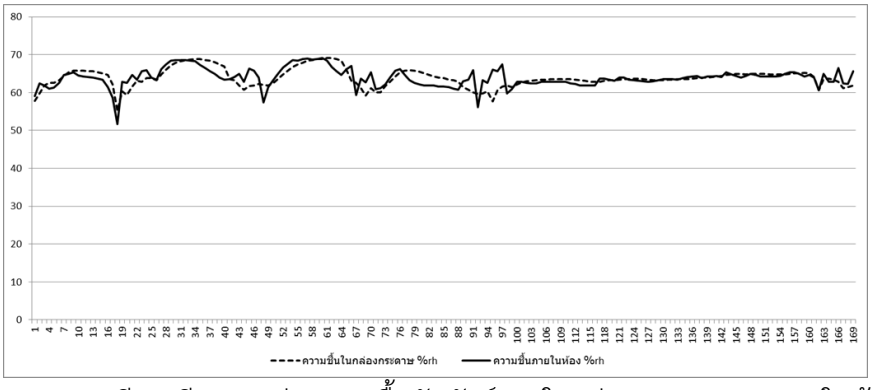


ภาพที่ 90 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้องช่วงฤดูฝน

2. ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษมีค่าอุณหภูมิสูงสุดคือ 27.1 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 25.1 องศาเซลเซียส ค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษสูงสุดคือ 69.1% ต่ำสุด 55.1% เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิจากแผนภาพ (ภาพที่ 91) พบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในห้อง ส่วนการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์จากแผนภาพ (ภาพที่ 92) พบว่าค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษแปรเปลี่ยนไปตามภายนอกเช่นเดียวกัน



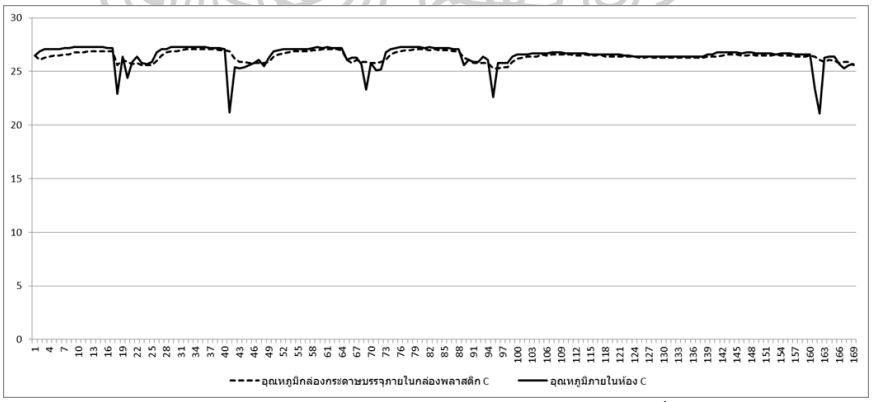
ภาพที่ 91 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษและภายในห้องช่วงฤดูฝน



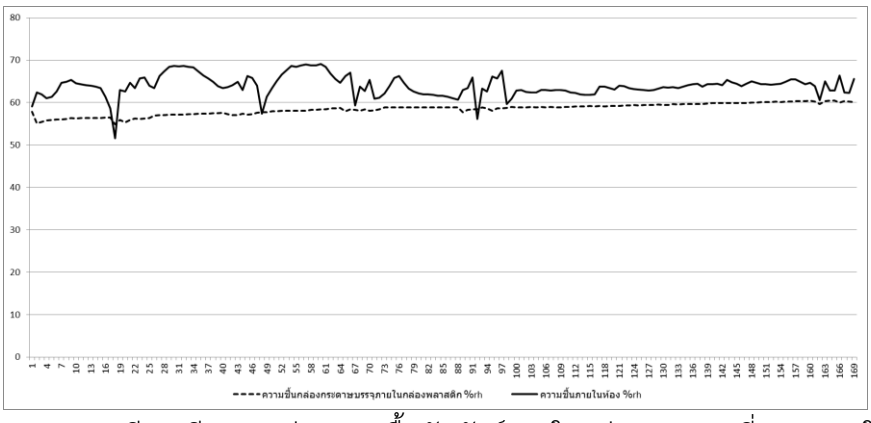
ภาพที่ 92แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษและภายในห้องช่วงฤดูฝน

3. ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ค่าสูงสุดคือ 27.1 องศาเซลเซียส ต่ำสุดคือ 25.3 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 60.4% ต่ำสุด 54.9% จากแผนภาพ (ภาพที่ 93) เปรียบเทียบระหว่างค่าอุณหภูมิภายในห้องกับภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน พบว่าอุณหภูมิแปรเปลี่ยนไปตามภายนอก

ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์จากแผนภาพ (ภาพที่ 94) พบว่าค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนมีความคงที่มากและคงที่ตลอดการบันทึก

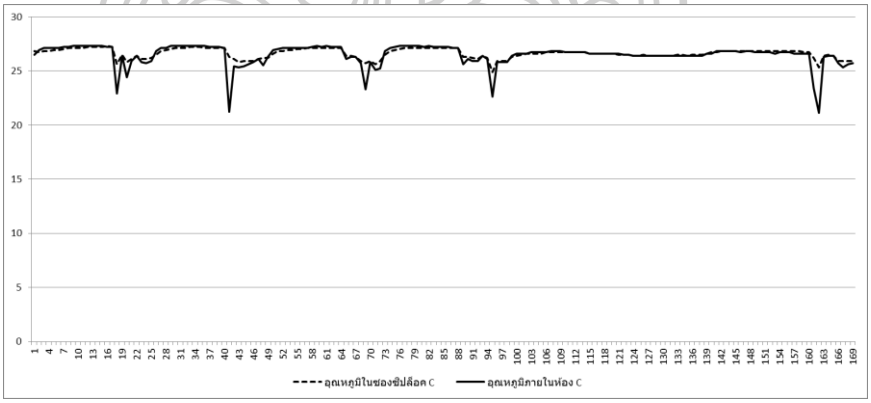


ภาพที่ 93 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้องช่วงฤดูฝน

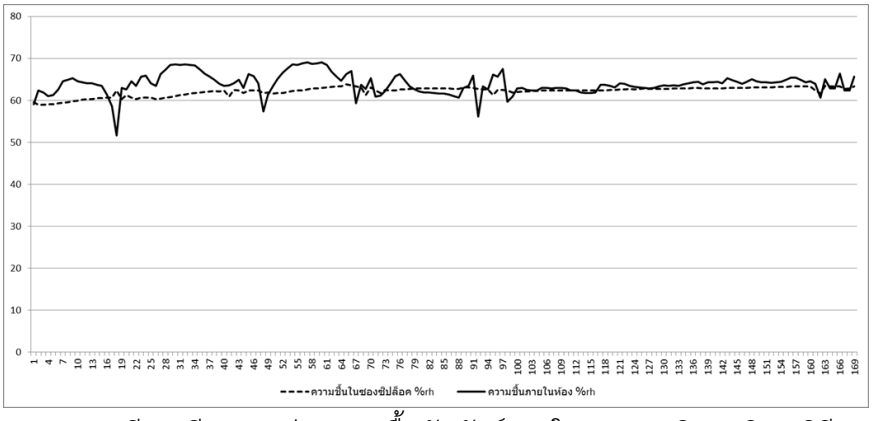


ภาพที่ 94 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้องช่วงฤดูฝน

4. ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนค่าสูงสุด 27.3 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 24.9 องศาเซลเซียส ค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนค่าสูงสุด 63.8% ต่ำสุด 58.9% จากแผนภาพ(ภาพที่ 95) พบว่าอุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนมีการแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในห้อง และจากการเปรียบเทียบแผนภาพความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนกับความชื้นสัมพัทธ์ภายให้อง(ภาพที่ 96) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนมีความคงที่ตลอดการบันทึก



ภาพที่ 95 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้องช่วงฤดูฝน



ภาพที่ 96 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้องช่วงฤดูฝน

ตารางที่ 10 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์วันที่ 30 กันยายน 2562 เวลา 17.14 นาฬิกา ถึงวันที่ 7 ตุลาคม 2562

ประเภทบรรจุภัณฑ์	ค่าอุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าอุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด (%)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (%)	ความแปรเปลี่ยน
1. ภายในห้อง	21.1	27.3	51.6	69.1	มาก
2. ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	24.3	27.2	58.5	66.6	น้อย
3.กล่องกระดาษ	25.1	27.1	55.1	69.1	มาก
4.กล่องกระดาษภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน	25.3	27.1	54.9	60.4	น้อยมาก
5. ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน	24.9	27.3	58.9	63.8	น้อย

การทดสอบเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในบรรจุภัณฑ์

การทดลองบรรจุสารดูดความชื้น เป็นการทดลองเพิ่มเติมเพื่อหาแนวทางการจัดเก็บภาพพิมพ์ให้กับผู้ดูแลงานศิลปะ เนื่องจากสารดูดความชื้นหรือที่เรียกว่า “ซิลิกาเจล” และ “Artsorb” สามารถรักษาความชื้นสัมพัทธ์ให้คงที่ได้ เหมาะสำหรับบรรจุภายในบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการควบคุมความชื้นให้คงที่และอยู่ในระดับที่เหมาะสม[63] ดังนั้นผู้ศึกษาจึงทำการทดสอบการใช้ซิลิกาเจลสำหรับการจัดเก็บภาพพิมพ์เพื่อเสนอทางเลือกและแนวทางที่เหมาะสมสำหรับจัดเก็บภาพพิมพ์

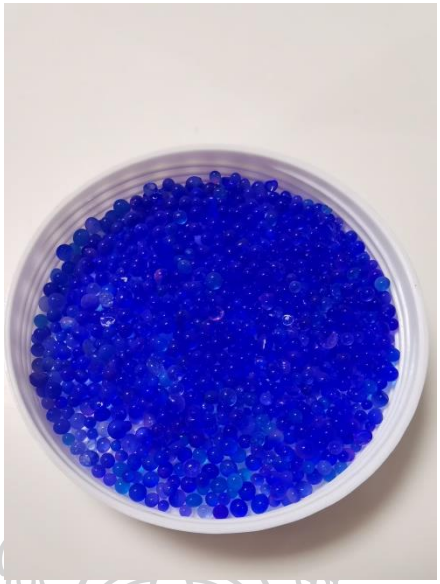
ผู้ศึกษาได้บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์บรรจุภัณฑ์ที่ใส่ Artsorb (ภาพที่ 97) บริษัท Fuji silysia chemical Ltd. และซิลิกาเจล (ภาพที่ 98) ปริมาณที่ต่างกันเพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้ดูแลผลงานศิลปะ Artsorbและซิลิกาเจลเป็นสารดูดความชื้นมีคุณสมบัติสามารถลดความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ได้

การบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ครั้งนี้ได้บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน จำนวน 4 ใบ ซึ่งแบ่งออกเป็นต่อไปนี้

1) กล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุ Artsorb
2) กล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 300 กรัม
3) กล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 400 กรัม
4) กล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 500 กรัม

ภาพที่ 97 Artsorb 400 กรัมบริษัท Fuji silysia chemical Ltd.
(ถ่ายโดยผู้ศึกษา เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2562)

[63] จิราภรณ์ อรัณยะนาค, **การดูแลรักษาวัตถุพิพิธภัณฑ์,** (ปทุมธานี: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อิน สตูดิโอ, 2557), 152.



ภาพที่ 98 ซิลิกาเจล บริษัท Gammaco (Thailand) Ltd.
(ถ่ายโดยผู้ศึกษา เมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2562)

3. ผลการบันทึกสภาพแวดล้อมภายในบรรจุภัณฑ์ที่ใส่Artsorbและซิลิกาเจล

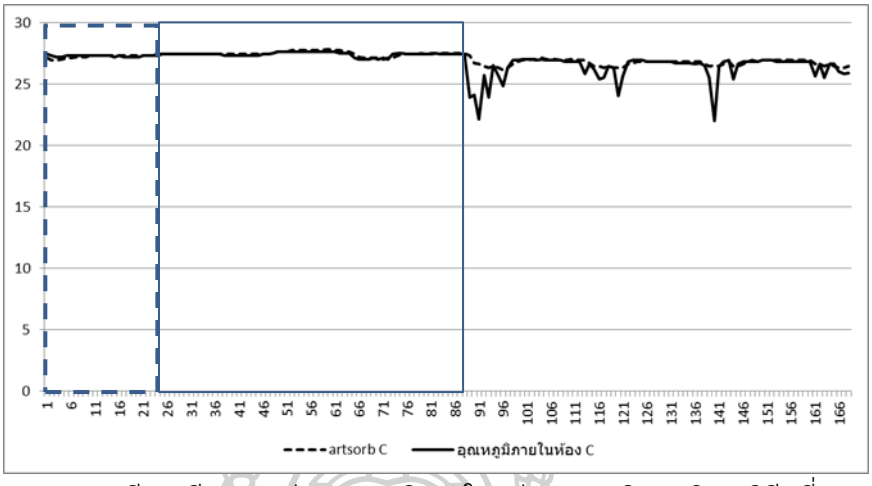
การบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์บรรจุภัณฑ์ที่ใส่ Artsorb 400 กรัมและซิลิกาเจล ทดลองภายในห้องปฏิบัติการ เครื่องปรับอากาศภายในห้องปฏิบัติการไม่มีความคงที่ตามที่ตั้งค่าไว้ มีการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศเฉพาะในเวลาทำการวันจันทร์ถึงวันศุกร์ช่วงเวลา 09.00 – 17.00 นาฬิกา รวม 168 ชั่วโมง ทดลองเมื่อวันที่ 2 – 9 สิงหาคม พ.ศ.2562 จากภาพที่99 ภายในกรอบเส้นประแสดงการบันทึกผล 24 ชั่วโมงและกรอบเส้นทึบแสดงผลการบันทึกช่วงเวลาวันเสาร์และวันอาทิตย์ ทั้งนี้ซิลิกาเจลที่นำมาใช้ยังไม่ได้ปรับสภาพความชื้นให้มีค่า 55-65% ก่อนนำมาใช้งาน

ผลการบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ดังนี้

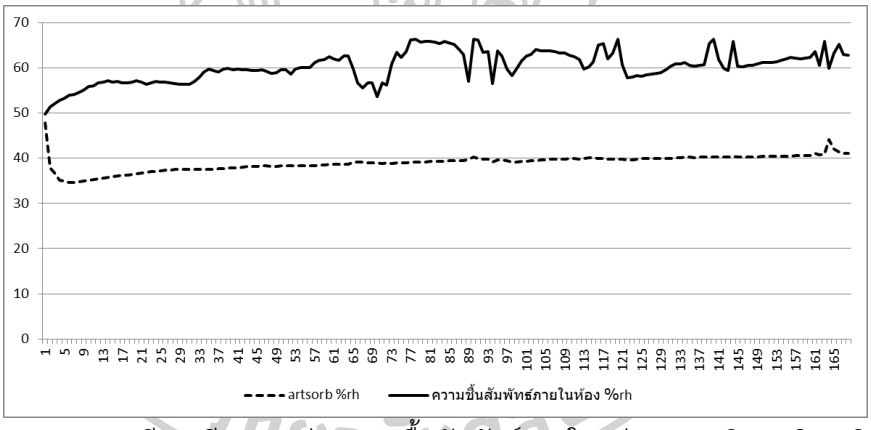
1. ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในห้องปฏิบัติการค่าสูงสุดคือ 27.6 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 22 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องสูงสุดคือ 66.4% ต่ำสุด 51.4% ค่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุ Artsorb มีค่าสูงสุด 27.8 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 26.1 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 99) พบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุ Artsorbมีการแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในห้อง

ผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุ Artsorb ค่าสูงสุด 47.9% ต่ำสุด 34.6% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ (ภาพที่ 100) พบว่าค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุ Artsorb มีความคงที่กว่าภายในห้อง มีเพียง 3 ชั่วโมงแรกของการบันทึกผลที่ค่าความชื้นสัมพัทธ์ลดต่ำลงแต่หลังจากนั้นค่าความชื้น

สัมพัทธ์ก็มีความคงที่ และค่าสูงสุดของความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกนี้เกิดจากช่วงแรกของการบันทึกผลก่อนการลดระดับความชื้นสัมพัทธ์



ภาพที่ 99 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุ Artsorb และภายในห้อง

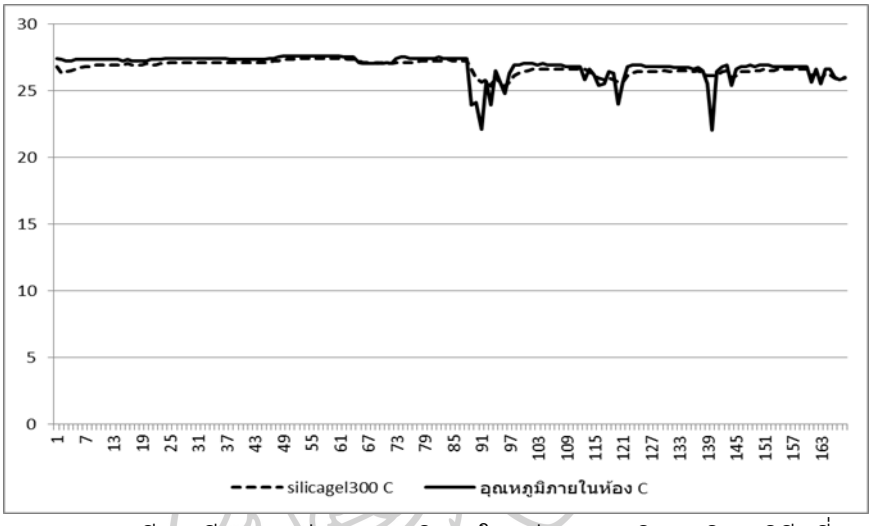


ภาพที่ 100 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุ Artsorb และภายในห้อง

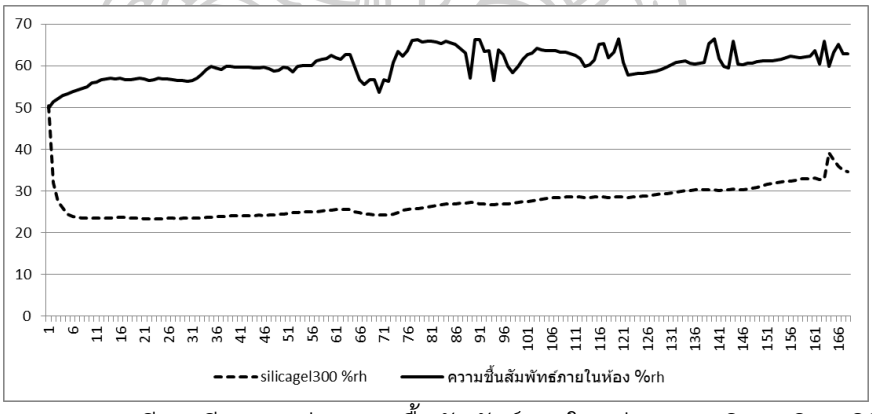
2. ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 300 กรัม ค่าอุณหภูมิสูงสุด 27.4 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 25.3 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับภายในห้องจากแผนภาพ(ภาพที่ 101) พบว่าค่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 300 กรัมมีการแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในห้อง

การบันทึกผลค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 300 กรัมค่าสูงสุด 50.5% ต่ำสุด 23.2% เมื่อเปรียบเทียบจากแผนภาพ(ภาพที่ 102) จะเห็นว่าในชั่วโมงที่ 1-2 ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 300 กรัม ค่อยๆลดต่ำลง

หลังจากนั้นจะมีความคงที่มากกว่าความชื้นสัมพัทธ์ด้านนอก และค่าสูงสุดของความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกนี้เกิดจากช่วงแรกของการบันทึกผลก่อนการลดระดับความชื้นสัมพัทธ์ ดังนั้นพบว่าจากการบันทึกผลอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 300 กรัม มีการแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในห้อง ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 300 กรัมจะมีความคงที่มากกว่าภายนอก



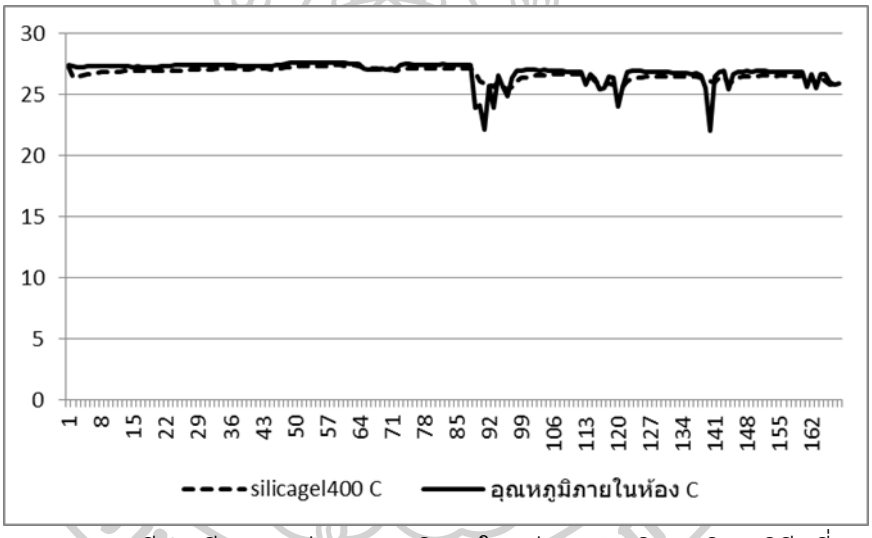
ภาพที่ 101 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 300 กรัมและภายในห้อง



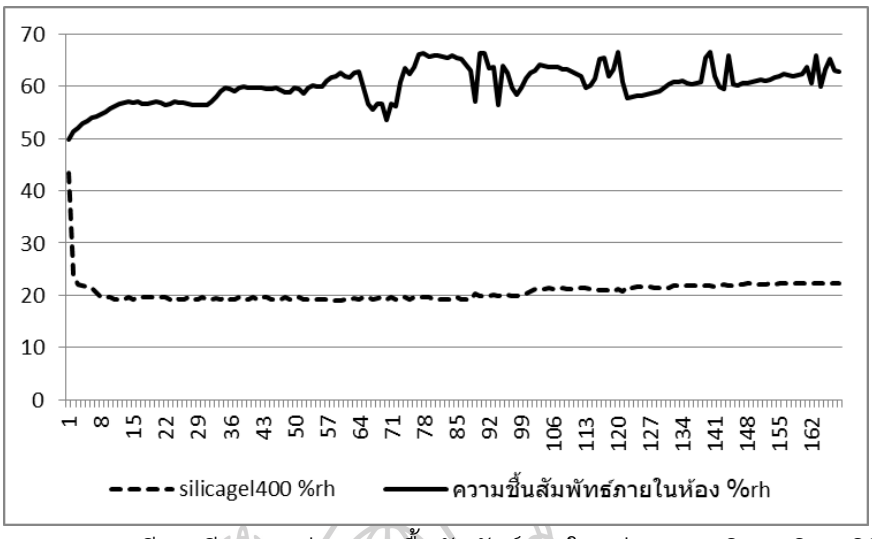
ภาพที่ 102 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 300 กรัมและภายในห้อง

3. ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 400 กรัม ค่าสูงสุดคือ27.4 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 25.4 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิภายในห้องจากแผนภาพ(ภาพที่ 103) พบว่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 400 กรัมแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิภายในห้องตลอดการบันทึก ส่วนค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 400 กรัมค่าสูงสุดคือ 43.5% ต่ำสุด 19.1%

เมื่อเปรียบเทียบกับความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องจากแผนภาพ (ภาพที่ 104) จะเห็นว่าในช่วงชั่วโมงที่1-2 ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกมีการลดลงอย่างรวดเร็วและหลังจากนั้นมีความคงที่ตลอดการบันทึกผลและค่าสูงสุดของความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกนี้เกิดจากช่วงแรกของการบันทึกผลก่อนการลดระดับความชื้นสัมพัทธ์



ภาพที่ 103 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 400 กรัมและภายในห้อง

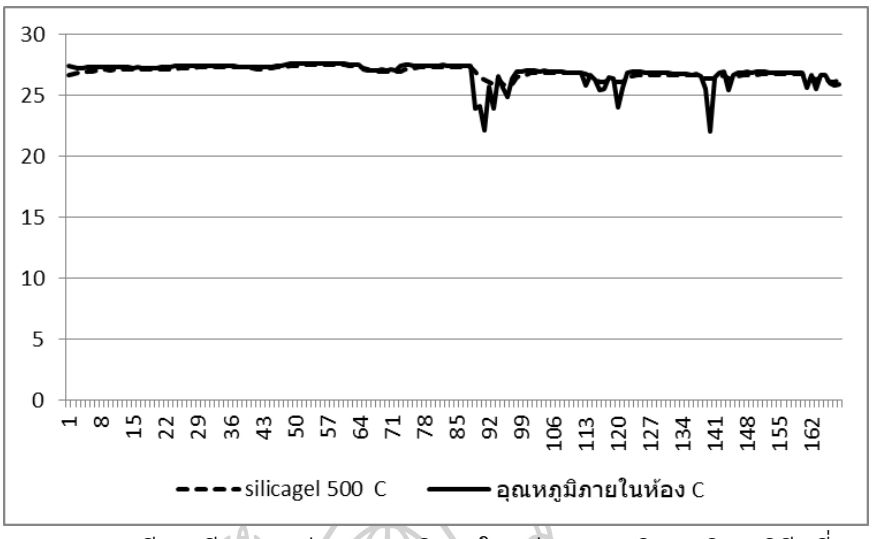


ภาพที่ 104 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 400 กรัมและภายในห้อง

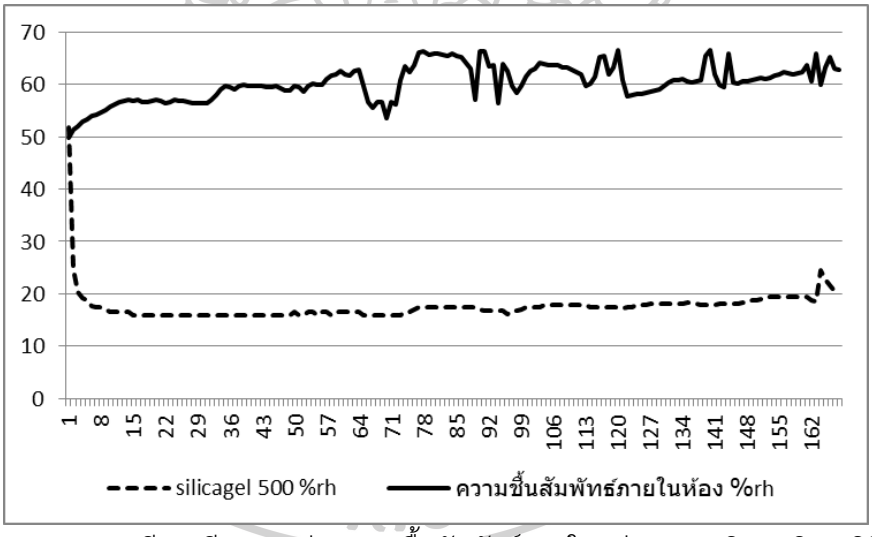
4. ผลการบันทึกอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 500 กรัม ค่าสูงสุดคือ 27.5 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 25.8 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิภายในห้องจากแผนภาพ (ภาพที่ 105) จะเห็นว่าอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 500 กรัม มีการผันผวนไปตามอุณหภูมิภายในห้องตลอดการบันทึก

ส่วนผลการบันทึกผลความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 500 กรัมค่าสูงสุดคือ 51.8% ต่ำสุด 15.9% เมื่อเปรียบเทียบกับความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องจากแผนภาพ(ภาพที่ 106) พบว่าในช่วงชั่วโมงที่ 1-2 ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกมีการลดลงอย่างรวดเร็วและหลังจากนั้นมีความคงที่ตลอดการบันทึกผลค่าสูงสุดของความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกนี้เกิดจากช่วงแรกของการบันทึกผลก่อนการลดระดับความชื้นสัมพัทธ์

จากการศึกษาทดลองบรรจุสารดูดความชื้นภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าสารดูดความชื้นอาจจะไม่จำเป็นสำหรับการจัดเก็บภาพพิมพ์ เนื่องจากค่าความชื้นสัมพัทธ์มีความต่ำเกินกว่าเกณฑ์



ภาพที่ 105 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 500 กรัมและภายในห้อง

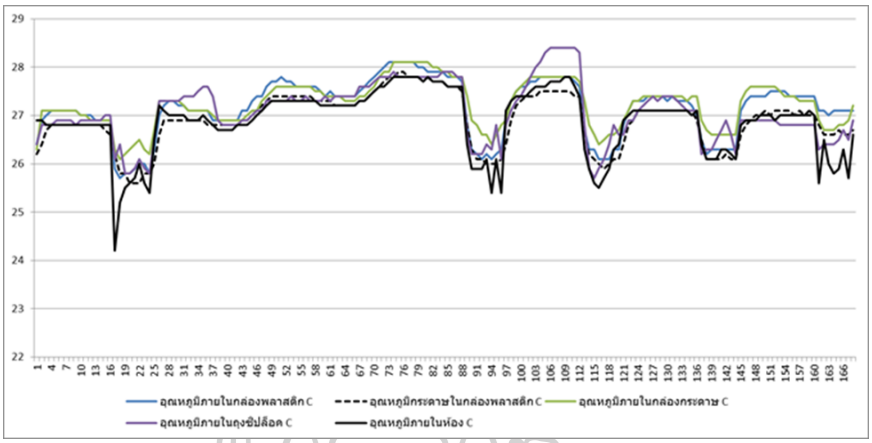


ภาพที่ 106 แผนภาพเปรียบเทียบระหว่างความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุซิลิกาเจล 500 กรัมและภายในห้อง

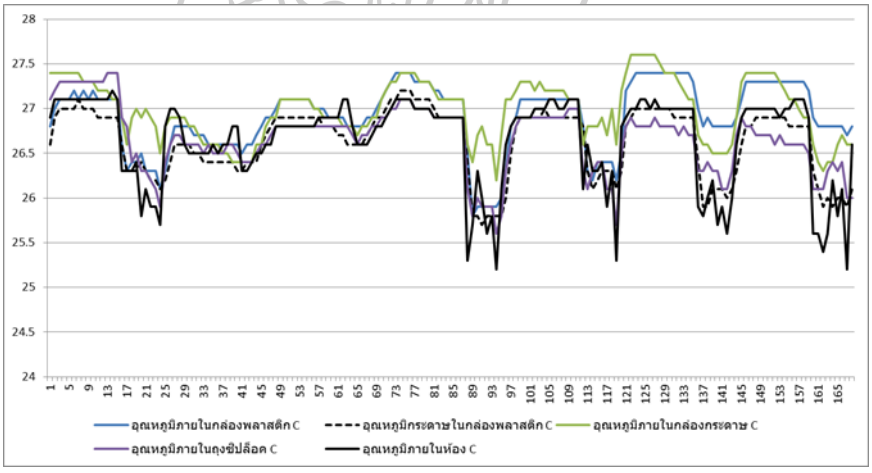
ตารางที่ 11 ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุดของบรรจุภัณฑ์ที่ใส่ Artsorb และซิลิกาเจล วันที่ 2 – 9 สิงหาคม พ.ศ.2562

ประเภทบรรจุภัณฑ์	ค่าอุณหภูมิต่ำสุด(องศาเซลเซียส)	ค่าอุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด(%)	ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด(%)	ความแปรเปลี่ยน
1. ภายในห้อง	22	27.6	51.4	66.4	มาก
2. ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุ Artsorb	26.1	27.8	34.6	47.9	น้อยมาก
3.ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุ silicagel 300 กรัม	25.3	27.4	23.2	50.5	น้อยมาก
4.ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุ silicagel 400 กรัม	25.4	27.4	19.1	43.5	น้อยมาก
5. ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนที่บรรจุ silicagel 500 กรัม	25.8	27.5	15.9	51.8	น้อยมาก

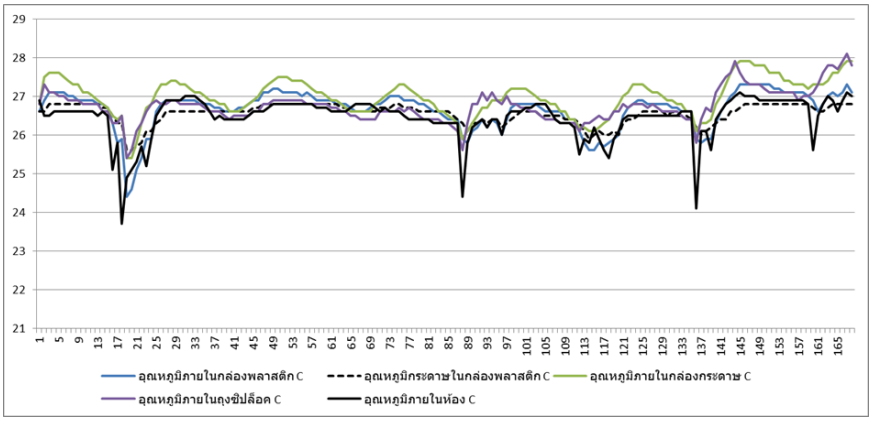
แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกกับอุณหภูมิภายในห้อง วันที่ 10 มกราคม – 7 มีนาคม 2562



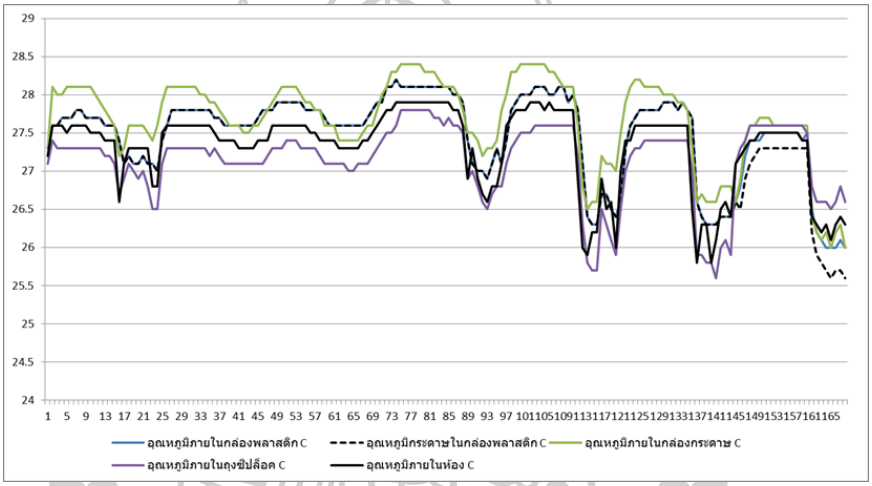
ภาพที่ 107 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 1



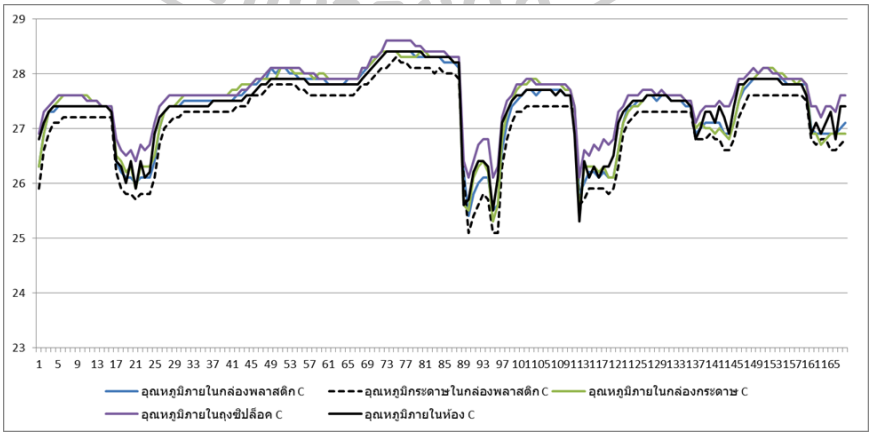
ภาพที่ 108 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2



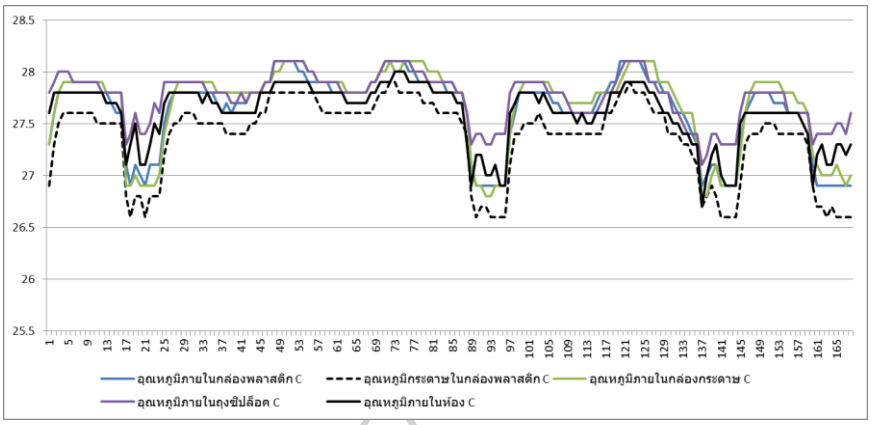
ภาพที่ 109 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 3



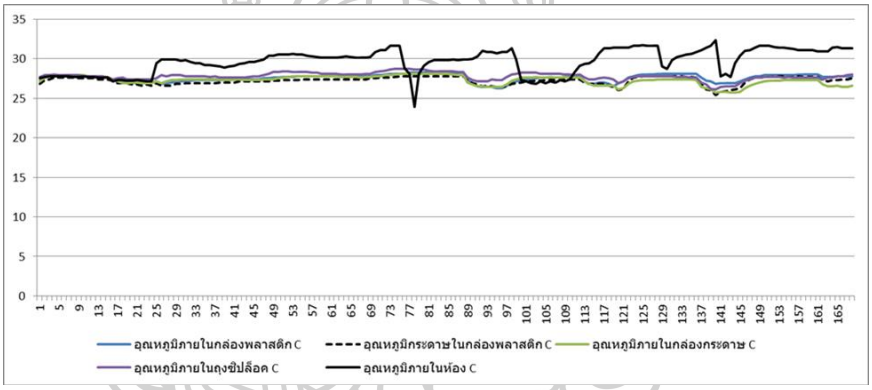
ภาพที่ 110 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4



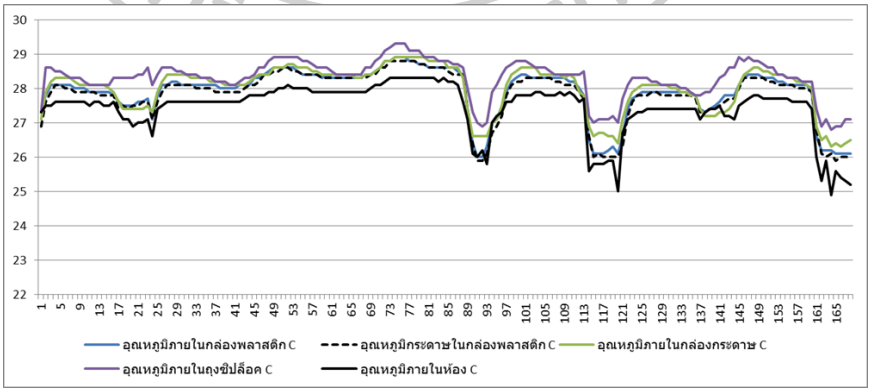
ภาพที่ 111 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5



ภาพที่ 112 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6

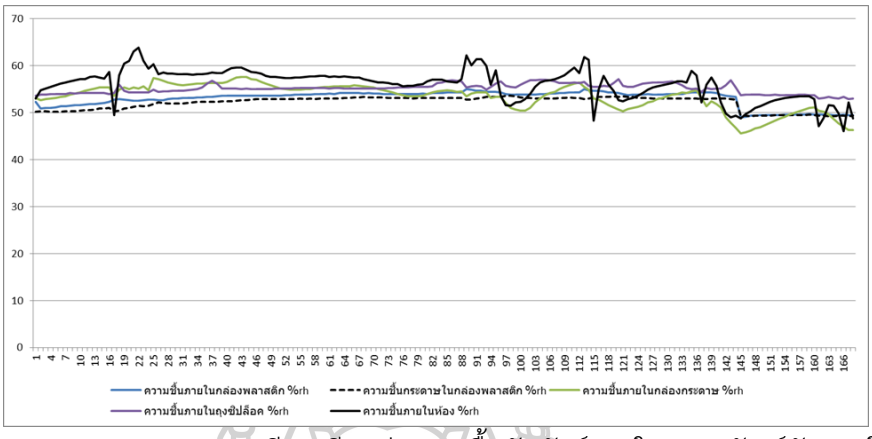


ภาพที่ 113 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7

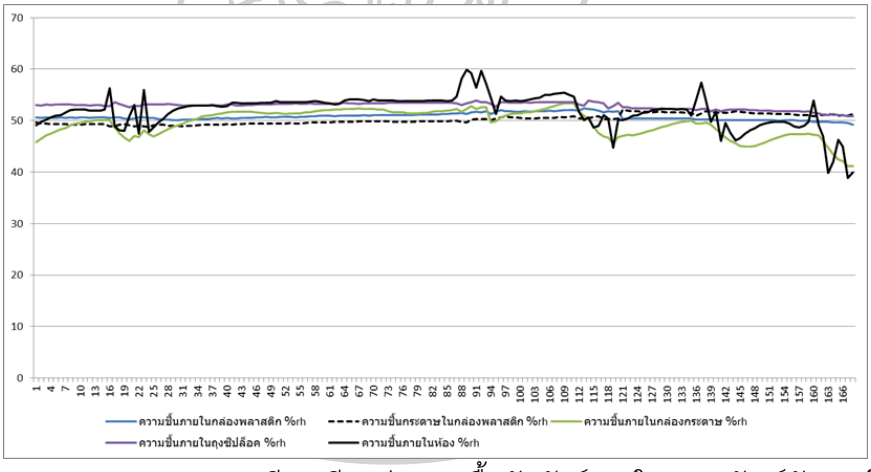


ภาพที่ 114 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8

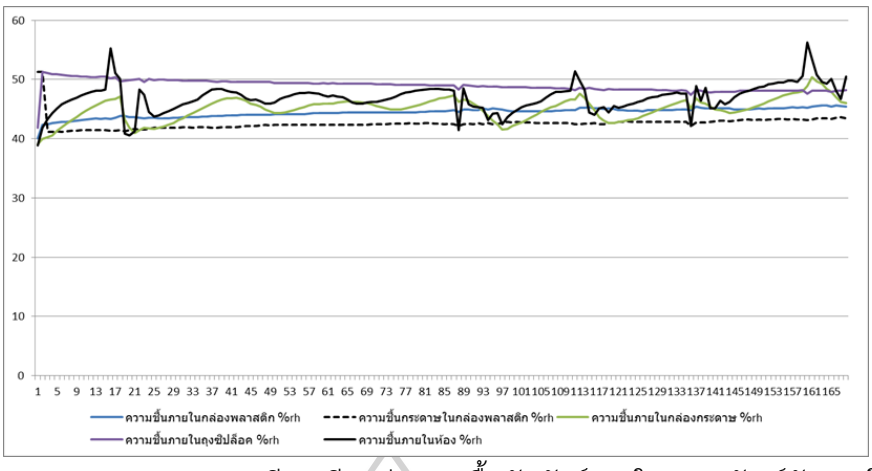
แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกกับความชื้นสัมพัทธ์ภายภายในห้อง



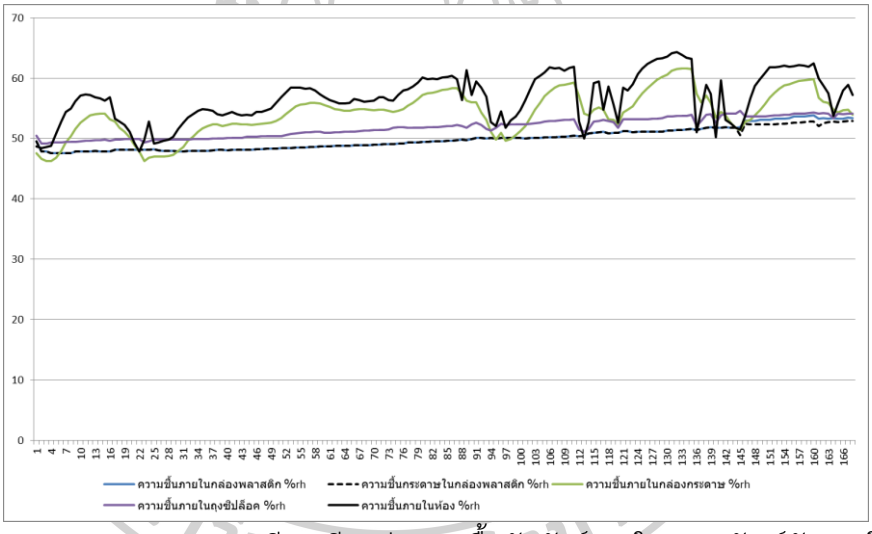
ภาพที่ 115 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 1



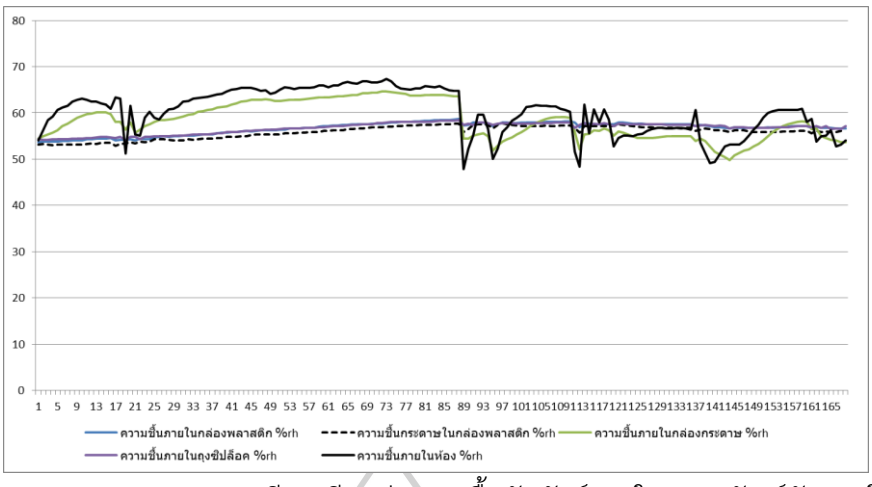
ภาพที่ 116 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 2



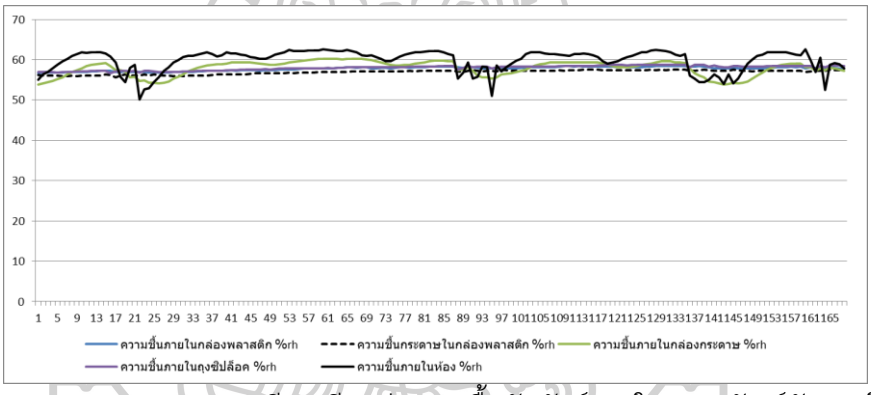
ภาพที่ 117 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 3



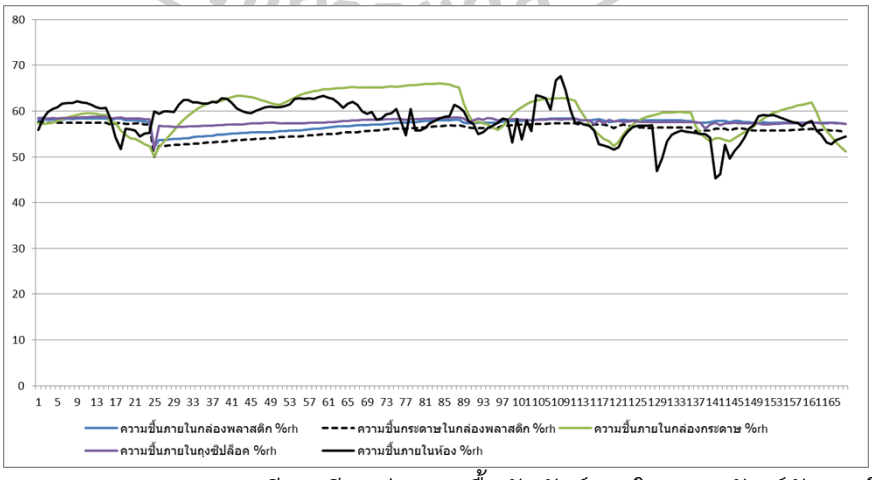
ภาพที่ 118 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 4



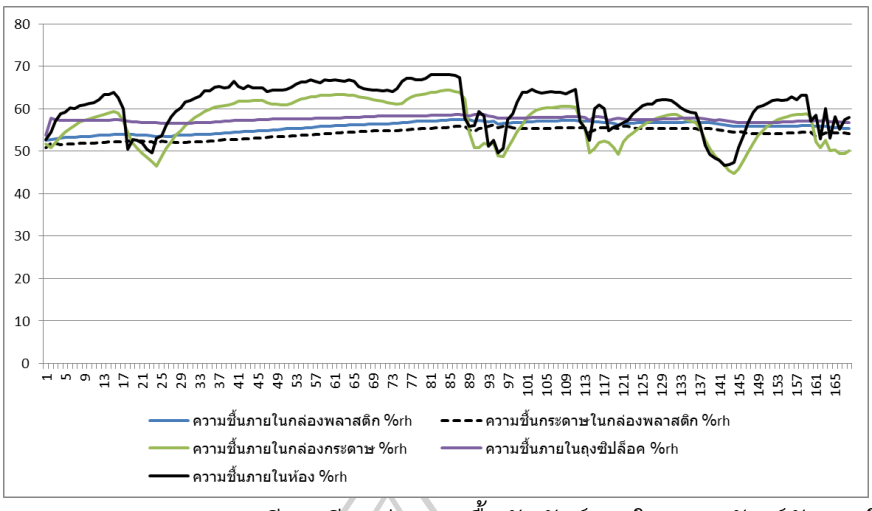
ภาพที่ 119 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 5



ภาพที่ 120 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 6

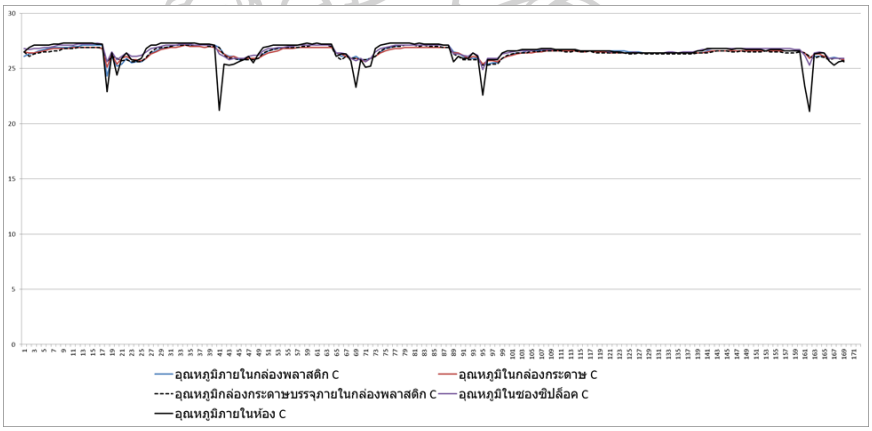


ภาพที่ 121 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 7

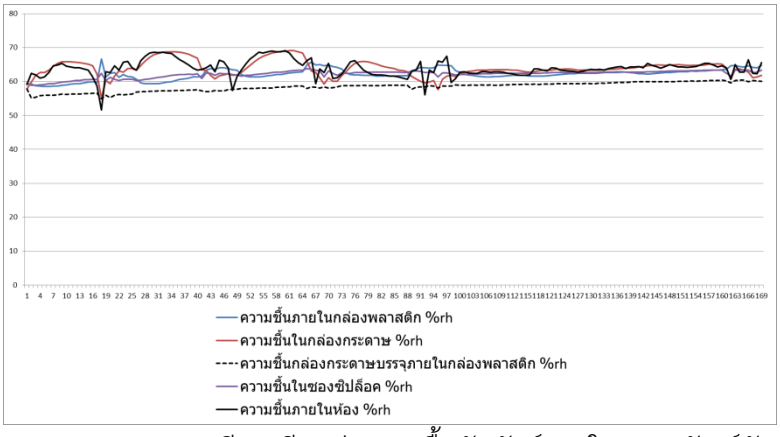


ภาพที่ 122 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้อง สัปดาห์ที่ 8

แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกกับภายในห้องช่วงฤดูฝน วันที่ 30 กันยายน – 7 ตุลาคม 2562

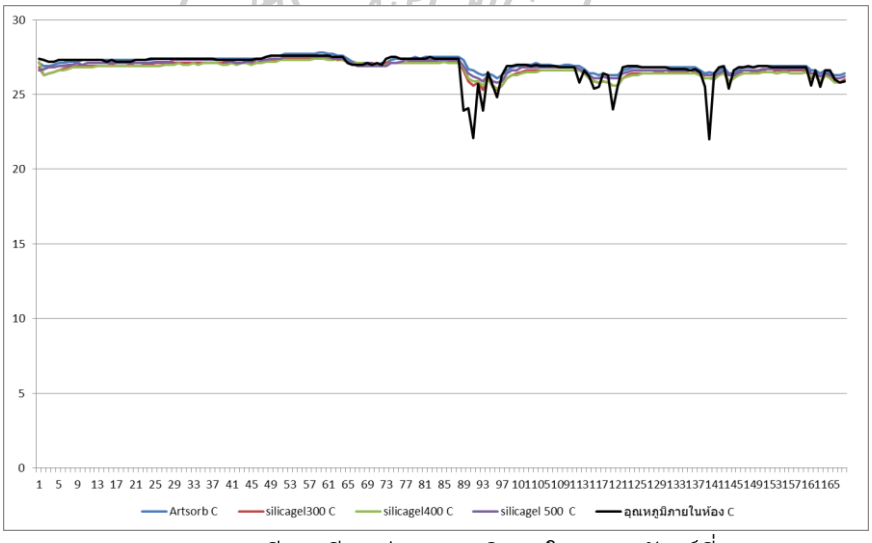


ภาพที่ 123 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้องช่วงฤดูฝน

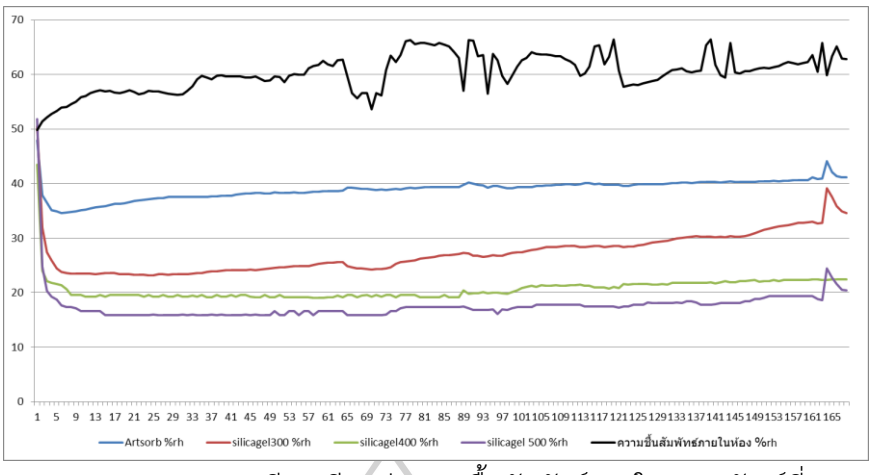


ภาพที่ 124 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์กับภายในห้องช่วงฤดูฝน

แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุสารดูดความชื้นและภายในห้อง วันที่ 2-9 สิงหาคม 2562



ภาพที่ 125 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุสารดูดความชื้นกับภายในห้อง



ภาพที่ 126 แผนภาพสรุปผลการเปรียบเทียบค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุสารดูดความชื้นกับภายในห้อง

จากแผนภาพสรุปผลการศึกษาเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ที่ผู้ศึกษาคัดเลือกระยะเวลา 8 สัปดาห์ รวมถึงการศึกษาเพิ่มเติมของบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกเลือกในช่วงฤดูฝน และการศึกษาประสิทธิภาพของสารดูดความชื้น ผู้ศึกษาสามารถสรุปผลการทดลองดังนี้

สรุปผลการทดลอง จากการทดสอบประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ผู้ศึกษาคัดเลือกมาบันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์และภายนอกบรรจุภัณฑ์ (ภายในห้องปฏิบัติการ) บันทึกผลการทดลองเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าบรรจุภัณฑ์ที่สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้คงที่ไม่แปรเปลี่ยนไปตามความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง เรียงตามลำดับได้ดังนี้ 1. กล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน 2. ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน 3. กล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ส่วนผลการทดลองค่าอุณหภูมิบรรจุภัณฑ์ยังไม่มีบรรจุภัณฑ์ชนิดใดสามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ได้ พบเพียงบรรจุภัณฑ์ที่สามารถลดอุณหภูมิให้ต่ำกว่าอุณหภูมิภายนอกได้ คือ สัปดาห์ที่ 4 ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน สัปดาห์ที่ 5 กล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน แต่อย่างไรก็ตามพบว่าอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิดนี้ ยังมีความผันผวนไปตามอุณหภูมิภายนอก

ผลการทดสอบบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกมาทดลองในช่วงฤดูฝน บรรจุภัณฑ์ที่สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ภายในให้คงที่มากที่สุดคือ กล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ซึ่งสามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสำหรับการจัดเก็บวัตถุประเภทภาพพิมพ์ ส่วนอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์ยังไม่สามารถควบคุมให้คงที่และอยู่ในเกณฑ์ได้

จากผลการทดสอบบรรจุสารดูดความชื้นภายในกล่องพลาสติกพอลิอทธิลีน พบว่าทั้ง Artsorb และซิลิกาเจล สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้คงที่ ไม่ผันผวนไปตามอุณหภูมิภายนอก

แต่อย่างไรก็ตามค่าความชื้นสัมพัทธ์ตลอดการบันทึกผลของ Artsorb และซิลิกาเจล เป็นค่าที่ต่ำเกณฑ์ ไม่เหมาะสำหรับการจัดเก็บวัตถุประเภทภาพพิมพ์

บทที่ 5

การอภิปรายผล สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ห้องปฏิบัติการ ฝ่ายพัฒนาองค์ความรู้พิพิธภัณฑ์ ตั้งอยู่ในพื้นที่สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย ซึ่งมีสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 73-75% ตลอดทั้งปี ห้องนี้มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแต่ไม่มีการควบคุมความชื้น อีกทั้งมีการเปิดเครื่องปรับอากาศเฉพาะในเวลาทำการ ซึ่งจัดอยู่ในระดับ D ตามทฤษฎีของ David Grattan และ Stefan Michalski ด้วยการควบคุมการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นในพิพิธภัณฑ์และหอศิลป์ ซึ่งระดับ D จะส่งผลกระทบต่อวัตถุประเภทกระดาษ ซึ่งจำเป็นต้องมีการควบคุมสภาพแวดล้อมในพื้นที่เฉพาะ เพื่อลดการเสื่อมสภาพจากการเจริญของเชื้อราและการเสียรูปทรงจากความความผันผวนขึ้นลงของความชื้นสัมพัทธ์ในระดับรุนแรงและเป็นระยะเวลานาน

ผู้ศึกษาได้จำลองภาพพิมพ์เป็นการจัดทำขึ้นเพื่อใช้บรรจุภายในบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกครั้งนี้ เนื่องจากข้อจำกัดของผู้ศึกษาที่ไม่มีความรู้ด้านงานศิลปะ แต่จำเป็นต้องสร้างภาพพิมพ์ จึงเลือกกระบวนการเทคนิคภาพพิมพ์ผิวเรียบ เลือกใช้เทคนิคการพิมพ์ภาพตะแกรงไหม ซึ่งเป็นเทคนิคที่ไม่ซับซ้อน เลือกหมึกสีดำประเภทระบบน้ำ เนื่องจากทำความสะอาดง่ายหากเกิดข้อผิดพลาด กระดาษที่ใช้เป็นกระดาษญี่ปุ่นกระดาษอวากามิ รุ่นบันโคชิ ซีเลค (Bunkoshi select) เป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อของปอสาผสมอยู่ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีสารกันซึม พื้นผิวเรียบ สีธรรมชาติ ขนาดกว้าง 21.5 ซม. ยาว 26 ซม. เนื่องจากกระดาษญี่ปุ่นใช้กระบวนการทำด้วยมือเป็นส่วนใหญ่และมีความเป็นธรรมชาติมากที่สุด ผู้ศึกษาจึงต้องการทราบการเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาการศึกษานี้

จากการบันทึกผลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องตั้งแต่วันที่ 10 มกราคม ถึง วันที่ 7 มีนาคม 2562 ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผู้ศึกษาพบว่าตลอดระยะการบันทึกผลค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์มีการผันผวนขึ้นลงตลอดเวลา เนื่องจากการเปิดเปิดเครื่องปรับอากาศ ค่าอุณหภูมิในห้องปฏิบัติการอยู่ที่ 23-32°C มีความผันผวนอยู่ที่ ±4.3°C ความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องอยู่ที่ 38.8-68.1% ความผันผวน 14.65% ซึ่งตามเกณฑ์การจัดเก็บวัตถุประเภทกระดาษตามที่อาจารย์จิราภรณ์ อรัณยะนาค ได้กำหนดไว้ว่าควรจัดเก็บภายใต้การควบคุมอุณหภูมิที่ 22-25°C ความชื้นสัมพัทธ์ 55-65% และมีความคงที่ตลอดเวลา[64]

ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ในสำหรับการจัดเก็บภาพพิมพ์ จากบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกจากการทดลองศึกษานำร่องคือ 1. กล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน 2.

---

[64] จิราภรณ์ อรัณยะนาค, **การดูแลรักษาวัตถุพิพิธภัณฑ์,** (ปทุมธานี: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อิน สตูดิโอ, 2557), 38.

กล่องกระดาษลูกฟูกไร้กรด 3. ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน 4. กล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีการวางแผนการทดสอบระยะเวลา 8 สัปดาห์ สำรองข้อมูลทุก 1 สัปดาห์ ผู้ศึกษาจึงแบ่งการวิเคราะห์ผลการทดลองออกเป็นรายสัปดาห์ มีผลการศึกษาดังนี้

ผลการบันทึกค่าอุณหภูมิตลอดทั้ง 8 สัปดาห์ วันที่ 10 มกราคม 2562 ถึง วันที่ 7 มีนาคม 2562 ผู้ศึกษาจึงทำการจัดลำดับจากบรรจุภัณฑ์ที่มีความผันผวนน้อยไปหามาก

1. อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษลูกฟูกมีค่าอุณหภูมิต่ำสุด 25.3°C สูงสุด 28.9°C มีค่าความผันผวนภายในบรรจุภัณฑ์อยู่ที่ ±1.8°C แต่จากการเปรียบเทียบแผนภาพพบว่ามีค่าความผันผวนภายในบรรจุภัณฑ์ไปตามภายนอก

2. อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนค่าอุณหภูมิต่ำสุด 25.1°C สูงสุด 28.8°C มีค่าความผันผวนภายในบรรจุภัณฑ์อยู่ที่ ±1.85°C แต่จากการเปรียบเทียบแผนภาพพบว่ามีค่าความผันผวนภายในบรรจุภัณฑ์ไปตามภายนอก พบว่าสัปดาห์ที่ 5 บรรจุภัณฑ์ชนิดนี้สามารถลดความชื้นสัมพัทธ์ให้ต่ำลงกว่าภายนอกได้แต่ยังมีผันผวนไปตามภายนอก

3. อุณหภูมิภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนมีค่าอุณหภูมิต่ำสุด 25.4°C สูงสุด 29.3°C มีค่าความผันผวนภายในบรรจุภัณฑ์อยู่ที่ ±1.95°C แต่จากการเปรียบเทียบแผนภาพพบว่ามีค่าความผันผวนภายในบรรจุภัณฑ์ไปตามภายนอก พบว่าสัปดาห์ที่ 4 บรรจุภัณฑ์ชนิดนี้สามารถลดความชื้นสัมพัทธ์ให้ต่ำลงกว่าภายนอกได้แต่ยังมีผันผวนไปตามภายนอก

4. อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนมีค่าอุณหภูมิต่ำสุด 24.4°C สูงสุด 28.9°C มีค่าความผันผวนภายในบรรจุภัณฑ์อยู่ที่ ±2.25°C แต่จากการเปรียบเทียบแผนภาพพบว่ามีค่าความผันผวนภายในบรรจุภัณฑ์ไปตามภายนอก

สรุปผลการบันทึกอุณหภูมิภายในบรรจุภัณฑ์แสดงให้เห็นว่าบรรจุภัณฑ์ที่ผู้ศึกษาคัดเลือกมานี้มีความผันผวนน้อยกว่าอุณหภูมิภายในห้องทุกชนิด แต่อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้มีความคงที่ และอุณหภูมิค่อนข้างสูงสำหรับการจัดเก็บภาพพิมพ์

ผลการบันทึกค่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกตลอดทั้ง 8 สัปดาห์ วันที่ 10 มกราคม 2562 ถึง วันที่ 7 มีนาคม 2562 ผู้ศึกษาจึงทำการจัดลำดับจากบรรจุภัณฑ์ที่มีความผันผวนน้อยไปหามาก

1. ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนค่าต่ำสุด 41.1% สูงสุด 57.8% ความผันผวนภายในบรรจุภัณฑ์ ±8.35% จากการเปรียบเทียบแผนภาพความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนกับภายในห้องเปรียบเทียบแผนภาพเป็นรายสัปดาห์พบว่า ความผันผวนภายในบรรจุภัณฑ์ค่อนข้างคงที่และเป็นการผันผวนระยะสั้น

2. ความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนต่ำสุด 41.8% สูงสุด 58.8% ความผันผวนภายในบรรจุภัณฑ์ ±8.5% จากการเปรียบเทียบแผนภาพความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนและภายในห้อง พบว่ามีความผันผวนค่อนข้างคงที่และเป็นการผันผวนระยะสั้น

3. ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนค่าต่ำสุด 41.1% สูงสุด 57.8% ความผันผวนภายในบรรจุภัณฑ์ ±9.3% จากการเปรียบเทียบแผนภาพความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน พบว่ามีความผันผวนค่อนข้างคงที่และเป็นการผันผวนระยะสั้น

4. ความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษค่าต่ำสุด 39.1% สูงสุด 66% ความผันผวนภายในบรรจุภัณฑ์ ±13.45% จากการเปรียบเทียบแผนภาพความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษพบว่ามีความผวนผวนไปตามความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง

สรุปผลการบันทึกความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ในแต่ละชนิดมีค่าสูงสุดประมาณ 60% เป็นไปตามเกณฑ์การจัดเก็บภาพพิมพ์ยกเว้นบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษ แต่ค่าต่ำสุดของความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ทุกชนิดยังต่ำกว่า 55% เล็กน้อยเป็นการผันผวนระยะสั้น ความถี่ต่ำ แต่อย่างไรก็ตามสิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือความคงที่ของความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์และไม่ผันผวนไปตามความชื้นสัมพัทธ์ภายนอก ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ภายในกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนสามารถลดความผันผวนภายในให้คงที่ได้และเหมาะสมมากกว่าภายในห้อง ถัดมาเป็นถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนและกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน

จากผลการศึกษานี้พบว่าประสิทธิภาพในการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ภายในเรียงตามลำดับได้ดังต่อไปนี้

1. กล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน
2. ถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีน
3. กล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน

ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ที่บันทึกผลได้ สามารถเทียบเคียงในระดับ B ตามทฤษฎีของ David Grattan และStefan Michalski ที่กล่าวว่าความผันผวนระยะสั้นของระดับความชื้นสัมพัทธ์ไม่ควรเกิน ±10% อุณหภูมิ ±5°C [65]

ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาการบรรจุสารดูดความชื้น คือ Artsorb และซิลิกาเจลภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน ด้วยปริมาณ 300 กรัม 400 กรัม และ500 กรัม พบว่าความชื้นสัมพัทธ์

[65] Grattan David and Michalski Stefan, **Classes of Control** accessed January 19, 2019, available from https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/environmental-guidelines-museums/classes-control.html

อยู่ในระดับต่ำและคงที่ 15-30% ซึ่งไม่เหมาะสำหรับการจัดเก็บภาพพิมพ์ ดังนั้นจึงไม่แนะนำให้ใส่สารดูดความชื้นในปริมาณดังกล่าวสำหรับการจัดเก็บภาพพิมพ์

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องปฏิบัติการ สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติมีความผันผวนขึ้นลงตลอดระยะเวลาที่ทำการบันทึกผล ห้องปฏิบัติการจึงไม่เหมาะสำหรับหรับการจัดเก็บภาพพิมพ์ เนื่องจากห้องปฏิบัติการไม่มีระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ให้คงที่ มีการเปิดเครื่องปรับอากาศเฉพาะเวลาทำงานของเจ้าหน้าที่ และปิดเครื่องปรับอากาศเมื่อไม่ได้ใช้งาน แม้ว่าจะมีห้องคลังโบราณวัตถุที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศตลอด 24 ชั่วโมงสำหรับจัดเก็บวัตถุจัดแสดงนิทรรศการถาวรและนิทรรศการหมุนเวียน แต่ห้องคลังฯไม่มีระบบควบคุมความชื้นและไม่มีการตั้งค่าระดับอุณหภูมิให้คงที่ ซึ่งทำให้ค่าอุณหภูมิและความชื้นสูง เกิดการผันผวนของสภาพแวดล้อมในห้อง เกิดการเจริญของเชื้อราตามผนังห้องและบนวัตถุ ดังนั้นสถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติควรเลือกห้องที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงเป็นห้องสำหรับจัดเก็บวัตถุ ให้มีระบบเหมาะสมกับการจัดเก็บวัตถุ ควรปรับปรุงพื้นที่ห้องคลังโบราณวัตถุและห้องปฏิบัติการให้มาตรฐานการจัดการสภาพแวดล้อมและระบบวิศวกรรม HVAC ของ ASHRAE ซึ่งเป็นระบบการจัดการสภาพแวดล้อมภายในอาคารตามมาตรฐานสากล และควรมีข้อกำหนดแนวทางการปฏิบัติของเจ้าหน้าที่อย่างชัดเจน เพื่อการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในอาคารอย่างมีมาตรฐานยิ่งขึ้น

ผลการศึกษาระดับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์จากแผนภาพพบว่า กล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ได้คงที่ที่สุด ความชื้นสัมพัทธ์คงที่ไม่ผันผวนไปตามสภาพอากาศภายในห้องปฏิบัติการ ถัดมาเป็นถุงพลาสติกพอลิเอทธิลีนและกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน

ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบบรรจุภัณฑ์ที่คัดเลือกมาทดลองในช่วงฤดูฝน เนื่องจากในช่วงฤดูฝนมีความชื้นสูง มีความเสี่ยงต่อการเกิดเชื้อรา ซึ่งกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีน มีประสิทธิภาพที่สามารถควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ภายในให้คงที่ในระดับที่ยอมรับได้ ฉะนั้นในการจัดเก็บภาพพิมพ์ตะแกรงไหมที่ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบนี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้สารดูดความชื้น เนื่องจากประสิทธิภาพของกล่องกระดาษที่บรรจุภายในกล่องพลาสติกพอลิเอทธิลีนสามารถทำหน้าที่ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ภายในบรรจุภัณฑ์ได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ สามาถนำไปใช้กับการจัดเก็บศิลปวัตถุ วัตถุพิพิธภัณฑ์ หนังสือและเอกสารที่ทำจากกระดาษได้ เนื่องจากมีองค์ประกอบหลักเป็นเซลลูโลส ซึ่งมีคุณสมบัติดูดและคายความชื้นได้ดี นอกเหนือจากประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ในการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ได้เหมาะสม การจัดเก็บภายในบรรจุภัณฑ์ยังสามารถป้องกันเชื้อรา ฝุ่นละออง แมลง แสงสว่าง และก๊าซในบรรยากาศ และลดอันตรายที่เกิดจากการจับต้องโดยไม่จำเป็น นอกจากนี้ในกรณีที่เกิดอุบัติภัย เช่น ฝนรั่ว ฝนสาด กล่องและถุงพลาสติกยังป้องกันการเปลี่ยนแปลงของวัตถุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เนื่องจากระยะเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพขงบรรจุภัณฑ์ครั้งนี้มีอย่างจำกัด เพราะฉะนั้นผู้ศึกษาจึงได้เลือกตัวอย่างงานศิลปะภาพพิมพ์เทคนิคเดียวคือภาพพิมพ์ตะแกรงไหม กระดาษชนิดเดียวคือ กระดาษญี่ปุ่นกระดาษอวากามิ รุ่นบันโคชิ ซีเลค และหมึกชนิดเดียวคือหมึกพิมพ์สีดำระบบน้ำ ซึ่งผลการทดลองนี้สามารถนำไปใช้กับการจัดเก็บงานภาพพิมพ์ที่มีลักษณะและคุณสมบัติของกระดาษ หมึกพิมพ์ใกล้เคียงกันกับในการทดลองนี้ หากเป็นภาพพิมพ์ที่ใช้เทคนิคอื่นหรือกระดาษตามที่ผู้ศึกษาได้ทบทวนวรรณกรรมไว้ในบทที่ 4 อาจจะได้ผลเช่นเดียวกันก็เป็นได้ แต่เพื่อความแม่นยำและความถูกต้อง ควรมีการทดลองเพิ่มเติมต่อไปเพื่อให้ครอบคลุมภาพพิมพ์เทคนิคอื่นๆ แต่หากมีวัสดุและหมึกใกล้เคียงกับผู้ศึกษาก็อาจจะสามารถนำผลการทดลองนี้ไปประยุกต์ใช้ได้

มหาวิทยาลัยศิลปากร

รายการอ้างอิง

Aranyanark Chiraporn and Woraward Wanwisa. (2015). Current Situations in Collection Environment in Thailand Presentation THE 4th APTCCARN MEETING IN 2015 Taiwan November 25-27, 2015

Atlas, W. (2018). Average humidity Bangkok Thailand accessed December 12, 2018 available from https://www.weather-th.com/en/thailand/bangkok-climate#humidity_relative

Bachmann Konstanze. (1992). *Conservation Concerns A Guide for Collectors and Curators* New York United States of America Smithsonian Institution.

Bart Ankersmit, W. K., Cécile Gombaud and Idelette van Leeuwen, . (2018). The climate in pastel microclimate cardboard boxes when exposed to fluctuation climates accessed November 29, 2018 available from https://www.icom-cc-publications-online.org/PublicationDetail.aspx?cid=f971cf00-31d9-4f08-a967-03f518cee480.

Camuffo Dario. (1998). *Microclimate For Cultural Heritage*. Netherlands: ELSEVIER SCIENCE

Canadian Council of Archives. (2018). Basic Conservation of Archival materials accessed November 30, 2018 available from http://www.cdncouncilarchives.ca/RBch3_en.pdf?

Centre for Cultural Materials Conservation The University of Melbourne. (2018). Gampi accessed Decembe 30, 2018 available from http://cultural-conservation.unimelb.edu.au/PapermakingFibres/gampi.html

Dale Peters. (2019). Climates and Microclimates: A New Attitude to the Storage of Archival Materials AMLIB Newsletter (Association of Archivists and Manuscript Librarians), No.60 accessed May 14, 2019 available from http://cool.conservation-us.org/byauth/peters/peters1.html

Ellis Holben Margaret. (1996). *The care of prints and drawing* American Association for State and Local History: Rowman & Littlefield Publishers.

Francİza Toledo, M. S., MárIo Sousa JúnIor, SérgIo BrazolIn and Stephen hackney, .

(2007). The use of glass boxes to protect modern paintings in warm humid museums Proceeding on conference Museum Microclimates 261-266 Copenhagen November 19-23, 2007

Glaser Mary Todd, W. S. a. E. (2018). The Bill of Rights Goes to Spain accessed November 29, 2018 available from https://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v12/bp12-07.html.

Grattan David and Michalski Stefan. (2019). Classes of Control accessed January 19, 2019 available from https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/environmental-guidelines-museums/classes-control.html

ICOM-CC. (2018). Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage accessed November 12, 2018 available from http://www.icom-cc.org/242/about/terminology-for-conservation/.

K.Kompatscher, R. P. K., B.Ankersmit andH.L.Schellen, . (2019). Intermittent conditioning of library archives: Microclimate analysis and energy impact in Building and Environment Volume 147 January 2019 Pp. 50-66 accessed May 14, 2019 available from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132318306310.

Macgregor Colin. (2018). To Bag or Not to Bag – Assessing the Microclimates of Sealed Bags in Fluctuating Temperatures accessed November 29, 2018 available from https://www.icom-cc-publications-online.org/PublicationDetail.aspx?cid=2b91df90-8230-4100-9530-e9de6d48ee2c.

Michalski, S. (1991). *Paintings:Their responseto temperature, relative humidity, shock and vibration In Art in Transit:Studies in the transport of paintings* Washington DC: ED.M.F Mecklenburg, .

Minnesota Historical Society. (2018). What Are Macro- and Micro-environments? accessed November 19, 2018 available from http://www.mnhs.org/preserve/conservation/connectingmn/docs_pdfs/Display_000.pdf.

Sherelyn Ogden. (2018). The Storage of Art on Paper A Basic Guide For Institutions the United States of America: The Board of Trustees of The University of Illinois

accessed November 29, 2018, available from https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/3939/gslisoccasionalpv00000i00210.pdf?

Yun Liu. (2019). DO ENVIRONMENTAL FLUCTUATIONS MATTER TO BOOK AND PAPER COLLECTIONS? accessed May 14, 2019 available from https://heritagescienceresearch.com/2015/11/03/environ_paper_collections.

Zigrosser Carl andM. Gaehde Christa. (1965). *A guide to the collecting and care of original prints* New York: Crown.

กมล คงทอง. (2541). ศิลปะภาพพิมพ์ในประเทศไทย. สงขลา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

กรมอุตุนิยมวิทยา. (2561a). ภูมิอากาศประเทศไทย. เข้าถึงเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2561 เข้าถึงได้จาก https://www.tmd.go.th/info/climate_of_thailand-2524-2553.pdf.

กรมอุตุนิยมวิทยา. (2561b). ภูมิอากาศกรุงเทพมหานคร เข้าถึงเมื่อ 1 ธันวาคม 2561 เข้าถึงได้จาก http://climate.tmd.go.th/data/province/กลาง/ภูมิอากาศกรุงเทพมหานคร.pdf.

กิตติวัฒน์ โลหะการ. (2531). อุปกรณ์การพิมพ์ตระแกรงผ้าไหมเบื้องต้น ศิลปนิพนธ์ ภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

จิราภรณ์ อรัณยะนาค. (2557). การดูแลรักษาวัตถุพิพิธภัณฑ์ ปทุมธานี: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อิน สตูดิโอ.

ญาณิศา ทองฉาย. (2559). การศึกษาปัญหาและเสนอแนะวิธีการจัดเก็บและจัดแสดงผลงานภาพพิมพ์ กรณีศึกษาผลงานของศาสตราจารย์ปรีชา เถาทอง ณ ศูนย์ศิลป์แสงเงา วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาอนุรักษ์ศิลปกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

นิโคล ฉี และคณะ. (ม.ป.). คู่มือการอนุรักษ์ศิลปกรรม:จิตรกรรมบนผ้าใบและงานกระดาษ โครงการศิลปากรพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พงศ์เดช ไชยคุตร. (2557). ศิลปะภาพพิมพ์และกระดาษ. เชียงใหม่: บริษัท สยามพิมพ์ นานา จำกัด.

พรทวี พึ่งรัศมี และอรัญ หาญสืบสาย. (2537). สาระน่ารู้เรื่องกระดาษพิมพ์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่าย และเทคโนโลยีทางการพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฟิสิกส์ราชมงคล. (2561). การแบ่งเขตภูมิอากาศโลก เข้าถึงเมื่อ 1 ธันวาคม 2561 เข้าถึงได้จาก http://www.rmutphysics.com/charud/naturemystery/sci3/geology/chp_4.pdf.

วรัตต์ อินทสระ. (2561). ความหมายของการบรรจุภัณฑ์ เข้าถึงเมื่อ 7 ธันวาคม 2561 เข้าถึงได้จาก http://drwarat.blogspot.com/2011/06/blog-post.html.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2561). อุณหภูมิ เข้าถึงเมื่อ 30 พฤศจิกายน 2561 เข้าถึงได้จาก https://th.wikipedia.org/wiki/อุณหภูมิ.

อัศนีย์ ชูอรุณ. (2532). ความรู้เกี่ยวกับศิลปะภาพพิมพ์. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ภาคผนวก

ผลการบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อย่างละเอียด การบันทึกผลทุก 1 ชั่วโมง สัปดาห์ที่ 1-8

สัปดาห์ที่ 1	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
No.	Date	Time	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh
1	1/10/2019	6:01:02 PM	26.4	52.3	26.2	50.1	26.3	53.1	26.4	53.6	26.9	52.9
2	1/10/2019	7:01:02 PM	26.9	50.8	26.4	50.3	27.1	52.6	26.8	53.8	26.9	54.7
3	1/10/2019	8:01:02 PM	27	50.9	26.7	50.3	27.1	52.8	26.8	53.8	26.8	55.1
4	1/10/2019	9:01:02 PM	27.1	51	26.8	50.1	27.1	52.9	26.8	53.9	26.8	55.4
5	1/10/2019	10:01:02 PM	27.1	51.1	26.8	50.1	27.1	53.1	26.9	53.9	26.8	55.8
6	1/10/2019	11:01:02 PM	27.1	51.3	26.8	50.1	27.1	53.3	26.9	53.9	26.8	56.1
7	1/11/2019	12:01:02 AM	27.1	51.3	26.8	50.2	27.1	53.4	26.9	53.9	26.8	56.4
8	1/11/2019	1:01:02 AM	27.1	51.4	26.8	50.3	27.1	53.8	26.9	54.1	26.8	56.6
9	1/11/2019	2:01:02 AM	27.1	51.5	26.8	50.3	27.1	54	26.8	54	26.8	56.8
10	1/11/2019	3:01:02 AM	27	51.6	26.8	50.4	27	54.3	26.9	54.1	26.8	57.1
11	1/11/2019	4:01:02 AM	27	51.7	26.8	50.5	27	54.6	26.9	54.1	26.8	57.1
12	1/11/2019	5:01:02 AM	27	51.8	26.8	50.5	26.9	54.8	26.9	54.1	26.8	57.5
13	1/11/2019	6:01:02 AM	26.9	51.8	26.8	50.6	26.9	55.1	26.9	54.1	26.8	57.7
14	1/11/2019	7:01:02 AM	26.9	51.9	26.8	50.8	26.9	55.3	26.9	54.1	26.8	57.4
15	1/11/2019	8:01:02 AM	26.9	52	26.7	50.8	26.9	55.3	27	54.1	26.8	57.2

สัปดาห์ที่ 1	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
16	1/11/2019	9:01:02 AM	26.9	52.3	26.6	50.9	26.9	55.3	27	53.9	26.8	58.6
17	1/11/2019	10:01:02 AM	25.9	52.7	26.2	50.3	26.3	53.6	26.1	54.1	24.2	49.4
18	1/11/2019	11:01:02 AM	25.7	52.8	25.8	50.4	26.1	54.8	26.4	55.9	25.2	57.9
19	1/11/2019	12:01:02 PM	25.8	52.7	25.8	50.8	26.2	55.3	25.8	54.6	25.5	60.4
20	1/11/2019	1:01:02 PM	25.8	52.6	25.6	50.9	26.3	54.9	25.8	54.3	25.6	61
21	1/11/2019	2:01:02 PM	25.9	52.5	25.6	51.2	26.4	55.3	25.9	54.3	25.7	62.9
22	1/11/2019	3:01:02 PM	26	52.5	25.6	51.4	26.5	55.1	26.1	54.3	26	63.8
23	1/11/2019	4:01:02 PM	26	52.6	25.8	51.3	26.3	55.5	25.9	54.3	25.6	61
24	1/11/2019	5:01:02 PM	25.8	52.7	25.8	51.4	26.2	54.7	25.8	54.2	25.4	59.3
25	1/11/2019	6:01:02 PM	26.3	52.7	26	51.8	26.7	57.3	26.5	54.8	26.5	60.3
26	1/11/2019	7:01:02 PM	27	52.6	26.6	52.1	27.3	57.1	27.3	54.4	27.2	58.1
27	1/11/2019	8:01:02 PM	27.2	52.6	26.9	52	27.3	56.7	27.3	54.5	27.1	58.5
28	1/11/2019	9:01:02 PM	27.3	52.8	26.9	51.9	27.3	56.4	27.3	54.5	27	58.3
29	1/11/2019	10:01:02 PM	27.3	52.9	26.9	51.9	27.3	56.1	27.3	54.6	27	58.2
30	1/11/2019	11:01:02 PM	27.2	52.9	26.9	51.9	27.3	55.9	27.3	54.6	27	58.1
31	1/12/2019	12:01:02 AM	27.2	53.1	26.9	51.9	27.2	55.8	27.4	54.6	27	58.1
32	1/12/2019	1:01:02 AM	27.1	53.1	26.9	52	27.1	55.9	27.4	54.7	26.9	58.1

สัปดาห์ที่ 1	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
33	1/12/2019	2:01:02 AM	27.1	53.1	26.9	52.1	27.1	56	27.4	54.8	26.9	58
34	1/12/2019	3:01:02 AM	27.1	53.2	26.9	52.3	27.1	56.1	27.5	54.9	26.9	58.1
35	1/12/2019	4:01:02 AM	27.1	53.2	26.9	52.2	27.1	56.1	27.6	55.3	27	58.1
36	1/12/2019	5:01:02 AM	27.1	53.3	26.8	52.3	27.1	56.2	27.6	56.1	26.9	58.2
37	1/12/2019	6:01:02 AM	26.9	53.3	26.8	52.3	27	56.3	27.4	56.7	26.8	58.5
38	1/12/2019	7:01:02 AM	26.9	53.4	26.8	52.3	26.9	56.3	26.9	56.1	26.7	58.4
39	1/12/2019	8:01:02 AM	26.9	53.5	26.8	52.4	26.9	56.3	26.8	55.1	26.7	58.4
40	1/12/2019	9:01:02 AM	26.9	53.5	26.8	52.4	26.9	56.5	26.8	55.1	26.7	59
41	1/12/2019	10:01:02 AM	26.9	53.6	26.8	52.4	26.9	57	26.8	55.1	26.7	59.4
42	1/12/2019	11:01:02 AM	26.9	53.6	26.8	52.5	26.9	57.4	26.8	55.1	26.8	59.6
43	1/12/2019	12:01:02 PM	27.1	53.6	26.9	52.6	26.9	57.6	26.9	55	26.8	59.5
44	1/12/2019	1:01:02 PM	27.1	53.6	26.9	52.6	27	57.5	26.9	55.1	26.8	59.1
45	1/12/2019	2:01:02 PM	27.3	53.6	27	52.7	27.1	57.1	27	55	26.9	58.6
46	1/12/2019	3:01:02 PM	27.4	53.6	27.1	52.8	27.1	56.9	27.1	55	27	58.5
47	1/12/2019	4:01:02 PM	27.4	53.6	27.2	52.8	27.3	56.5	27.1	55	27.1	58.3
48	1/12/2019	5:01:02 PM	27.6	53.6	27.3	52.8	27.4	56.1	27.3	55	27.2	57.8
49	1/12/2019	6:01:02 PM	27.7	53.6	27.4	52.8	27.5	55.8	27.3	55	27.3	57.6

สัปดาห์ที่ 1	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
50	1/12/2019	7:01:02 PM	27.7	53.6	27.4	52.8	27.6	55.4	27.3	55.1	27.3	57.6
51	1/12/2019	8:01:02 PM	27.8	53.6	27.4	52.8	27.6	55.1	27.3	55.1	27.3	57.4
52	1/12/2019	9:01:02 PM	27.7	53.7	27.4	52.8	27.6	54.9	27.3	55.1	27.3	57.3
53	1/12/2019	10:01:02 PM	27.7	53.7	27.4	52.8	27.6	54.8	27.4	55.1	27.3	57.3
54	1/12/2019	11:01:02 PM	27.6	53.8	27.4	52.8	27.6	54.8	27.3	55.2	27.3	57.4
55	1/13/2019	12:01:02 AM	27.6	53.8	27.4	52.9	27.6	54.8	27.3	55.2	27.3	57.4
56	1/13/2019	1:01:02 AM	27.6	53.8	27.4	52.8	27.6	54.9	27.4	55.2	27.3	57.6
57	1/13/2019	2:01:02 AM	27.6	53.8	27.4	52.9	27.6	55	27.3	55.2	27.3	57.7
58	1/13/2019	3:01:02 AM	27.6	53.9	27.3	52.8	27.5	55.2	27.3	55.2	27.3	57.7
59	1/13/2019	4:01:02 AM	27.5	53.9	27.3	52.9	27.5	55.3	27.3	55.2	27.2	57.8
60	1/13/2019	5:01:02 AM	27.4	53.9	27.3	52.9	27.4	55.4	27.4	55.2	27.2	57.8
61	1/13/2019	6:01:02 AM	27.5	54	27.3	52.9	27.4	55.4	27.3	55.1	27.2	57.6
62	1/13/2019	7:01:02 AM	27.4	53.9	27.2	52.9	27.4	55.6	27.4	55.2	27.2	57.7
63	1/13/2019	8:01:02 AM	27.4	54.1	27.2	53	27.4	55.6	27.4	55.2	27.2	57.5
64	1/13/2019	9:01:02 AM	27.4	54.1	27.2	53.1	27.3	55.6	27.4	55.1	27.2	57.7
65	1/13/2019	10:01:02 AM	27.4	54.1	27.2	53.1	27.3	55.6	27.4	55.1	27.2	57.6
66	1/13/2019	11:01:02 AM	27.4	54.1	27.2	53.2	27.3	55.8	27.4	55.1	27.2	57.4

สัปดาห์ที่ 1	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
67	1/13/2019	12:01:02 PM	27.5	54.1	27.3	53.2	27.4	55.7	27.6	55.1	27.3	57.4
68	1/13/2019	1:01:02 PM	27.6	54	27.3	53.3	27.4	55.6	27.6	55.1	27.3	57.1
69	1/13/2019	2:01:02 PM	27.7	54.1	27.4	53.2	27.5	55.4	27.6	55.1	27.4	56.8
70	1/13/2019	3:01:02 PM	27.8	54	27.5	53.2	27.6	55.3	27.7	55.1	27.5	56.6
71	1/13/2019	4:01:02 PM	27.9	54	27.6	53.2	27.8	54.9	27.8	55.1	27.6	56.4
72	1/13/2019	5:01:02 PM	28	53.9	27.7	53.2	27.9	54.7	27.8	55.1	27.6	56.4
73	1/13/2019	6:01:02 PM	28.1	53.9	27.8	53.1	27.9	54.5	27.8	55.2	27.7	56.3
74	1/13/2019	7:01:02 PM	28.1	53.9	27.8	53.1	28.1	54.2	27.9	55.2	27.8	56
75	1/13/2019	8:01:02 PM	28.1	53.9	27.9	53.1	28.1	53.9	27.8	55.3	27.8	56
76	1/13/2019	9:01:02 PM	28.1	53.9	27.9	53.1	28.1	53.7	27.8	55.3	27.8	55.6
77	1/13/2019	10:01:02 PM	28.1	53.9	27.8	53.1	28.1	53.4	27.8	55.3	27.8	55.7
78	1/13/2019	11:01:02 PM	28.1	53.9	27.8	53	28.1	53.4	27.8	55.4	27.8	55.7
79	1/14/2019	12:01:02 AM	28	53.9	27.8	53.1	28.1	53.4	27.8	55.4	27.8	55.9
80	1/14/2019	1:01:02 AM	28	54	27.8	53.1	28.1	53.6	27.8	55.4	27.7	56
81	1/14/2019	2:01:02 AM	27.9	53.9	27.8	53.1	28.1	53.9	27.8	55.4	27.8	56.6
82	1/14/2019	3:01:02 AM	27.9	54.1	27.7	53.1	28	54.3	27.8	55.6	27.7	56.9
83	1/14/2019	4:01:02 AM	27.9	54.1	27.7	53.1	28	54.5	27.8	56.2	27.7	57

สัปดาห์ที่ 1	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
84	1/14/2019	5:01:02 AM	27.9	54.1	27.7	53.1	27.9	54.6	27.9	56.4	27.7	56.9
85	1/14/2019	6:01:02 AM	27.8	54.2	27.6	53.1	27.9	54.7	27.9	56.7	27.6	56.6
86	1/14/2019	7:01:02 AM	27.8	54.2	27.6	53.1	27.8	54.6	27.9	56.8	27.6	56.5
87	1/14/2019	8:01:02 AM	27.8	54.2	27.6	53.1	27.8	54.4	27.8	56.7	27.6	56.4
88	1/14/2019	9:01:02 AM	27.7	54.2	27.5	53.1	27.8	54.5	27.8	56.6	27.6	57.1
89	1/14/2019	10:01:02 AM	26.8	54.9	26.8	52.7	27.4	53.4	26.6	55.3	26.4	62.1
90	1/14/2019	11:01:02 AM	26.3	54.8	26.3	52.7	26.9	54	26.2	55.6	25.9	60
91	1/14/2019	12:01:02 PM	26.2	54.6	26.1	52.9	26.8	54.3	26.2	55.7	25.9	61.3
92	1/14/2019	1:01:02 PM	26.1	54.6	26.1	53.1	26.6	54.3	26.2	55.6	25.9	61.3
93	1/14/2019	2:01:02 PM	26.2	54.4	26	53.3	26.6	54.3	26.4	54.8	26.1	59.9
94	1/14/2019	3:01:02 PM	26.1	54.4	26	53.3	26.4	53.1	26.3	55.4	25.4	55.9
95	1/14/2019	4:01:02 PM	26.2	54.4	26	53.3	26.6	53.3	26.8	56.1	26.1	59
96	1/14/2019	5:01:02 PM	26.3	54.3	26.1	53.3	26.8	53.3	26.1	56.6	25.4	53.6
97	1/14/2019	6:01:02 PM	26.9	53.9	26.4	53.6	26.9	52	26.8	55.7	27.1	51.6
98	1/14/2019	7:01:02 PM	27.3	53.8	26.9	53.5	27.3	51	27.1	55.4	27.3	51.4
99	1/14/2019	8:01:02 PM	27.5	53.8	27.2	53.4	27.5	50.6	27.3	55.3	27.4	52.1
100	1/14/2019	9:01:02 PM	27.6	53.8	27.3	53.2	27.6	50.4	27.4	55.9	27.4	52.3

สัปดาห์ที่ 1	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
101	1/14/2019	10:01:02 PM	27.6	53.8	27.4	53.1	27.7	50.4	27.6	56.4	27.4	52.8
102	1/14/2019	11:01:02 PM	27.7	53.8	27.4	53.1	27.8	51	27.8	56.8	27.5	53.9
103	1/15/2019	12:01:02 AM	27.7	53.8	27.4	53	27.8	52.1	28	56.8	27.6	55.4
104	1/15/2019	1:01:02 AM	27.8	53.9	27.5	53	27.8	53	28.1	56.9	27.6	56.4
105	1/15/2019	2:01:02 AM	27.8	53.9	27.5	53	27.8	53.7	28.3	56.9	27.6	56.7
106	1/15/2019	3:01:02 AM	27.8	54	27.5	53	27.8	54.1	28.4	56.8	27.7	56.8
107	1/15/2019	4:01:02 AM	27.8	54	27.5	53	27.8	54.4	28.4	56.6	27.7	57.1
108	1/15/2019	5:01:02 AM	27.8	54.1	27.5	53.1	27.8	54.9	28.4	56.3	27.7	57.4
109	1/15/2019	6:01:02 AM	27.8	54.1	27.5	53.1	27.8	55.4	28.4	56.3	27.8	57.9
110	1/15/2019	7:01:02 AM	27.8	54.2	27.5	53.2	27.8	55.8	28.4	56.3	27.8	58.7
111	1/15/2019	8:01:02 AM	27.7	54.3	27.4	53.1	27.8	56.1	28.4	56.4	27.6	59.6
112	1/15/2019	9:01:02 AM	27.6	54.3	27.4	53.1	27.7	56.4	28.3	56.3	27.4	58.4
113	1/15/2019	10:01:02 AM	26.7	54.9	26.6	52.8	27.3	55.4	26.8	56.5	26.3	61.8
114	1/15/2019	11:01:02 AM	26.3	54.7	26.2	52.9	26.8	54.8	25.9	55.7	25.9	61.2
115	1/15/2019	12:01:02 PM	26.3	54.6	26.1	53.2	26.6	53	25.7	55.4	25.6	48.3
116	1/15/2019	1:01:02 PM	26.1	54.6	26	53.3	26.4	52.7	25.9	55.4	25.5	54.8
117	1/15/2019	2:01:02 PM	26.1	54.5	25.9	53.3	26.5	52.1	26.1	55.7	25.7	57.8

สัปดาห์ที่ 1	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
118	1/15/2019	3:01:02 PM	26.1	54.3	26	53.3	26.6	51.5	26.4	55.6	25.9	55.9
119	1/15/2019	4:01:02 PM	26.3	54.3	26.1	53.4	26.6	51.1	26.8	56.2	26.3	54.6
120	1/15/2019	5:01:02 PM	26.3	54.1	26.1	53.3	26.7	50.6	26.6	57.1	26.4	52.6
121	1/15/2019	6:01:02 PM	26.8	53.9	26.4	53.4	26.9	50.3	26.6	55.7	26.9	52.4
122	1/15/2019	7:01:02 PM	27.1	53.7	26.8	53.3	27.1	50.7	26.9	55.4	27	52.8
123	1/15/2019	8:01:02 PM	27.3	53.8	26.9	53.3	27.3	50.9	26.9	55.4	27.1	53.1
124	1/15/2019	9:01:02 PM	27.3	53.8	27.1	53.1	27.3	51.2	27.1	55.8	27.1	53.6
125	1/15/2019	10:01:02 PM	27.3	53.8	27.1	53.1	27.4	51.6	27.2	56.1	27.1	54.1
126	1/15/2019	11:01:02 PM	27.4	53.9	27.1	53.1	27.4	52.1	27.3	56.3	27.1	54.8
127	1/16/2019	12:01:02 AM	27.4	53.8	27.1	53	27.4	52.4	27.4	56.4	27.1	55.3
128	1/16/2019	1:01:02 AM	27.4	53.8	27.1	53	27.4	52.8	27.3	56.4	27.1	55.5
129	1/16/2019	2:01:02 AM	27.4	53.8	27.1	52.9	27.4	53.1	27.4	56.4	27.1	55.8
130	1/16/2019	3:01:02 AM	27.3	53.9	27.1	53	27.4	53.4	27.4	56.5	27.1	56
131	1/16/2019	4:01:02 AM	27.4	53.9	27.1	53	27.4	53.8	27.4	56.6	27.1	56.3
132	1/16/2019	5:01:02 AM	27.3	53.9	27.1	52.9	27.4	53.9	27.3	56.3	27.1	56.6
133	1/16/2019	6:01:02 AM	27.3	53.9	27.1	53	27.4	54.2	27.2	55.8	27.1	56.6
134	1/16/2019	7:01:02 AM	27.3	54.1	27.1	53	27.3	54.1	27.1	55.2	27.1	56.4

สัปดาห์ที่ 1	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
135	1/16/2019	8:01:02 AM	27.2	54.3	27.1	52.9	27.4	54.5	27.1	55	27	58.8
137	1/16/2019	10:01:02 AM	26.5	54.3	26.5	52.8	26.9	53.1	26.2	54.4	26.4	52.1
138	1/16/2019	11:01:02 AM	26.2	54.3	26.1	52.8	26.7	51.3	26.3	55.2	26.1	55.9
139	1/16/2019	12:01:02 PM	26.3	54.3	26.1	52.9	26.6	52.4	26.3	55	26.1	57.4
140	1/16/2019	1:01:02 PM	26.3	54.1	26.1	52.9	26.6	51.8	26.5	55.1	26.1	55.7
141	1/16/2019	2:01:02 PM	26.3	53.8	26.1	53	26.6	51.1	26.7	55.1	26.3	52.1
142	1/16/2019	3:01:02 PM	26.3	53.6	26.2	52.9	26.6	49	26.9	55.8	26.3	49.8
143	1/16/2019	4:01:02 PM	26.3	53.4	26.1	52.8	26.6	47.8	26.6	56.8	26.2	48.9
144	1/16/2019	5:01:02 PM	26.3	53.3	26.1	52.7	26.6	46.7	26.2	55.3	26.1	49.3
145	1/16/2019	6:01:02 PM	27.1	48.9	26.6	49.3	27.3	45.6	26.9	53.7	26.8	48.7
146	1/16/2019	7:01:02 PM	27.3	49.1	26.8	49.3	27.5	45.8	26.9	53.8	26.9	49.7
147	1/16/2019	8:01:02 PM	27.4	49.3	26.9	49.2	27.6	46.1	26.9	53.8	26.9	50.3
148	1/16/2019	9:01:02 PM	27.4	49.3	27	49.3	27.6	46.6	26.9	53.8	26.9	50.9
149	1/16/2019	10:01:02 PM	27.4	49.4	27	49.3	27.6	46.8	26.9	53.8	27	51.3
150	1/16/2019	11:01:02 PM	27.4	49.4	27.1	49.3	27.6	47.3	26.9	53.7	27	51.8
151	1/17/2019	12:01:02 AM	27.5	49.4	27	49.3	27.6	47.8	26.9	53.7	27	52.3
152	1/17/2019	1:01:02 AM	27.5	49.4	27.1	49.4	27.6	48.2	26.9	53.8	26.9	52.6

สัปดาห์ที่ 1	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
153	1/17/2019	2:01:02 AM	27.5	49.4	27.1	49.4	27.5	48.7	26.8	53.7	27	52.8
154	1/17/2019	3:01:02 AM	27.5	49.5	27.1	49.4	27.4	49.1	26.8	53.7	27	53.1
155	1/17/2019	4:01:02 AM	27.4	49.5	27.1	49.4	27.4	49.5	26.8	53.7	27	53.2
156	1/17/2019	5:01:02 AM	27.4	49.6	27	49.4	27.4	49.9	26.8	53.7	27	53.3
157	1/17/2019	6:01:02 AM	27.4	49.6	27.1	49.4	27.3	50.3	26.8	53.8	27	53.4
158	1/17/2019	7:01:02 AM	27.4	49.6	27	49.4	27.3	50.6	26.8	53.8	27	53.4
159	1/17/2019	8:01:02 AM	27.4	49.7	27	49.5	27.3	50.9	26.8	53.7	27.1	53.4
160	1/17/2019	9:01:02 AM	27.4	49.6	27	49.4	27.3	51.1	26.8	53.7	27	52.8
161	1/17/2019	10:01:02 AM	27.1	49.5	26.8	49.3	26.9	50.4	26.3	53	25.6	47.1
162	1/17/2019	11:01:02 AM	27.1	49.5	26.6	49.3	26.7	50.1	26.4	53.1	26.5	48.8
163	1/17/2019	12:01:02 PM	27	49.5	26.6	49.2	26.7	49.5	26.4	53.3	26	51.5
164	1/17/2019	1:01:02 PM	27.1	49.4	26.6	49.2	26.7	48.6	26.4	53.1	25.8	51.4
165	1/17/2019	2:01:02 PM	27.1	49.4	26.7	49.3	26.8	47.7	26.5	53	25.9	49.8
166	1/17/2019	3:01:02 PM	27.1	49.5	26.6	49.3	26.8	47	26.7	53.3	26.3	46
167	1/17/2019	4:01:02 PM	27.1	49.4	26.6	49.2	26.9	46.3	26.5	52.8	25.7	52.1
168	1/17/2019	5:01:02 PM	27.1	49.4	26.7	49.3	27.2	46.2	26.9	53	26.6	48.7

สัปดาห์ที่ 2	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
No.	Date	Time	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh
1	1/17/2019	6:45:50 PM	26.8	50.6	26.6	49.6	27.4	45.8	27.1	53	26.9	49.1
2	1/17/2019	7:45:50 PM	27	50.5	26.9	49.4	27.4	46.5	27.2	52.9	27.1	49.7
3	1/17/2019	8:45:50 PM	27.1	50.6	27	49.4	27.4	47.1	27.3	53.1	27.1	50.2
4	1/17/2019	9:45:50 PM	27.1	50.5	27	49.3	27.4	47.5	27.3	53	27.1	50.6
5	1/17/2019	10:45:50 PM	27.1	50.5	27	49.3	27.4	47.9	27.3	53.1	27.1	50.9
6	1/17/2019	11:45:50 PM	27.2	50.6	27	49.3	27.4	48.3	27.3	53.1	27.1	51.1
7	1/18/2019	12:45:50 AM	27.1	50.5	27.1	49.3	27.4	48.6	27.3	53.1	27.1	51.6
8	1/18/2019	1:45:50 AM	27.2	50.6	27	49.2	27.3	49.1	27.3	53.1	27.1	52
9	1/18/2019	2:45:50 AM	27.1	50.5	27	49.2	27.3	49.4	27.3	53	27.1	52.1
10	1/18/2019	3:45:50 AM	27.2	50.6	27	49.2	27.3	49.5	27.3	53	27.1	52.1
11	1/18/2019	4:45:50 AM	27.1	50.6	26.9	49.3	27.2	49.7	27.3	53	27.1	52.1
12	1/18/2019	5:45:50 AM	27.1	50.5	26.9	49.3	27.2	49.9	27.3	52.9	27.1	51.9
13	1/18/2019	6:45:50 AM	27.1	50.6	26.9	49.3	27.2	50.1	27.4	53	27.1	51.9
14	1/18/2019	7:45:50 AM	27.1	50.6	26.9	49.3	27.1	50.1	27.4	53	27.2	51.9
15	1/18/2019	8:45:50 AM	27.1	50.6	26.9	49.3	27.1	50.1	27.4	52.8	27.1	52.1
16	1/18/2019	9:45:50 AM	26.6	50.5	26.6	48.9	26.9	50.1	26.9	52.8	26.3	56.3

สัปดาห์ที่ 2	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
17	1/18/2019	10:45:50 AM	26.3	50.6	26.3	48.9	26.6	48.7	26.8	53.6	26.3	48.9
18	1/18/2019	11:45:50 AM	26.4	50.6	26.3	49.2	26.9	47.6	26.4	53.2	26.3	48.1
19	1/18/2019	12:45:50 PM	26.4	50.4	26.3	49.3	27	46.7	26.5	52.9	26.4	48
20	1/18/2019	1:45:50 PM	26.5	50.3	26.4	49.1	26.9	46	26.3	52.6	25.8	50.8
21	1/18/2019	2:45:50 PM	26.3	50.4	26.3	48.9	27	47	26.3	52.9	26.1	53
22	1/18/2019	3:45:50 PM	26.3	50.6	26.2	49	26.9	46.8	26.2	52.8	25.9	47.5
23	1/18/2019	4:45:50 PM	26.3	50.6	26.2	48.9	26.8	48.1	26.1	53.1	25.9	56
24	1/18/2019	5:45:50 PM	26.1	50.5	26.1	48.8	26.5	47.3	25.9	53.1	25.7	47.8
25	1/18/2019	6:45:50 PM	26.3	50.5	26.2	49.1	26.8	46.9	26.4	53.1	26.8	48.7
26	1/18/2019	7:45:50 PM	26.6	50.3	26.4	49.2	26.9	47.4	26.6	53.1	27	49.6
27	1/18/2019	8:45:50 PM	26.8	50.2	26.6	49.2	26.9	47.9	26.7	53.1	27	50.4
28	1/18/2019	9:45:50 PM	26.8	50.2	26.6	49	26.9	48.3	26.7	53.2	26.9	51.3
29	1/18/2019	10:45:50 PM	26.8	50.1	26.6	49	26.9	48.8	26.6	53.1	26.6	51.9
30	1/18/2019	11:45:50 PM	26.8	50.1	26.6	49	26.8	49.1	26.6	53	26.5	52.4
31	1/19/2019	12:45:50 AM	26.7	50.2	26.5	48.9	26.8	49.4	26.6	52.9	26.5	52.6
32	1/19/2019	1:45:50 AM	26.7	50.2	26.5	49	26.7	49.9	26.6	52.9	26.5	52.8
33	1/19/2019	2:45:50 AM	26.7	50.2	26.4	49	26.6	50.1	26.5	52.9	26.5	52.9

สัปดาห์ที่ 2	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
34	1/19/2019	3:45:50 AM	26.6	50.3	26.4	49.1	26.6	50.4	26.6	52.9	26.5	52.9
35	1/19/2019	4:45:50 AM	26.6	50.3	26.4	49.2	26.6	50.8	26.5	52.9	26.6	52.9
36	1/19/2019	5:45:50 AM	26.6	50.3	26.4	49.2	26.6	50.9	26.5	52.9	26.5	52.9
37	1/19/2019	6:45:50 AM	26.6	50.4	26.4	49.2	26.5	51.1	26.5	52.9	26.6	53
38	1/19/2019	7:45:50 AM	26.6	50.5	26.4	49.2	26.5	51.3	26.6	52.9	26.6	52.8
39	1/19/2019	8:45:50 AM	26.6	50.4	26.4	49.2	26.4	51.4	26.6	52.9	26.8	52.7
40	1/19/2019	9:45:50 AM	26.6	50.5	26.3	49.3	26.4	51.6	26.5	53.1	26.8	52.8
41	1/19/2019	10:45:50 AM	26.5	50.4	26.3	49.2	26.4	51.7	26.4	53.1	26.3	53.4
42	1/19/2019	11:45:50 AM	26.6	50.4	26.4	49.3	26.4	51.7	26.4	52.9	26.3	53.4
43	1/19/2019	12:45:50 PM	26.6	50.5	26.4	49.3	26.4	51.7	26.4	52.9	26.4	53.3
44	1/19/2019	1:45:50 PM	26.7	50.5	26.4	49.4	26.6	51.7	26.5	53	26.5	53.3
45	1/19/2019	2:45:50 PM	26.8	50.5	26.6	49.4	26.6	51.7	26.6	53	26.5	53.3
46	1/19/2019	3:45:50 PM	26.9	50.6	26.7	49.4	26.8	51.6	26.6	53.1	26.6	53.3
47	1/19/2019	4:45:50 PM	26.9	50.6	26.8	49.4	26.9	51.5	26.7	53.1	26.6	53.4
48	1/19/2019	5:45:50 PM	27	50.7	26.9	49.4	26.9	51.4	26.8	53.1	26.8	53.4
49	1/19/2019	6:45:50 PM	27.1	50.6	26.9	49.4	27.1	51.4	26.8	53.1	26.8	53.5
50	1/19/2019	7:45:50 PM	27.1	50.6	26.9	49.4	27.1	51.5	26.8	53.2	26.8	53.8

สัปดาห์ที่ 2	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
51	1/19/2019	8:45:50 PM	27.1	50.7	26.9	49.4	27.1	51.4	26.8	53.2	26.8	53.6
52	1/19/2019	9:45:50 PM	27.1	50.7	26.9	49.4	27.1	51.3	26.8	53.2	26.8	53.6
53	1/19/2019	10:45:50 PM	27.1	50.7	26.9	49.5	27.1	51.4	26.8	53.2	26.8	53.6
54	1/19/2019	11:45:50 PM	27.1	50.6	26.9	49.4	27.1	51.4	26.8	53.3	26.8	53.6
55	1/20/2019	12:45:50 AM	27.1	50.7	26.9	49.4	27.1	51.4	26.8	53.2	26.8	53.6
56	1/20/2019	1:45:50 AM	27	50.7	26.9	49.5	27	51.6	26.8	53.2	26.8	53.6
57	1/20/2019	2:45:50 AM	27	50.8	26.9	49.6	27	51.6	26.8	53.3	26.9	53.7
58	1/20/2019	3:45:50 AM	27	50.8	26.8	49.6	26.9	51.8	26.8	53.2	26.9	53.8
59	1/20/2019	4:45:50 AM	26.9	50.9	26.8	49.6	26.9	51.9	26.8	53.2	26.9	53.7
60	1/20/2019	5:45:50 AM	26.9	50.9	26.8	49.6	26.9	52	26.8	53.2	26.9	53.5
61	1/20/2019	6:45:50 AM	26.9	50.9	26.7	49.6	26.9	52	26.8	53.2	26.9	53.3
62	1/20/2019	7:45:50 AM	26.9	50.8	26.7	49.8	26.8	52.1	26.8	53.3	27.1	53.1
63	1/20/2019	8:45:50 AM	26.8	50.9	26.6	49.7	26.8	52.1	26.8	53.3	27.1	53.2
64	1/20/2019	9:45:50 AM	26.8	50.9	26.6	49.8	26.8	52.2	26.7	53.4	26.8	53.9
65	1/20/2019	10:45:50 AM	26.8	50.9	26.6	49.8	26.7	52.2	26.6	53.3	26.6	54.1
66	1/20/2019	11:45:50 AM	26.8	51	26.6	49.8	26.8	52.3	26.7	53.3	26.6	54.1
67	1/20/2019	12:45:50 PM	26.9	51	26.7	49.9	26.8	52.4	26.7	53.2	26.6	54.1

สัปดาห์ที่ 2	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
68	1/20/2019	1:45:50 PM	26.9	51.1	26.8	49.9	26.9	52.3	26.8	53.3	26.7	54
69	1/20/2019	2:45:50 PM	27	51	26.9	49.9	26.9	52.2	26.8	53.3	26.8	53.8
70	1/20/2019	3:45:50 PM	27.1	51.1	26.9	49.9	27.1	52.2	26.9	53.3	26.8	54.1
71	1/20/2019	4:45:50 PM	27.2	51.1	27	49.9	27.2	52.1	26.9	53.3	26.9	53.9
72	1/20/2019	5:45:50 PM	27.3	51.1	27.1	49.9	27.3	52.1	27	53.3	27	53.9
73	1/20/2019	6:45:50 PM	27.4	51.1	27.1	49.9	27.3	51.8	27	53.4	27.1	53.9
74	1/20/2019	7:45:50 PM	27.4	51.1	27.2	49.8	27.4	51.6	27.1	53.4	27.1	53.9
75	1/20/2019	8:45:50 PM	27.4	51.1	27.2	49.8	27.4	51.6	27.1	53.4	27.1	53.8
76	1/20/2019	9:45:50 PM	27.4	51.1	27.2	49.8	27.4	51.6	27.1	53.4	27.1	53.8
77	1/20/2019	10:45:50 PM	27.3	51.1	27.1	49.8	27.4	51.4	27	53.4	27	53.8
78	1/20/2019	11:45:50 PM	27.3	51.1	27.1	49.8	27.3	51.4	27	53.4	27	53.8
79	1/21/2019	12:45:50 AM	27.3	51.2	27.1	49.9	27.3	51.4	27	53.4	27	53.8
80	1/21/2019	1:45:50 AM	27.3	51.2	27.1	49.9	27.3	51.5	27	53.4	27	53.8
81	1/21/2019	2:45:50 AM	27.2	51.2	27	49.9	27.2	51.5	26.9	53.4	26.9	53.9
82	1/21/2019	3:45:50 AM	27.2	51.2	26.9	49.9	27.1	51.7	26.9	53.4	26.9	53.9
83	1/21/2019	4:45:50 AM	27.1	51.2	26.9	49.9	27.1	51.8	26.9	53.4	26.9	53.9
84	1/21/2019	5:45:50 AM	27.1	51.3	26.9	49.9	27.1	51.8	26.9	53.4	26.9	53.9

สัปดาห์ที่ 2	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
85	1/21/2019	6:45:50 AM	27.1	51.3	26.9	49.9	27.1	51.9	26.9	53.4	26.9	53.8
86	1/21/2019	7:45:50 AM	27.1	51.4	26.9	50	27.1	52	26.9	53.4	26.9	53.9
87	1/21/2019	8:45:50 AM	27.1	51.4	26.9	50	27.1	52.3	26.9	53.3	26.9	54.7
88	1/21/2019	9:45:50 AM	26.5	51.5	26.4	49.8	26.6	51.7	26.1	53	25.3	58.1
89	1/21/2019	10:45:50 AM	25.8	51.3	25.8	49.6	26.4	52.3	25.8	53.3	25.7	59.9
90	1/21/2019	11:45:50 AM	25.9	51.6	25.8	50.2	26.7	52.8	26	53.6	26.3	59.2
91	1/21/2019	12:45:50 PM	25.9	51.7	25.7	50.3	26.8	52.3	25.9	53.9	26	56.4
92	1/21/2019	1:45:50 PM	25.9	51.6	25.8	50.3	26.6	52.6	25.9	53.6	25.6	59.7
93	1/21/2019	2:45:50 PM	25.9	51.8	25.8	50.3	26.6	52.6	25.9	53.6	25.8	57.1
94	1/21/2019	3:45:50 PM	25.9	51.3	25.8	50.1	26.2	49.6	25.6	53.2	25.2	54.4
95	1/21/2019	4:45:50 PM	26	51.7	25.8	50.4	26.7	49.9	25.8	52.7	26.1	51.3
96	1/21/2019	5:45:50 PM	26.3	52	26	50.6	27.1	50.6	26.3	53.6	26.6	54.7
97	1/21/2019	6:45:50 PM	26.8	51.8	26.5	50.8	27.1	51	26.6	53.6	26.8	53.9
98	1/21/2019	7:45:50 PM	26.9	51.8	26.8	50.6	27.2	51.3	26.8	53.5	26.9	53.8
99	1/21/2019	8:45:50 PM	27.1	51.7	26.9	50.6	27.3	51.4	26.9	53.5	26.9	53.9
100	1/21/2019	9:45:50 PM	27.1	51.7	26.9	50.5	27.3	51.4	26.9	53.5	26.9	53.8
101	1/21/2019	10:45:50 PM	27.1	51.8	26.9	50.4	27.3	51.6	26.9	53.6	26.9	53.9

สัปดาห์ที่ 2	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
102	1/21/2019	11:45:50 PM	27.1	51.7	26.9	50.4	27.2	51.6	26.9	53.5	27	54.1
103	1/22/2019	12:45:50 AM	27.1	51.8	26.9	50.4	27.3	51.8	26.9	53.6	27	54.3
104	1/22/2019	1:45:50 AM	27.1	51.8	27	50.5	27.2	52	26.9	53.6	27	54.4
105	1/22/2019	2:45:50 AM	27.1	51.8	26.9	50.5	27.2	52.3	26.9	53.6	27.1	55
106	1/22/2019	3:45:50 AM	27.1	51.9	26.9	50.5	27.2	52.6	26.9	53.6	27.1	55
107	1/22/2019	4:45:50 AM	27.1	51.8	26.9	50.5	27.2	52.8	26.9	53.6	27	55.2
108	1/22/2019	5:45:50 AM	27.1	51.9	26.9	50.7	27.2	53.1	26.9	53.6	27	55.3
109	1/22/2019	6:45:50 AM	27.1	52	26.9	50.6	27.1	53.3	27	53.6	27.1	55.4
110	1/22/2019	7:45:50 AM	27.1	52	26.9	50.7	27.1	53.3	27	53.6	27.1	55
111	1/22/2019	8:45:50 AM	27.1	52	26.9	50.8	27.1	53.3	27	53.6	27.1	54.7
112	1/22/2019	9:45:50 AM	26.8	51.9	26.8	50.4	26.6	51.7	26.3	53.1	26.1	51.7
113	1/22/2019	10:45:50 AM	26.3	52.4	26.3	50.4	26.8	51	26.1	52.9	26.6	50.1
114	1/22/2019	11:45:50 AM	26.2	52.2	26.1	50.4	26.8	50.3	26.3	53.9	26.3	50.6
115	1/22/2019	12:45:50 PM	26.4	52.1	26.2	50.7	26.8	48.8	26.4	53.7	26.3	48.7
116	1/22/2019	1:45:50 PM	26.4	51.9	26.3	50.8	26.9	47.6	26.4	53.6	26.4	49
117	1/22/2019	2:45:50 PM	26.4	51.6	26.3	50.3	26.7	46.9	26.1	53.3	25.9	51.1
118	1/22/2019	3:45:50 PM	26.4	51.8	26.3	50.3	27	46.7	26.1	52.4	26.3	50.4

สัปดาห์ที่ 2	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
119	1/22/2019	4:45:50 PM	26.2	51.7	26.1	50.3	26.6	45.6	25.7	52.8	25.3	44.7
120	1/22/2019	5:45:50 PM	26.5	51.8	26.3	50.4	27.2	46.8	26.5	53.5	26.8	50.2
121	1/22/2019	6:46:39 PM	27.2	50.3	26.8	52.1	27.4	47	26.8	52.6	26.9	50.1
122	1/22/2019	7:46:39 PM	27.3	50.4	26.9	51.9	27.6	47.2	26.9	52.6	27	50.4
123	1/22/2019	8:46:39 PM	27.4	50.4	27	51.8	27.6	47.1	26.8	52.4	27	50.9
124	1/22/2019	9:46:39 PM	27.4	50.4	27	51.8	27.6	47.4	26.8	52.4	27.1	51.1
125	1/22/2019	10:46:39 PM	27.4	50.4	27	51.7	27.6	47.6	26.8	52.4	27.1	51.5
126	1/22/2019	11:46:39 PM	27.4	50.4	27	51.7	27.6	47.9	26.8	52.4	27	51.6
127	1/23/2019	12:46:39 AM	27.4	50.4	27	51.6	27.6	48.1	26.9	52.4	27.1	52
128	1/23/2019	1:46:39 AM	27.4	50.4	27	51.7	27.5	48.4	26.8	52.3	27	52.1
129	1/23/2019	2:46:39 AM	27.4	50.4	27	51.7	27.4	48.8	26.8	52.4	27	52.3
130	1/23/2019	3:46:39 AM	27.4	50.4	27	51.6	27.4	49	26.8	52.3	27	52.3
131	1/23/2019	4:46:39 AM	27.4	50.4	26.9	51.6	27.4	49.3	26.8	52.3	27	52.3
132	1/23/2019	5:46:39 AM	27.4	50.4	26.9	51.6	27.3	49.5	26.7	52.3	27	52.1
133	1/23/2019	6:46:39 AM	27.4	50.4	26.9	51.6	27.2	49.7	26.8	52.3	27	52.3
134	1/23/2019	7:46:39 AM	27.4	50.4	26.9	51.5	27.1	49.9	26.7	52.3	27	52.1
135	1/23/2019	8:46:39 AM	27.3	50.4	26.9	51.5	27.1	50	26.7	52.3	27	51

สัปดาห์ที่ 2	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
136	1/23/2019	9:46:39 AM	27	50.2	26.4	50.9	26.7	49.4	26.3	52	25.9	54.1
137	1/23/2019	10:46:39 AM	26.8	50.2	25.9	51.4	26.6	49.4	26.3	52.3	25.8	57.4
138	1/23/2019	11:46:39 AM	26.9	50.2	25.9	51.8	26.6	49.6	26.4	52.2	26	54
139	1/23/2019	12:46:39 PM	26.8	50.2	26.1	51.7	26.5	49.2	26.3	51.8	26.2	49.7
140	1/23/2019	1:46:39 PM	26.8	50.1	26.1	51.5	26.5	48.3	26.3	52.1	25.7	51.7
141	1/23/2019	2:46:39 PM	26.8	50.1	26.1	51.6	26.5	47.6	26.1	51.8	25.9	46
142	1/23/2019	3:46:39 PM	26.8	50.1	26	51.5	26.5	46.7	26.1	52	25.6	49.5
143	1/23/2019	4:46:39 PM	26.8	50.1	26.1	51.6	26.6	46	26.3	52.1	26	47.6
144	1/23/2019	5:46:39 PM	26.9	50.1	26.3	51.8	26.9	45.6	26.7	52.1	26.6	46.1
145	1/23/2019	6:46:39 PM	27.1	50.1	26.6	51.7	27.3	45.1	26.9	52.1	26.9	46.6
146	1/23/2019	7:46:39 PM	27.3	50.1	26.8	51.6	27.4	44.9	26.8	52.1	27	47.5
147	1/23/2019	8:46:39 PM	27.3	50.1	26.8	51.5	27.4	44.9	26.8	52	27	48.1
148	1/23/2019	9:46:39 PM	27.3	50.1	26.9	51.4	27.4	45.1	26.7	52	27	48.6
149	1/23/2019	10:46:39 PM	27.3	50.1	26.9	51.4	27.4	45.4	26.7	51.9	27	49.1
150	1/23/2019	11:46:39 PM	27.3	50.1	26.9	51.4	27.4	45.7	26.7	51.9	27	49.4
151	1/24/2019	12:46:39 AM	27.3	50.1	26.9	51.4	27.4	46.1	26.7	51.9	27	49.6
152	1/24/2019	1:46:39 AM	27.3	50.1	26.9	51.3	27.4	46.5	26.6	51.8	27	49.7

สัปดาห์ที่ 2	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
153	1/24/2019	2:46:39 AM	27.3	50	26.9	51.3	27.3	46.8	26.7	51.8	26.9	49.8
154	1/24/2019	3:46:39 AM	27.3	50.1	26.9	51.3	27.2	47.1	26.6	51.8	27	49.7
155	1/24/2019	4:46:39 AM	27.3	50.1	26.8	51.3	27.1	47.3	26.6	51.8	27	49.4
156	1/24/2019	5:46:39 AM	27.3	50.1	26.8	51.2	27.1	47.4	26.6	51.8	27.1	48.9
157	1/24/2019	6:46:39 AM	27.3	50	26.8	51.1	27	47.4	26.6	51.8	27.1	48.7
158	1/24/2019	7:46:39 AM	27.3	50	26.8	51.1	26.9	47.4	26.6	51.7	27.1	49
159	1/24/2019	8:46:39 AM	27.2	50	26.8	51.1	26.9	47.5	26.5	51.8	26.9	49.8
160	1/24/2019	9:46:39 AM	26.9	49.8	26.3	50.8	26.6	47.2	26.1	51.5	25.6	53.9
161	1/24/2019	10:46:39 AM	26.8	49.8	26.1	51.1	26.4	47.1	26.1	51.4	25.6	49.1
162	1/24/2019	11:46:39 AM	26.8	49.7	25.9	51.1	26.3	46	26.1	51.2	25.4	46.9
163	1/24/2019	12:46:39 PM	26.8	49.7	26	51.3	26.4	44.7	26.3	51.1	25.6	39.8
164	1/24/2019	1:46:39 PM	26.8	49.6	25.9	51.2	26.4	43.4	26.4	51.3	26.2	42
165	1/24/2019	2:46:39 PM	26.8	49.6	26	50.9	26.6	42.5	26.3	51.1	25.8	46.3
166	1/24/2019	3:46:39 PM	26.8	49.6	26	51.1	26.7	42.1	26.4	51.1	26.1	44.9
167	1/24/2019	4:46:39 PM	26.7	49.5	25.9	50.9	26.6	41.1	26	50.8	25.2	38.8
168	1/24/2019	5:46:39 PM	26.8	49.2	26.1	51.3	26.6	41.1	26	50.8	26.6	39.9

สัปดาห์ที่ 3	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
No.	Date	Time	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh
1	1/24/2019	6:14:48 PM	26.6	40.1	26.6	51.3	26.8	39.1	26.8	41.8	26.9	38.9
2	1/24/2019	7:14:48 PM	26.9	42.3	26.6	51.3	27.5	40	27.3	51.3	26.5	41.8
3	1/24/2019	8:14:48 PM	27.1	42.4	26.8	41.1	27.6	40.3	27.1	51.1	26.5	43.3
4	1/24/2019	9:14:48 PM	27.1	42.6	26.8	41.1	27.6	40.6	27.1	50.9	26.6	44.3
5	1/24/2019	10:14:48 PM	27.1	42.7	26.8	41.2	27.6	41.3	27	50.9	26.6	45.1
6	1/24/2019	11:14:48 PM	27.1	42.8	26.8	41.1	27.5	41.9	27	50.8	26.6	45.8
7	1/25/2019	12:14:48 AM	27	42.8	26.8	41.2	27.4	42.5	26.9	50.7	26.6	46.2
8	1/25/2019	1:14:48 AM	27	42.9	26.8	41.3	27.3	43.1	26.9	50.6	26.6	46.6
9	1/25/2019	2:14:48 AM	26.9	43	26.8	41.3	27.3	43.6	26.9	50.6	26.6	46.9
10	1/25/2019	3:14:48 AM	26.9	43.1	26.8	41.4	27.1	44.2	26.8	50.5	26.6	47.3
11	1/25/2019	4:14:48 AM	26.9	43.2	26.8	41.4	27.1	44.7	26.8	50.5	26.6	47.6
12	1/25/2019	5:14:48 AM	26.9	43.3	26.8	41.4	27	45.2	26.8	50.4	26.6	47.9
13	1/25/2019	6:14:48 AM	26.8	43.4	26.8	41.4	26.9	45.6	26.8	50.4	26.5	48.1
14	1/25/2019	7:14:48 AM	26.8	43.3	26.7	41.4	26.8	46	26.6	50.5	26.6	48.1
15	1/25/2019	8:14:48 AM	26.7	43.4	26.7	41.4	26.7	46.4	26.6	50.5	26.5	48.3
16	1/25/2019	9:14:48 AM	26.3	43.3	26.5	41.3	26.5	46.6	26.3	50.2	25.1	55.2

สัปดาห์ที่ 3	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
17	1/25/2019	10:14:48 AM	25.8	43.5	26.3	41.3	26.4	46.7	26.3	50.4	25.8	51.1
18	1/25/2019	11:14:48 AM	25.9	43.8	26.3	41.4	26.5	47.1	26.5	49.7	23.7	50.1
19	1/25/2019	12:14:48 PM	24.4	43.8	25.6	41.2	25.4	43.2	25.4	49.8	24.9	40.9
20	1/25/2019	1:14:48 PM	24.6	43.6	25.6	41.4	25.4	41.8	25.6	49.9	25.1	40.6
21	1/25/2019	2:14:48 PM	25.1	43.6	25.7	41.6	25.8	41	26.1	50	25.3	41.2
22	1/25/2019	3:14:48 PM	25.4	43.5	25.8	41.5	26.3	41.4	26.3	50.1	25.7	48.3
23	1/25/2019	4:14:48 PM	25.9	43.4	26.1	41.5	26.7	41.8	26.6	49.6	25.2	47.4
24	1/25/2019	5:14:48 PM	25.9	43.5	26.1	41.6	26.8	41.7	26.8	50.1	25.9	44.5
25	1/25/2019	6:14:48 PM	26.6	43.5	26.3	41.8	27.1	41.6	26.9	49.9	26.5	43.7
26	1/25/2019	7:14:48 PM	26.8	43.4	26.4	41.8	27.3	41.8	26.8	50	26.7	43.9
27	1/25/2019	8:14:48 PM	26.9	43.4	26.6	41.8	27.3	42	26.8	50	26.9	44.3
28	1/25/2019	9:14:48 PM	26.9	43.4	26.6	41.8	27.4	42.3	26.9	49.9	26.9	44.6
29	1/25/2019	10:14:48 PM	26.9	43.5	26.6	41.8	27.4	42.6	26.9	49.9	26.9	45
30	1/25/2019	11:14:48 PM	26.9	43.5	26.6	41.8	27.3	43.1	26.8	49.9	26.9	45.4
31	1/26/2019	12:14:48 AM	26.9	43.6	26.6	41.9	27.3	43.4	26.8	49.8	27	45.8
32	1/26/2019	1:14:48 AM	26.9	43.6	26.6	41.9	27.2	43.9	26.8	49.8	27	46
33	1/26/2019	2:14:48 AM	26.9	43.6	26.6	41.8	27.1	44.3	26.8	49.8	27	46.3

สัปดาห์ที่ 3	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
34	1/26/2019	3:14:48 AM	26.8	43.6	26.6	41.9	27.1	44.7	26.8	49.8	26.9	46.6
35	1/26/2019	4:14:48 AM	26.8	43.7	26.6	41.9	27	45.1	26.7	49.8	26.8	47.3
36	1/26/2019	5:14:48 AM	26.8	43.7	26.6	41.9	26.9	45.5	26.6	49.8	26.6	47.8
37	1/26/2019	6:14:48 AM	26.7	43.8	26.6	41.8	26.9	45.9	26.6	49.7	26.4	48.3
38	1/26/2019	7:14:48 AM	26.7	43.8	26.6	41.8	26.8	46.3	26.6	49.6	26.5	48.4
39	1/26/2019	8:14:48 AM	26.6	43.8	26.6	41.9	26.8	46.6	26.5	49.7	26.4	48.4
40	1/26/2019	9:14:48 AM	26.6	43.9	26.6	41.9	26.6	46.8	26.4	49.7	26.4	48.1
41	1/26/2019	10:14:48 AM	26.6	43.9	26.6	41.9	26.6	46.8	26.5	49.6	26.4	47.9
42	1/26/2019	11:14:48 AM	26.7	43.9	26.6	41.9	26.6	46.9	26.5	49.6	26.4	47.8
43	1/26/2019	12:14:48 PM	26.7	44	26.6	42	26.7	46.7	26.5	49.6	26.4	47.4
44	1/26/2019	1:14:48 PM	26.8	44	26.6	42.1	26.8	46.4	26.5	49.6	26.5	46.8
45	1/26/2019	2:14:48 PM	26.9	44	26.7	42.1	26.9	45.9	26.6	49.6	26.6	46.5
46	1/26/2019	3:14:48 PM	26.9	44	26.7	42.1	27	45.7	26.6	49.6	26.6	46.6
47	1/26/2019	4:14:48 PM	27.1	44	26.8	42.2	27.2	45.4	26.8	49.6	26.6	46.3
48	1/26/2019	5:14:48 PM	27.1	44	26.8	42.3	27.3	44.9	26.8	49.6	26.7	45.9
49	1/26/2019	6:14:48 PM	27.2	44	26.8	42.2	27.4	44.6	26.9	49.6	26.8	45.9
50	1/26/2019	7:14:48 PM	27.2	44.1	26.8	42.3	27.5	44.3	26.9	49.4	26.8	46.1

สัปดาห์ที่ 3	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
51	1/26/2019	8:14:48 PM	27.1	44.1	26.8	42.3	27.5	44.3	26.9	49.4	26.8	46.7
52	1/26/2019	9:14:48 PM	27.1	44.1	26.8	42.3	27.5	44.4	26.9	49.4	26.8	47
53	1/26/2019	10:14:48 PM	27.1	44.1	26.8	42.3	27.4	44.6	26.9	49.4	26.8	47.2
54	1/26/2019	11:14:48 PM	27.1	44.1	26.8	42.3	27.4	44.8	26.9	49.4	26.8	47.5
55	1/27/2019	12:14:48 AM	27	44.1	26.8	42.3	27.4	45.1	26.9	49.4	26.8	47.7
56	1/27/2019	1:14:48 AM	27.1	44.1	26.8	42.3	27.3	45.3	26.8	49.4	26.8	47.7
57	1/27/2019	2:14:48 AM	27	44.2	26.8	42.3	27.2	45.6	26.8	49.4	26.8	47.8
58	1/27/2019	3:14:48 AM	26.9	44.3	26.8	42.3	27.1	45.8	26.8	49.3	26.7	47.7
59	1/27/2019	4:14:48 AM	26.9	44.3	26.8	42.3	27.1	45.8	26.8	49.3	26.7	47.6
60	1/27/2019	5:14:48 AM	26.9	44.3	26.8	42.3	27	45.9	26.8	49.4	26.7	47.3
61	1/27/2019	6:14:48 AM	26.9	44.3	26.8	42.3	26.9	45.9	26.7	49.3	26.6	47.1
62	1/27/2019	7:14:48 AM	26.8	44.3	26.8	42.3	26.9	45.9	26.7	49.4	26.6	47.3
63	1/27/2019	8:14:48 AM	26.8	44.3	26.7	42.3	26.8	46.1	26.6	49.3	26.6	47.1
64	1/27/2019	9:14:48 AM	26.8	44.4	26.7	42.3	26.7	46.2	26.6	49.3	26.6	47
65	1/27/2019	10:14:48 AM	26.7	44.4	26.6	42.3	26.6	46.3	26.5	49.3	26.7	46.6
66	1/27/2019	11:14:48 AM	26.6	44.4	26.6	42.3	26.6	46.2	26.5	49.3	26.8	46.1
67	1/27/2019	12:14:48 PM	26.6	44.4	26.6	42.3	26.6	46.2	26.4	49.3	26.8	45.9

สัปดาห์ที่ 3	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
68	1/27/2019	1:14:48 PM	26.6	44.4	26.6	42.3	26.6	46.1	26.4	49.3	26.8	45.9
69	1/27/2019	2:14:48 PM	26.7	44.4	26.6	42.3	26.6	46	26.4	49.3	26.8	46.1
70	1/27/2019	3:14:48 PM	26.8	44.4	26.6	42.4	26.8	45.8	26.4	49.3	26.7	46.2
71	1/27/2019	4:14:48 PM	26.8	44.4	26.7	42.4	26.9	45.5	26.6	49.2	26.6	46.2
72	1/27/2019	5:14:48 PM	26.9	44.4	26.7	42.4	27	45.3	26.6	49.2	26.7	46.4
73	1/27/2019	6:14:48 PM	27	44.4	26.7	42.4	27.1	45.1	26.6	49.2	26.6	46.6
74	1/27/2019	7:14:48 PM	27	44.4	26.8	42.5	27.2	44.9	26.6	49.2	26.6	46.8
75	1/27/2019	8:14:48 PM	27	44.4	26.8	42.5	27.3	44.9	26.7	49.1	26.6	47.1
76	1/27/2019	9:14:48 PM	26.9	44.4	26.7	42.5	27.3	44.9	26.6	49.1	26.5	47.5
77	1/27/2019	10:14:48 PM	26.9	44.4	26.7	42.5	27.2	45.1	26.7	49.1	26.4	47.8
78	1/27/2019	11:14:48 PM	26.9	44.4	26.7	42.6	27.1	45.3	26.6	49.1	26.4	47.9
79	1/28/2019	12:14:48 AM	26.8	44.4	26.6	42.5	27	45.5	26.5	49.1	26.4	48.1
80	1/28/2019	1:14:48 AM	26.8	44.5	26.6	42.5	26.9	45.7	26.4	49.1	26.4	48.2
81	1/28/2019	2:14:48 AM	26.7	44.5	26.6	42.6	26.9	46	26.4	49.1	26.4	48.3
82	1/28/2019	3:14:48 AM	26.6	44.6	26.6	42.6	26.8	46.3	26.4	49	26.3	48.4
83	1/28/2019	4:14:48 AM	26.6	44.6	26.6	42.5	26.6	46.5	26.4	49	26.3	48.4
84	1/28/2019	5:14:48 AM	26.5	44.6	26.6	42.5	26.6	46.8	26.3	49	26.3	48.4

สัปดาห์ที่ 3	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
85	1/28/2019	6:14:48 AM	26.4	44.6	26.6	42.4	26.5	46.9	26.3	49	26.3	48.3
86	1/28/2019	7:14:48 AM	26.4	44.7	26.5	42.5	26.4	47.1	26.2	49	26.3	48.3
87	1/28/2019	8:14:48 AM	26.4	44.8	26.4	42.4	26.3	47.3	26.1	49	26.3	48.1
88	1/28/2019	9:14:48 AM	25.9	44.5	26.3	42.1	25.9	46.2	25.6	48.3	24.4	41.4
89	1/28/2019	10:14:48 AM	25.8	44.9	26.1	42.4	26.1	46.6	26.3	49.1	25.8	48.5
90	1/28/2019	11:14:48 AM	26.1	44.9	26.3	42.5	26.3	46.4	26.8	49	26.2	45.8
91	1/28/2019	12:14:48 PM	26.2	44.8	26.3	42.4	26.5	45.9	26.8	48.9	26.3	45.4
92	1/28/2019	1:14:48 PM	26.4	44.8	26.4	42.6	26.7	45.4	27.1	48.8	26.4	45.3
93	1/28/2019	2:14:48 PM	26.2	45.1	26.3	42.4	26.7	44.7	26.9	48.9	26.2	45.2
94	1/28/2019	3:14:48 PM	26.4	44.9	26.4	42.6	26.9	43.8	27.1	48.8	26.4	43.1
95	1/28/2019	4:14:48 PM	26.3	45.1	26.4	42.4	26.9	43	26.9	48.8	26.4	44.2
96	1/28/2019	5:14:48 PM	26	45	26.2	42.4	26.9	42.4	26.8	48.8	26	44.3
97	1/28/2019	6:14:48 PM	26.4	44.9	26.3	42.7	27.1	41.5	27	48.7	26.5	42.4
98	1/28/2019	7:14:48 PM	26.7	44.7	26.4	42.8	27.2	41.6	26.8	48.7	26.6	43.6
99	1/28/2019	8:14:48 PM	26.8	44.6	26.5	42.7	27.2	42.1	26.8	48.7	26.6	44.3
100	1/28/2019	9:14:48 PM	26.8	44.6	26.6	42.8	27.2	42.4	26.7	48.7	26.6	44.8
101	1/28/2019	10:14:48 PM	26.8	44.6	26.6	42.7	27.2	42.7	26.7	48.7	26.7	45.3

สัปดาห์ที่ 3	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
102	1/28/2019	11:14:48 PM	26.8	44.6	26.6	42.7	27.1	43.1	26.6	48.7	26.7	45.6
103	1/29/2019	12:14:48 AM	26.8	44.6	26.6	42.7	27	43.6	26.6	48.6	26.8	45.8
104	1/29/2019	1:14:48 AM	26.7	44.6	26.5	42.6	26.9	44	26.5	48.6	26.8	46
105	1/29/2019	2:14:48 AM	26.6	44.6	26.5	42.6	26.9	44.5	26.4	48.6	26.8	46.3
106	1/29/2019	3:14:48 AM	26.6	44.6	26.5	42.6	26.8	44.9	26.4	48.6	26.6	46.9
107	1/29/2019	4:14:48 AM	26.6	44.6	26.5	42.6	26.8	45.3	26.4	48.6	26.4	47.5
108	1/29/2019	5:14:48 AM	26.6	44.7	26.5	42.6	26.6	45.5	26.3	48.5	26.3	47.9
109	1/29/2019	6:14:48 AM	26.4	44.7	26.4	42.6	26.6	45.9	26.3	48.5	26.3	47.9
110	1/29/2019	7:14:48 AM	26.4	44.8	26.4	42.6	26.4	46.3	26.3	48.5	26.3	48
111	1/29/2019	8:14:48 AM	26.4	44.8	26.4	42.6	26.4	46.6	26.3	48.4	26.2	48.1
112	1/29/2019	9:14:48 AM	26.1	44.8	26.3	42.4	26.2	46.6	26.1	48.2	25.5	51.4
113	1/29/2019	10:14:48 AM	25.8	45.2	26.1	42.4	26.2	47.6	26.3	48.6	25.9	49.8
114	1/29/2019	11:14:48 AM	25.6	45.2	25.9	42.5	26.1	46.9	26.3	48.4	25.8	48.3
115	1/29/2019	12:14:48 PM	25.6	45.3	26	42.5	26.1	45.9	26.4	48.6	26.2	44.4
116	1/29/2019	1:14:48 PM	25.8	45.1	26.1	42.6	26.2	44.8	26.5	48.4	25.9	44
117	1/29/2019	2:14:48 PM	25.7	45.1	26	42.4	26.3	43.6	26.4	48.3	25.6	45.1
118	1/29/2019	3:14:48 PM	25.8	45	26	42.4	26.4	43	26.4	48.2	25.4	45.3

สัปดาห์ที่ 3	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
119	1/29/2019	4:14:48 PM	25.9	45.1	26.1	42.6	26.6	42.6	26.6	48.4	25.9	44.4
120	1/29/2019	5:14:48 PM	26	45	26	42.6	26.8	42.6	26.6	48.3	26.1	45.5
121	1/29/2019	6:14:48 PM	26.5	44.8	26.3	42.8	27	42.8	26.8	48.3	26.4	45.2
122	1/29/2019	7:14:48 PM	26.7	44.8	26.4	42.8	27.1	42.9	26.7	48.3	26.5	45.4
123	1/29/2019	8:14:48 PM	26.8	44.7	26.4	42.9	27.3	43.1	26.8	48.3	26.5	45.7
124	1/29/2019	9:14:48 PM	26.9	44.7	26.5	42.8	27.3	43.2	26.8	48.3	26.5	45.9
125	1/29/2019	10:14:48 PM	26.9	44.7	26.6	42.8	27.3	43.4	26.8	48.3	26.5	46.2
126	1/29/2019	11:14:48 PM	26.8	44.6	26.6	42.8	27.2	43.8	26.7	48.3	26.5	46.4
127	1/30/2019	12:14:48 AM	26.8	44.8	26.6	42.8	27.1	44.1	26.8	48.3	26.5	46.8
128	1/30/2019	1:14:48 AM	26.8	44.8	26.6	42.8	27.1	44.4	26.7	48.3	26.5	47
129	1/30/2019	2:14:48 AM	26.8	44.8	26.6	42.8	27	44.8	26.6	48.2	26.5	47.1
130	1/30/2019	3:14:48 AM	26.8	44.8	26.5	42.8	26.9	45.1	26.6	48.2	26.5	47.4
131	1/30/2019	4:14:48 AM	26.7	44.8	26.6	42.8	26.9	45.4	26.6	48.2	26.5	47.5
132	1/30/2019	5:14:48 AM	26.7	44.8	26.5	42.8	26.8	45.7	26.6	48.1	26.5	47.6
133	1/30/2019	6:14:48 AM	26.6	44.9	26.5	42.8	26.8	46	26.5	48.1	26.6	47.8
134	1/30/2019	7:14:48 AM	26.6	44.9	26.5	42.8	26.6	46.3	26.4	48.2	26.6	47.6
135	1/30/2019	8:14:48 AM	26.6	44.9	26.4	42.8	26.6	46.5	26.4	48.1	26.6	47.6

สัปดาห์ที่ 3	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
136	1/30/2019	9:14:48 AM	25.9	44.8	26.2	42.1	26.1	45.1	25.8	47.4	24.1	42.1
137	1/30/2019	10:14:48 AM	25.8	45.4	26	42.7	26.3	46.8	26.4	48.3	26.1	48.9
138	1/30/2019	11:14:48 AM	25.9	45.2	26.1	42.7	26.3	46.1	26.7	48.1	26.1	46.4
139	1/30/2019	12:14:48 PM	25.9	45.1	26.2	42.7	26.4	45.9	26.6	47.9	25.6	48.6
140	1/30/2019	1:14:48 PM	26.3	45.1	26.3	42.8	26.8	45.4	27.1	47.8	26.4	45.1
141	1/30/2019	2:14:48 PM	26.6	45.1	26.4	42.9	27	44.9	27.3	47.9	26.6	45.1
142	1/30/2019	3:14:48 PM	26.8	45.1	26.4	43	27.3	44.8	27.5	47.9	26.8	46.4
143	1/30/2019	4:14:48 PM	27	45.1	26.6	43	27.6	44.6	27.6	47.9	26.9	45.8
144	1/30/2019	5:14:48 PM	27.1	45.1	26.6	42.9	27.8	44.3	27.9	47.9	27	46.2
145	1/30/2019	6:14:48 PM	27.3	44.9	26.7	43	27.9	44.4	27.6	47.9	27.1	47
146	1/30/2019	7:14:48 PM	27.3	44.9	26.8	43.1	27.9	44.6	27.4	48.1	27	47.6
147	1/30/2019	8:14:48 PM	27.3	44.9	26.8	43.2	27.9	44.8	27.3	48.1	27	47.9
148	1/30/2019	9:14:48 PM	27.3	44.9	26.8	43.2	27.8	45	27.3	48.1	27	48.1
149	1/30/2019	10:14:48 PM	27.3	45	26.8	43.1	27.8	45.3	27.3	48.1	26.9	48.4
150	1/30/2019	11:14:48 PM	27.3	45.1	26.8	43.2	27.8	45.6	27.2	48.1	26.9	48.7
151	1/31/2019	12:14:48 AM	27.3	45	26.8	43.1	27.6	45.9	27.1	48.1	26.9	48.8
152	1/31/2019	1:14:48 AM	27.2	45.1	26.8	43.2	27.6	46.3	27.1	48.1	26.9	49.2

สัปดาห์ที่ 3	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
153	1/31/2019	2:14:48 AM	27.2	45.1	26.8	43.2	27.6	46.6	27.1	48.1	26.9	49.3
154	1/31/2019	3:14:48 AM	27.1	45.1	26.8	43.3	27.4	46.9	27.1	48.1	26.9	49.5
155	1/31/2019	4:14:48 AM	27.1	45.1	26.8	43.3	27.4	47.3	27.1	48.1	26.9	49.5
156	1/31/2019	5:14:48 AM	27.1	45.2	26.8	43.2	27.3	47.5	27.1	48.1	26.9	49.8
157	1/31/2019	6:14:48 AM	27.1	45.3	26.8	43.3	27.3	47.7	26.9	48.1	26.9	49.8
158	1/31/2019	7:14:48 AM	27.1	45.2	26.8	43.2	27.3	47.8	27	48.1	26.9	49.6
159	1/31/2019	8:14:48 AM	27	45.3	26.8	43.2	27.2	48	27	48.2	26.8	50.6
160	1/31/2019	9:14:48 AM	26.9	45.2	26.7	43.1	27.3	48.9	27.1	47.6	25.6	56.2
161	1/31/2019	10:14:48 AM	26.6	45.4	26.6	43.2	27.3	50.4	27.3	48.1	26.5	53.5
162	1/31/2019	11:14:48 AM	26.8	45.5	26.6	43.4	27.3	49.7	27.6	48.1	26.8	50.8
163	1/31/2019	12:14:48 PM	27	45.6	26.7	43.4	27.4	49.3	27.8	48.1	27	49.6
164	1/31/2019	1:14:48 PM	27.1	45.6	26.8	43.4	27.6	48.4	27.8	48.1	26.9	49.3
165	1/31/2019	2:14:48 PM	27	45.4	26.8	43.3	27.6	47.9	27.7	47.9	26.6	50.1
166	1/31/2019	3:14:48 PM	27.1	45.6	26.8	43.5	27.8	47	27.9	48.1	26.9	48.1
167	1/31/2019	4:14:48 PM	27.3	45.5	26.8	43.6	27.9	46.2	28.1	48.1	27.1	46.7
168	1/31/2019	5:14:48 PM	27.1	45.4	26.8	43.4	27.9	46	27.8	48.2	27	50.5

สัปดาห์ที่ 4	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
No.	Date	Time	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh
1	1/31/2019	6:11:06 PM	27.3	49.5	27.3	49.5	27.3	47.6	27.1	50.5	27.2	48.7
2	1/31/2019	7:11:06 PM	27.6	47.8	27.6	47.8	28.1	46.6	27.4	49.2	27.6	48.4
3	1/31/2019	8:11:06 PM	27.6	47.8	27.6	47.8	28	46.3	27.3	49.2	27.6	48.6
4	1/31/2019	9:11:06 PM	27.7	47.6	27.7	47.6	28	46.3	27.3	49.3	27.6	48.8
5	1/31/2019	10:11:06 PM	27.7	47.6	27.7	47.6	28.1	46.8	27.3	49.3	27.5	50.8
6	1/31/2019	11:11:06 PM	27.7	47.6	27.7	47.6	28.1	47.9	27.3	49.3	27.6	52.8
7	2/1/2019	12:11:06 AM	27.8	47.6	27.8	47.6	28.1	49.3	27.3	49.4	27.6	54.4
8	2/1/2019	1:11:06 AM	27.8	47.6	27.8	47.6	28.1	50.4	27.3	49.4	27.6	55
9	2/1/2019	2:11:06 AM	27.7	47.8	27.7	47.8	28.1	51.6	27.3	49.4	27.6	56.2
10	2/1/2019	3:11:06 AM	27.7	47.8	27.7	47.8	28.1	52.6	27.3	49.5	27.5	57.1
11	2/1/2019	4:11:06 AM	27.7	47.8	27.7	47.8	28	53.3	27.3	49.6	27.5	57.3
12	2/1/2019	5:11:06 AM	27.7	47.8	27.7	47.8	27.9	53.8	27.3	49.6	27.5	57.2
13	2/1/2019	6:11:06 AM	27.6	47.9	27.6	47.9	27.8	54	27.2	49.7	27.4	56.8
14	2/1/2019	7:11:06 AM	27.6	47.8	27.6	47.8	27.7	54.1	27.2	49.7	27.4	56.6
15	2/1/2019	8:11:06 AM	27.6	47.8	27.6	47.8	27.6	54.1	27.1	49.8	27.4	56.3
16	2/1/2019	9:11:06 AM	27.4	47.8	27.4	47.8	27.2	53.2	26.7	49.6	26.6	56.8

สัปดาห์ที่ 4	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
17	2/1/2019	10:11:06 AM	27.1	48.1	27.1	48.1	27.3	52.8	26.9	49.8	27.1	53.3
18	2/1/2019	11:11:06 AM	27.2	48.1	27.2	48.1	27.6	51.8	27.1	49.8	27.3	52.8
19	2/1/2019	12:11:06 PM	27.1	48.1	27.1	48.1	27.6	51.1	27	49.9	27.3	52.2
20	2/1/2019	1:11:06 PM	27.1	48.1	27.1	48.1	27.6	50.2	26.9	49.9	27.3	51.1
21	2/1/2019	2:11:06 PM	27.2	48.1	27.2	48.1	27.6	49	27	49.9	27.3	49.3
22	2/1/2019	3:11:06 PM	27.1	48.1	27.1	48.1	27.5	47.8	26.8	49.9	27.3	47.8
23	2/1/2019	4:11:06 PM	27.1	48.1	27.1	48.1	27.4	46.3	26.5	49.3	26.8	49.8
24	2/1/2019	5:11:06 PM	27	48.1	27	48.1	27.6	46.8	26.5	49.5	26.8	52.8
25	2/1/2019	6:11:06 PM	27.4	48.2	27.4	48.2	27.9	47	27.1	49.8	27.5	49.2
26	2/1/2019	7:11:06 PM	27.6	48	27.6	48	28.1	47	27.3	49.8	27.6	49.3
27	2/1/2019	8:11:06 PM	27.8	47.9	27.8	47.9	28.1	47	27.3	49.8	27.6	49.6
28	2/1/2019	9:11:06 PM	27.8	47.9	27.8	47.9	28.1	47.1	27.3	49.8	27.6	49.8
29	2/1/2019	10:11:06 PM	27.8	47.9	27.8	47.9	28.1	47.3	27.3	49.8	27.6	50.3
30	2/1/2019	11:11:06 PM	27.8	47.8	27.8	47.8	28.1	47.9	27.3	49.8	27.6	51.6
31	2/2/2019	12:11:06 AM	27.8	47.8	27.8	47.8	28.1	48.6	27.3	49.8	27.6	52.6
32	2/2/2019	1:11:06 AM	27.8	47.9	27.8	47.9	28.1	49.6	27.3	49.8	27.6	53.5
33	2/2/2019	2:11:06 AM	27.8	47.9	27.8	47.9	28	50.3	27.3	49.9	27.6	54

สัปดาห์ที่ 4	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
34	2/2/2019	3:11:06 AM	27.8	47.9	27.8	47.9	28	51.1	27.3	49.9	27.6	54.6
35	2/2/2019	4:11:06 AM	27.8	47.9	27.8	47.9	27.9	51.7	27.2	49.9	27.6	54.9
36	2/2/2019	5:11:06 AM	27.7	47.9	27.7	47.9	27.9	52.1	27.3	49.9	27.5	54.8
37	2/2/2019	6:11:06 AM	27.7	48	27.7	48	27.8	52.3	27.2	50	27.4	54.6
38	2/2/2019	7:11:06 AM	27.6	48.1	27.6	48.1	27.7	52.3	27.1	50	27.4	54
39	2/2/2019	8:11:06 AM	27.6	48.1	27.6	48.1	27.6	52.1	27.1	50	27.4	53.8
40	2/2/2019	9:11:06 AM	27.6	48	27.6	48	27.6	52.2	27.1	50.1	27.4	54.1
41	2/2/2019	10:11:06 AM	27.6	48.1	27.6	48.1	27.6	52.4	27.1	50.1	27.3	54.4
42	2/2/2019	11:11:06 AM	27.6	48.1	27.6	48.1	27.5	52.4	27.1	50.1	27.3	54
43	2/2/2019	12:11:06 PM	27.6	48.1	27.6	48.1	27.5	52.3	27.1	50.1	27.3	53.8
44	2/2/2019	1:11:06 PM	27.6	48.1	27.6	48.1	27.6	52.3	27.1	50.3	27.3	53.9
45	2/2/2019	2:11:06 PM	27.7	48.1	27.7	48.1	27.6	52.2	27.1	50.3	27.4	53.8
46	2/2/2019	3:11:06 PM	27.8	48.2	27.8	48.2	27.7	52.3	27.1	50.3	27.4	54.4
47	2/2/2019	4:11:06 PM	27.8	48.2	27.8	48.2	27.8	52.4	27.2	50.4	27.4	54.4
48	2/2/2019	5:11:06 PM	27.8	48.3	27.8	48.3	27.9	52.5	27.3	50.4	27.6	54.7
49	2/2/2019	6:11:06 PM	27.9	48.3	27.9	48.3	28	52.6	27.3	50.4	27.6	55
50	2/2/2019	7:11:06 PM	27.9	48.3	27.9	48.3	28.1	52.9	27.3	50.4	27.6	55.9

สัปดาห์ที่ 4	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
51	2/2/2019	8:11:06 PM	27.9	48.4	27.9	48.4	28.1	53.4	27.4	50.4	27.6	56.8
52	2/2/2019	9:11:06 PM	27.9	48.4	27.9	48.4	28.1	54	27.4	50.6	27.6	57.6
53	2/2/2019	10:11:06 PM	27.9	48.4	27.9	48.4	28.1	54.7	27.4	50.7	27.6	58.4
54	2/2/2019	11:11:06 PM	27.9	48.5	27.9	48.5	28	55.3	27.3	50.8	27.6	58.4
55	2/3/2019	12:11:06 AM	27.8	48.5	27.8	48.5	27.9	55.6	27.3	50.9	27.6	58.4
56	2/3/2019	1:11:06 AM	27.8	48.5	27.8	48.5	27.9	55.7	27.3	51	27.5	58.2
57	2/3/2019	2:11:06 AM	27.8	48.6	27.8	48.6	27.8	55.9	27.3	51	27.5	58.3
58	2/3/2019	3:11:06 AM	27.8	48.6	27.8	48.6	27.8	55.9	27.2	51.1	27.4	57.9
59	2/3/2019	4:11:06 AM	27.7	48.7	27.7	48.7	27.6	55.8	27.1	51.1	27.4	57.3
60	2/3/2019	5:11:06 AM	27.6	48.7	27.6	48.7	27.6	55.5	27.1	50.9	27.4	56.8
61	2/3/2019	6:11:06 AM	27.6	48.7	27.6	48.7	27.6	55.2	27.1	50.9	27.4	56.4
62	2/3/2019	7:11:06 AM	27.6	48.8	27.6	48.8	27.4	54.9	27.1	51	27.3	56.1
63	2/3/2019	8:11:06 AM	27.6	48.8	27.6	48.8	27.4	54.8	27.1	51	27.3	55.8
64	2/3/2019	9:11:06 AM	27.6	48.8	27.6	48.8	27.4	54.6	27	51.1	27.3	55.8
65	2/3/2019	10:11:06 AM	27.6	48.8	27.6	48.8	27.4	54.6	27	51.1	27.3	55.9
66	2/3/2019	11:11:06 AM	27.6	48.9	27.6	48.9	27.4	54.8	27.1	51.1	27.3	56.5
67	2/3/2019	12:11:06 PM	27.6	48.9	27.6	48.9	27.5	54.9	27.1	51.2	27.4	56.4

สัปดาห์ที่ 4	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
68	2/3/2019	1:11:06 PM	27.7	48.9	27.7	48.9	27.6	54.9	27.1	51.3	27.4	56.1
69	2/3/2019	2:11:06 PM	27.8	48.9	27.8	48.9	27.6	54.8	27.2	51.3	27.5	56.2
70	2/3/2019	3:11:06 PM	27.9	49	27.9	49	27.8	54.7	27.3	51.4	27.6	56.3
71	2/3/2019	4:11:06 PM	27.9	49	27.9	49	28	54.8	27.4	51.4	27.7	56.8
72	2/3/2019	5:11:06 PM	28.1	49.1	28.1	49.1	28.1	54.8	27.5	51.4	27.8	56.8
73	2/3/2019	6:11:06 PM	28.1	49.1	28.1	49.1	28.3	54.6	27.5	51.5	27.8	56.4
74	2/3/2019	7:11:06 PM	28.2	49.1	28.2	49.1	28.3	54.4	27.6	51.8	27.9	56.3
75	2/3/2019	8:11:06 PM	28.1	49.2	28.1	49.2	28.4	54.6	27.8	51.9	27.9	57.2
76	2/3/2019	9:11:06 PM	28.1	49.2	28.1	49.2	28.4	54.9	27.8	51.9	27.9	57.9
77	2/3/2019	10:11:06 PM	28.1	49.3	28.1	49.3	28.4	55.4	27.8	51.8	27.9	58.1
78	2/3/2019	11:11:06 PM	28.1	49.3	28.1	49.3	28.4	55.9	27.8	51.8	27.9	58.6
79	2/4/2019	12:11:06 AM	28.1	49.3	28.1	49.3	28.4	56.5	27.8	51.8	27.9	59.3
80	2/4/2019	1:11:06 AM	28.1	49.4	28.1	49.4	28.3	57.2	27.8	51.8	27.9	60.1
81	2/4/2019	2:11:06 AM	28.1	49.4	28.1	49.4	28.3	57.5	27.8	51.9	27.9	59.8
82	2/4/2019	3:11:06 AM	28.1	49.5	28.1	49.5	28.3	57.6	27.7	51.9	27.9	59.9
83	2/4/2019	4:11:06 AM	28.1	49.5	28.1	49.5	28.2	57.8	27.7	51.9	27.9	59.8
84	2/4/2019	5:11:06 AM	28.1	49.5	28.1	49.5	28.1	58	27.6	52	27.9	60.1

สัปดาห์ที่ 4	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
85	2/4/2019	6:11:06 AM	28.1	49.6	28.1	49.6	28.1	58.1	27.7	52.1	27.9	60.2
86	2/4/2019	7:11:06 AM	28	49.6	28	49.6	28.1	58.3	27.6	52.1	27.8	60.4
87	2/4/2019	8:11:06 AM	28	49.7	28	49.7	28	58.3	27.6	52.2	27.8	59.8
88	2/4/2019	9:11:06 AM	27.9	49.8	27.9	49.8	27.8	57.4	27.5	52.1	27.6	56.4
89	2/4/2019	10:11:06 AM	27.4	49.7	27.4	49.7	27.5	56.3	26.9	51.8	26.9	61.3
90	2/4/2019	11:11:06 AM	27.1	49.9	27.1	49.9	27.5	56	27	52.3	27.3	57.2
91	2/4/2019	12:11:06 PM	27	50.1	27	50.1	27.4	56	26.8	52.6	26.9	59.4
92	2/4/2019	1:11:06 PM	27	50.1	27	50.1	27.2	54.3	26.6	52.2	26.7	58.4
93	2/4/2019	2:11:06 PM	26.9	50	26.9	50	27.3	53.1	26.5	51.6	26.6	56.9
94	2/4/2019	3:11:06 PM	27.1	50.1	27.1	50.1	27.3	51.1	26.7	51.3	26.8	52.7
95	2/4/2019	4:11:06 PM	27.3	50	27.3	50	27.4	49.8	26.8	51.8	26.8	52.1
96	2/4/2019	5:11:06 PM	27.1	50.1	27.1	50.1	27.8	50.9	26.8	52.4	27.1	54.5
97	2/4/2019	6:11:06 PM	27.4	50.1	27.4	50.1	28	49.6	27.1	52.2	27.6	51.8
98	2/4/2019	7:11:06 PM	27.8	50.1	27.8	50.1	28.3	49.9	27.3	52.3	27.7	53
99	2/4/2019	8:11:06 PM	27.9	50.1	27.9	50.1	28.3	50.6	27.4	52.3	27.8	53.6
100	2/4/2019	9:11:06 PM	28	50.1	28	50.1	28.4	51.2	27.5	52.3	27.8	54.7
101	2/4/2019	10:11:06 PM	28	50	28	50	28.4	52.1	27.5	52.3	27.8	56.4

สัปดาห์ที่ 4	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
102	2/4/2019	11:11:06 PM	28	50.1	28	50.1	28.4	53.5	27.5	52.4	27.9	58.2
103	2/5/2019	12:11:06 AM	28.1	50.1	28.1	50.1	28.4	54.8	27.6	52.5	27.9	59.8
104	2/5/2019	1:11:06 AM	28.1	50.1	28.1	50.1	28.4	55.9	27.6	52.6	27.9	60.4
105	2/5/2019	2:11:06 AM	28.1	50.2	28.1	50.2	28.4	57	27.6	52.8	27.8	60.9
106	2/5/2019	3:11:06 AM	28	50.2	28	50.2	28.3	57.8	27.6	52.9	27.9	61.8
107	2/5/2019	4:11:06 AM	28	50.2	28	50.2	28.3	58.4	27.6	52.9	27.8	61.6
108	2/5/2019	5:11:06 AM	28.1	50.3	28.1	50.3	28.2	58.8	27.6	53	27.8	61.7
109	2/5/2019	6:11:06 AM	28.1	50.3	28.1	50.3	28.1	58.9	27.6	53.1	27.8	61.2
110	2/5/2019	7:11:06 AM	27.9	50.4	27.9	50.4	28.1	59.1	27.6	53.1	27.8	61.7
111	2/5/2019	8:11:06 AM	28	50.5	28	50.5	28.1	59.3	27.6	53.2	27.8	61.9
112	2/5/2019	9:11:06 AM	27.8	50.4	27.8	50.4	27.6	57	27.2	51.5	26.9	52.8
113	2/5/2019	10:11:06 AM	27.1	50.5	27.1	50.5	26.8	54.1	26.3	51.1	26	50
114	2/5/2019	11:11:06 AM	26.4	50.8	26.4	50.8	26.5	53.8	25.8	51.6	25.9	52.7
115	2/5/2019	12:11:06 PM	26.3	50.9	26.3	50.9	26.6	54.8	25.7	52.8	26.2	59.2
116	2/5/2019	1:11:06 PM	26.3	51	26.3	51	26.6	55.1	25.7	52.9	26.2	59.4
117	2/5/2019	2:11:06 PM	26.7	51.1	26.7	51.1	27.2	54.8	26.5	53.1	26.9	54.8
118	2/5/2019	3:11:06 PM	26.7	50.8	26.7	50.8	27.1	53.2	26.3	52.9	26.5	58.6

สัปดาห์ที่ 4	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
119	2/5/2019	4:11:06 PM	26.5	50.9	26.5	50.9	27.1	53.1	26.1	52.7	26.6	55.6
120	2/5/2019	5:11:06 PM	26.4	50.9	26.4	50.9	27	52.3	25.9	51.8	26	52.6
121	2/5/2019	6:11:06 PM	26.6	51.2	26.6	51.2	27.5	54.3	26.5	53.2	27	58.4
122	2/5/2019	7:11:06 PM	27.3	51.2	27.3	51.2	27.9	54.8	27	53.2	27.4	57.9
123	2/5/2019	8:11:06 PM	27.6	51	27.6	51	28.1	55.3	27.2	53.2	27.4	59
124	2/5/2019	9:11:06 PM	27.7	51.1	27.7	51.1	28.2	56.5	27.3	53.2	27.6	60.7
125	2/5/2019	10:11:06 PM	27.8	51.1	27.8	51.1	28.2	57.5	27.3	53.2	27.6	61.6
126	2/5/2019	11:11:06 PM	27.8	51.1	27.8	51.1	28.1	58.3	27.4	53.2	27.6	62.3
127	2/6/2019	12:11:06 AM	27.8	51.1	27.8	51.1	28.1	59.1	27.4	53.3	27.6	62.8
128	2/6/2019	1:11:06 AM	27.8	51.1	27.8	51.1	28.1	59.7	27.4	53.3	27.6	63.2
129	2/6/2019	2:11:06 AM	27.8	51.1	27.8	51.1	28.1	60.2	27.4	53.4	27.6	63.3
130	2/6/2019	3:11:06 AM	27.9	51.3	27.9	51.3	28	60.6	27.4	53.6	27.6	63.6
131	2/6/2019	4:11:06 AM	27.9	51.3	27.9	51.3	28	61.2	27.4	53.6	27.6	64.1
132	2/6/2019	5:11:06 AM	27.9	51.4	27.9	51.4	28	61.5	27.4	53.7	27.6	64.3
133	2/6/2019	6:11:06 AM	27.8	51.4	27.8	51.4	27.9	61.6	27.4	53.7	27.6	63.8
134	2/6/2019	7:11:06 AM	27.9	51.5	27.9	51.5	27.9	61.6	27.4	53.7	27.6	63.4
135	2/6/2019	8:11:06 AM	27.8	51.6	27.8	51.6	27.8	61.5	27.4	53.9	27.6	63.2

สัปดาห์ที่ 4	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
136	2/6/2019	9:11:06 AM	27.7	51.4	27.7	51.4	27.3	57.4	27	52.1	26.5	51
137	2/6/2019	10:11:06 AM	26.6	51.6	26.6	51.6	26.6	56	25.9	52.9	25.8	54.8
138	2/6/2019	11:11:06 AM	26.4	51.8	26.4	51.8	26.7	57.1	25.9	53.9	26.3	58.9
139	2/6/2019	12:11:06 PM	26.3	51.9	26.3	51.9	26.6	55.9	25.8	54	26.3	57.4
140	2/6/2019	1:11:06 PM	26.3	51.8	26.3	51.8	26.6	53.5	25.8	52.6	25.8	50.2
141	2/6/2019	2:11:06 PM	26.3	51.8	26.3	51.8	26.6	54.4	25.6	53.8	26.1	59.6
142	2/6/2019	3:11:06 PM	26.4	51.9	26.4	51.9	26.8	53.8	26	54.1	26.5	53.1
143	2/6/2019	4:11:06 PM	26.4	51.8	26.4	51.8	26.8	52.6	26.1	54.1	26.6	52.5
144	2/6/2019	5:11:06 PM	26.4	51.8	26.4	51.8	26.8	51.8	25.9	54.1	26.4	51.8
145	2/6/2019	6:01:03 PM	26.6	51.9	26.6	50.6	26.6	51.4	27.1	54.6	27.1	51.5
146	2/6/2019	7:01:03 PM	26.8	53	26.5	52.4	26.9	52.8	27.3	53.6	27.2	53.7
147	2/6/2019	8:01:03 PM	27.2	52.9	26.9	52.3	27.4	53.1	27.4	53.6	27.3	56.6
148	2/6/2019	9:01:03 PM	27.4	52.9	27.1	52.3	27.6	53.8	27.6	53.6	27.4	58.7
149	2/6/2019	10:01:03 PM	27.4	53.1	27.2	52.3	27.6	54.7	27.6	53.6	27.4	59.8
150	2/6/2019	11:01:03 PM	27.4	53.1	27.3	52.3	27.7	55.7	27.6	53.6	27.5	60.8
151	2/7/2019	12:01:03 AM	27.5	53.1	27.3	52.3	27.7	56.7	27.6	53.7	27.5	61.8
152	2/7/2019	1:01:03 AM	27.5	53.3	27.3	52.3	27.7	57.6	27.6	53.8	27.5	61.8

สัปดาห์ที่ 4	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
153	2/7/2019	2:01:03 AM	27.5	53.3	27.3	52.4	27.6	58.2	27.6	53.8	27.5	61.9
154	2/7/2019	3:01:03 AM	27.5	53.3	27.3	52.4	27.6	58.8	27.6	53.9	27.5	62.1
155	2/7/2019	4:01:03 AM	27.5	53.4	27.3	52.5	27.6	59	27.6	53.9	27.5	61.9
156	2/7/2019	5:01:03 AM	27.5	53.6	27.3	52.6	27.6	59.3	27.6	54.1	27.5	62
157	2/7/2019	6:01:03 AM	27.5	53.6	27.3	52.6	27.6	59.5	27.6	54.1	27.5	62.2
158	2/7/2019	7:01:03 AM	27.5	53.6	27.3	52.7	27.6	59.6	27.6	54.1	27.5	62.1
159	2/7/2019	8:01:03 AM	27.4	53.7	27.3	52.8	27.6	59.7	27.6	54.2	27.4	61.9
160	2/7/2019	9:01:03 AM	27.5	53.8	27.3	52.8	27.6	59.8	27.5	54.3	27.4	62.4
161	2/7/2019	10:01:03 AM	26.5	53.3	26.2	52.1	26.4	56.7	26.8	54.1	26.4	59.9
162	2/7/2019	11:01:03 AM	26.2	53.4	25.9	52.5	26.2	56.1	26.6	54.2	26.3	58.8
163	2/7/2019	12:01:03 PM	26.1	53.3	25.8	52.7	26.1	55.9	26.6	54.1	26.2	57.5
164	2/7/2019	1:01:03 PM	26	53.4	25.7	52.8	26.2	54.8	26.6	53.4	26.3	53.7
165	2/7/2019	2:01:03 PM	26	53.3	25.6	52.7	26	54.3	26.5	54.1	26.1	55.8
166	2/7/2019	3:01:03 PM	26	53.3	25.7	52.8	26.2	54.7	26.6	54	26.3	57.9
167	2/7/2019	4:01:03 PM	26.1	53.5	25.7	52.9	26.3	54.8	26.8	54.1	26.4	58.9
168	2/7/2019	5:01:03 PM	26	53.4	25.6	52.9	26	53.9	26.6	54.1	26.3	57.2

สัปดาห์ที่ 5	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
No.	Date	Time	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh
1	2/7/2019	6:01:03 PM	26.3	53.7	25.9	53.2	26.3	54.5	26.9	54.3	26.8	54.1
2	2/7/2019	7:01:03 PM	26.9	53.8	26.6	53.3	26.9	54.9	27.3	54.2	27.1	56.3
3	2/7/2019	8:01:03 PM	27.3	53.8	26.9	53.1	27.3	55.3	27.4	54.2	27.3	58.4
4	2/7/2019	9:01:03 PM	27.3	53.8	27.1	53	27.4	55.7	27.5	54.3	27.4	59.2
5	2/7/2019	10:01:03 PM	27.4	53.8	27.1	53.1	27.5	56.3	27.6	54.3	27.4	60.6
6	2/7/2019	11:01:03 PM	27.4	53.9	27.2	53.1	27.6	57.1	27.6	54.3	27.4	61.2
7	2/8/2019	12:01:03 AM	27.4	53.9	27.2	53.1	27.6	57.7	27.6	54.3	27.4	61.6
8	2/8/2019	1:01:03 AM	27.4	54	27.2	53.1	27.6	58.3	27.6	54.4	27.4	62.4
9	2/8/2019	2:01:03 AM	27.4	54.1	27.2	53.2	27.6	58.9	27.6	54.4	27.4	62.9
10	2/8/2019	3:01:03 AM	27.4	54.1	27.2	53.2	27.6	59.4	27.6	54.5	27.4	63.1
11	2/8/2019	4:01:03 AM	27.4	54.3	27.2	53.3	27.6	59.8	27.5	54.6	27.4	62.8
12	2/8/2019	5:01:03 AM	27.4	54.3	27.2	53.4	27.5	59.9	27.5	54.6	27.4	62.4
13	2/8/2019	6:01:03 AM	27.4	54.4	27.2	53.3	27.5	60.1	27.5	54.7	27.4	62.5
14	2/8/2019	7:01:03 AM	27.4	54.4	27.2	53.5	27.4	60.1	27.4	54.8	27.4	62.1
15	2/8/2019	8:01:03 AM	27.4	54.5	27.2	53.5	27.4	60.1	27.4	54.8	27.4	61.8
16	2/8/2019	9:01:03 AM	27.4	54.6	27.2	53.5	27.4	59.7	27.4	54.7	27.3	60.9

สัปดาห์ที่ 5	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
17	2/8/2019	10:01:03 AM	26.4	54.1	26.2	52.9	26.5	58	26.8	54.6	26.4	63.4
18	2/8/2019	11:01:03 AM	26.2	54.2	25.9	53.3	26.4	58.1	26.6	54.8	26.3	63.1
19	2/8/2019	12:01:03 PM	26.1	54.2	25.8	53.4	26.2	56.4	26.5	54.1	26	51.2
20	2/8/2019	1:01:03 PM	26.1	54.3	25.8	53.7	26.3	57.9	26.6	54.8	26.4	61.5
21	2/8/2019	2:01:03 PM	26	54.1	25.7	53.4	25.9	55.7	26.4	54.8	25.9	55.3
22	2/8/2019	3:01:03 PM	26.1	54.4	25.8	53.8	26.3	56.4	26.7	54.3	26.4	55.1
23	2/8/2019	4:01:03 PM	26.1	54.3	25.8	53.7	26.3	57.1	26.6	54.8	26.1	59
24	2/8/2019	5:01:03 PM	26.1	54.3	25.8	53.8	26.3	57.6	26.7	54.8	26.2	60.2
25	2/8/2019	6:01:03 PM	26.4	54.7	26.1	54.3	26.5	58.1	27.1	54.9	26.9	58.9
26	2/8/2019	7:01:03 PM	27	54.8	26.7	54.3	27	58.5	27.4	55	27.2	58.6
27	2/8/2019	8:01:03 PM	27.3	54.9	27	54.3	27.3	58.5	27.5	55	27.3	59.9
28	2/8/2019	9:01:03 PM	27.4	54.8	27.1	54.2	27.4	58.6	27.6	55	27.4	60.8
29	2/8/2019	10:01:03 PM	27.4	54.9	27.2	54.1	27.4	58.7	27.6	55.1	27.4	60.9
30	2/8/2019	11:01:03 PM	27.4	54.9	27.2	54.1	27.5	58.9	27.6	55.1	27.4	61.4
31	2/9/2019	12:01:03 AM	27.5	55.1	27.3	54.1	27.6	59.2	27.6	55.1	27.4	62.4
32	2/9/2019	1:01:03 AM	27.5	55.1	27.3	54.3	27.6	59.6	27.6	55.2	27.4	62.6
33	2/9/2019	2:01:03 AM	27.5	55.1	27.3	54.2	27.6	59.8	27.6	55.3	27.4	63.1

สัปดาห์ที่ 5	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
34	2/9/2019	3:01:03 AM	27.5	55.2	27.3	54.3	27.6	60.2	27.6	55.3	27.4	63.2
35	2/9/2019	4:01:03 AM	27.5	55.3	27.3	54.4	27.6	60.4	27.6	55.4	27.4	63.3
36	2/9/2019	5:01:03 AM	27.5	55.4	27.3	54.4	27.6	60.6	27.6	55.4	27.4	63.5
37	2/9/2019	6:01:03 AM	27.5	55.4	27.3	54.4	27.6	60.8	27.6	55.5	27.5	63.8
38	2/9/2019	7:01:03 AM	27.5	55.6	27.3	54.6	27.6	61.1	27.6	55.6	27.5	64
39	2/9/2019	8:01:03 AM	27.5	55.7	27.3	54.6	27.6	61.3	27.6	55.6	27.5	64.1
40	2/9/2019	9:01:03 AM	27.5	55.7	27.3	54.8	27.6	61.4	27.6	55.8	27.5	64.6
41	2/9/2019	10:01:03 AM	27.5	55.8	27.3	54.8	27.7	61.8	27.6	55.8	27.5	65
42	2/9/2019	11:01:03 AM	27.6	55.9	27.4	54.8	27.7	62.1	27.6	55.9	27.5	65.1
43	2/9/2019	12:01:03 PM	27.6	56	27.4	54.9	27.8	62.4	27.7	56	27.5	65.4
44	2/9/2019	1:01:03 PM	27.7	56.1	27.4	55	27.8	62.6	27.7	56.1	27.6	65.4
45	2/9/2019	2:01:03 PM	27.8	56	27.6	55.2	27.8	62.8	27.8	56.1	27.6	65.4
46	2/9/2019	3:01:03 PM	27.8	56.1	27.6	55.3	27.9	62.9	27.9	56.2	27.7	65.2
47	2/9/2019	4:01:03 PM	27.9	56.2	27.6	55.3	27.9	62.9	27.9	56.3	27.8	64.8
48	2/9/2019	5:01:03 PM	27.9	56.2	27.7	55.3	27.9	63	28	56.4	27.8	64.9
49	2/9/2019	6:01:03 PM	28.1	56.3	27.8	55.4	27.9	62.8	28.1	56.4	27.9	64.1
50	2/9/2019	7:01:03 PM	28	56.3	27.8	55.4	27.9	62.6	28.1	56.4	27.9	64.4

สัปดาห์ที่ 5	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
51	2/9/2019	8:01:03 PM	28.1	56.4	27.8	55.4	28.1	62.6	28.1	56.5	27.9	65
52	2/9/2019	9:01:03 PM	28.1	56.4	27.8	55.6	28.1	62.7	28.1	56.6	27.9	65.5
53	2/9/2019	10:01:03 PM	28	56.6	27.8	55.6	28.1	62.8	28.1	56.6	27.9	65.4
54	2/9/2019	11:01:03 PM	28	56.6	27.8	55.6	28	62.8	28.1	56.6	27.9	65.1
55	2/10/2019	12:01:03 AM	27.9	56.6	27.7	55.7	28	62.8	28.1	56.7	27.9	65.4
56	2/10/2019	1:01:03 AM	27.9	56.8	27.7	55.7	28	63	28	56.8	27.9	65.4
57	2/10/2019	2:01:03 AM	27.9	56.8	27.6	55.8	28	63.1	28	56.8	27.8	65.4
58	2/10/2019	3:01:03 AM	27.9	56.8	27.6	55.9	27.9	63.2	28	56.8	27.8	65.6
59	2/10/2019	4:01:03 AM	27.9	57	27.6	55.9	28	63.3	27.9	56.9	27.8	66
60	2/10/2019	5:01:03 AM	27.9	57.1	27.6	56.1	28	63.4	27.9	56.9	27.8	65.9
61	2/10/2019	6:01:03 AM	27.8	57.1	27.6	56.1	27.9	63.4	27.9	57	27.8	65.6
62	2/10/2019	7:01:03 AM	27.8	57.3	27.6	56.2	27.9	63.5	27.9	57.1	27.8	65.9
63	2/10/2019	8:01:03 AM	27.8	57.3	27.6	56.3	27.9	63.6	27.9	57.2	27.8	65.9
64	2/10/2019	9:01:03 AM	27.8	57.4	27.6	56.3	27.9	63.6	27.9	57.1	27.8	66.5
65	2/10/2019	10:01:03 AM	27.9	57.4	27.6	56.5	27.9	63.8	27.9	57.3	27.8	66.7
66	2/10/2019	11:01:03 AM	27.9	57.5	27.6	56.5	27.9	63.9	27.9	57.4	27.8	66.5
67	2/10/2019	12:01:03 PM	27.9	57.5	27.7	56.6	27.9	63.9	27.9	57.4	27.8	66.3

สัปดาห์ที่ 5	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
68	2/10/2019	1:01:03 PM	28	57.5	27.8	56.7	28.1	64.2	28.1	57.5	27.9	66.8
69	2/10/2019	2:01:03 PM	28.1	57.6	27.8	56.8	28.1	64.2	28.1	57.6	28	66.8
70	2/10/2019	3:01:03 PM	28.2	57.7	27.9	56.9	28.2	64.4	28.3	57.6	28.1	66.6
71	2/10/2019	4:01:03 PM	28.3	57.7	28	56.9	28.3	64.4	28.3	57.8	28.2	66.6
72	2/10/2019	5:01:03 PM	28.4	57.7	28.1	56.9	28.4	64.6	28.4	57.8	28.3	66.9
73	2/10/2019	6:01:03 PM	28.4	57.8	28.1	57	28.4	64.6	28.6	57.9	28.4	67.3
74	2/10/2019	7:01:03 PM	28.4	57.9	28.2	57	28.4	64.5	28.6	58	28.4	66.8
75	2/10/2019	8:01:03 PM	28.4	57.9	28.3	57.1	28.4	64.4	28.6	58	28.4	65.8
76	2/10/2019	9:01:03 PM	28.4	58	28.2	57.2	28.3	64.2	28.6	58	28.4	65.3
77	2/10/2019	10:01:03 PM	28.4	58.1	28.2	57.3	28.3	64.1	28.6	58	28.4	65.1
78	2/10/2019	11:01:03 PM	28.4	58.1	28.1	57.3	28.3	63.8	28.6	58	28.4	65
79	2/11/2019	12:01:03 AM	28.3	58.2	28.1	57.3	28.3	63.8	28.5	58.1	28.4	65.3
80	2/11/2019	1:01:03 AM	28.3	58.2	28.1	57.4	28.4	63.8	28.5	58.1	28.4	65.3
81	2/11/2019	2:01:03 AM	28.3	58.3	28.1	57.4	28.4	63.9	28.4	58.1	28.3	65.8
82	2/11/2019	3:01:03 AM	28.3	58.3	28.1	57.4	28.3	63.9	28.4	58.1	28.3	65.7
83	2/11/2019	4:01:03 AM	28.3	58.4	28	57.4	28.3	63.9	28.4	58.2	28.3	65.5
84	2/11/2019	5:01:03 AM	28.3	58.4	28.1	57.5	28.3	63.9	28.4	58.3	28.3	65.8

สัปดาห์ที่ 5	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
85	2/11/2019	6:01:03 AM	28.2	58.5	28	57.6	28.3	63.9	28.4	58.3	28.3	65.3
86	2/11/2019	7:01:03 AM	28.2	58.5	28	57.6	28.3	63.8	28.3	58.3	28.3	64.9
87	2/11/2019	8:01:03 AM	28.2	58.6	28	57.7	28.2	63.6	28.3	58.3	28.2	64.8
88	2/11/2019	9:01:03 AM	28.1	58.7	27.9	57.7	28.2	63.6	28.3	58.4	28.2	64.8
89	2/11/2019	10:01:03 AM	26.2	57.3	26.1	55.8	25.6	54.5	26.4	57.4	25.6	47.8
90	2/11/2019	11:01:03 AM	25.4	57.4	25.1	56.5	25.5	54.4	26.1	57.7	25.7	52.2
91	2/11/2019	12:01:03 PM	25.8	57.9	25.4	57.4	26.1	55.1	26.4	57.4	26.2	55.1
92	2/11/2019	1:01:03 PM	26	57.9	25.6	57.6	26.3	55.4	26.7	57.9	26.4	59.6
93	2/11/2019	2:01:03 PM	26.1	57.9	25.8	57.6	26.4	55.6	26.8	57.9	26.4	59.6
94	2/11/2019	3:01:03 PM	26.1	57.6	25.7	57.4	26.2	54.9	26.8	57.8	26.3	56.5
95	2/11/2019	4:01:03 PM	25.5	57.1	25.1	56.6	25.3	51.9	26.1	57.4	25.5	50.1
96	2/11/2019	5:01:03 PM	25.6	57.6	25.1	57.4	25.6	52.9	26.3	57.7	26.1	52.3
97	2/11/2019	6:01:03 PM	26.6	57.9	26.3	57.8	26.8	53.8	27.2	57.8	27.1	55.8
98	2/11/2019	7:01:03 PM	27.1	57.9	26.8	57.6	27.3	54.3	27.5	57.8	27.3	56.9
99	2/11/2019	8:01:03 PM	27.4	57.8	27.1	57.4	27.5	54.7	27.6	57.8	27.5	58.3
100	2/11/2019	9:01:03 PM	27.5	57.8	27.3	57.3	27.7	55.3	27.8	57.7	27.6	58.9
101	2/11/2019	10:01:03 PM	27.6	57.9	27.3	57.2	27.8	55.8	27.8	57.7	27.6	59.7

สัปดาห์ที่ 5	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
102	2/11/2019	11:01:03 PM	27.7	57.9	27.4	57.2	27.8	56.5	27.9	57.7	27.7	61.3
103	2/12/2019	12:01:03 AM	27.7	57.9	27.4	57.1	27.9	57.3	27.9	57.7	27.7	61.4
104	2/12/2019	1:01:03 AM	27.6	57.9	27.4	57.1	27.9	57.8	27.8	57.8	27.7	61.7
105	2/12/2019	2:01:03 AM	27.7	58	27.4	57.1	27.8	58.3	27.8	57.8	27.7	61.5
106	2/12/2019	3:01:03 AM	27.7	58.1	27.4	57.3	27.8	58.7	27.8	57.8	27.7	61.6
107	2/12/2019	4:01:03 AM	27.7	58.1	27.4	57.2	27.8	58.9	27.8	57.8	27.7	61.4
108	2/12/2019	5:01:03 AM	27.7	58.1	27.4	57.2	27.8	59.1	27.8	57.9	27.6	61.4
109	2/12/2019	6:01:03 AM	27.7	58.1	27.4	57.3	27.8	59.1	27.8	57.9	27.7	60.9
110	2/12/2019	7:01:03 AM	27.6	58.2	27.4	57.3	27.7	59.1	27.8	57.9	27.6	60.7
111	2/12/2019	8:01:03 AM	27.6	58.2	27.4	57.3	27.7	58.9	27.7	57.9	27.6	60.2
112	2/12/2019	9:01:03 AM	27.4	57.9	27.3	56.8	27.4	55.8	27.4	56.8	26.9	51.6
113	2/12/2019	10:01:03 AM	25.8	56.9	25.6	55.7	25.4	52.1	26.1	57.4	25.3	48.4
114	2/12/2019	11:01:03 AM	26	57.8	25.7	57.1	26.3	55.4	26.6	57.8	26.4	61.8
115	2/12/2019	12:01:03 PM	26.2	57.7	25.9	57.1	26.3	55.5	26.5	57.4	26.1	55.6
116	2/12/2019	1:01:03 PM	26.2	57.6	25.9	57.2	26.3	56.2	26.7	57.7	26.3	60.8
117	2/12/2019	2:01:03 PM	26.1	57.6	25.9	57.1	26.2	56.1	26.6	57.6	26.1	57.9
118	2/12/2019	3:01:03 PM	26.2	57.6	25.9	57.2	26.3	56.7	26.8	57.8	26.3	60.8

สัปดาห์ที่ 5	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
119	2/12/2019	4:01:03 PM	26.1	57.6	25.8	57.1	26.1	56.3	26.7	57.6	26.3	58.6
120	2/12/2019	5:01:03 PM	26.1	57.6	25.9	57.2	26.1	55.1	26.8	57.2	26.5	52.8
121	2/12/2019	6:01:03 PM	26.6	57.9	26.3	57.6	26.6	56	27.3	57.7	27.1	54.6
122	2/12/2019	7:01:03 PM	27.1	57.9	26.9	57.4	27.1	55.7	27.4	57.7	27.3	55.1
123	2/12/2019	8:01:03 PM	27.4	57.8	27.1	57.3	27.3	55.3	27.6	57.6	27.4	55.1
124	2/12/2019	9:01:03 PM	27.4	57.7	27.2	57.2	27.4	54.9	27.6	57.6	27.5	55
125	2/12/2019	10:01:03 PM	27.5	57.7	27.3	57	27.4	54.6	27.6	57.6	27.5	55.4
126	2/12/2019	11:01:03 PM	27.5	57.7	27.3	56.9	27.5	54.6	27.7	57.5	27.5	55.5
127	2/13/2019	12:01:03 AM	27.6	57.6	27.3	56.9	27.6	54.6	27.7	57.5	27.6	56.1
128	2/13/2019	1:01:03 AM	27.6	57.6	27.3	56.9	27.6	54.6	27.7	57.5	27.6	56.5
129	2/13/2019	2:01:03 AM	27.5	57.6	27.3	56.8	27.6	54.7	27.6	57.5	27.6	56.8
130	2/13/2019	3:01:03 AM	27.6	57.6	27.3	56.8	27.6	54.8	27.7	57.5	27.6	56.8
131	2/13/2019	4:01:03 AM	27.6	57.6	27.3	56.8	27.6	54.9	27.6	57.4	27.6	56.7
132	2/13/2019	5:01:03 AM	27.5	57.6	27.3	56.8	27.6	54.9	27.6	57.4	27.5	56.7
133	2/13/2019	6:01:03 AM	27.5	57.6	27.3	56.8	27.6	55	27.6	57.4	27.5	56.8
134	2/13/2019	7:01:03 AM	27.5	57.6	27.3	56.7	27.6	54.9	27.6	57.4	27.5	56.8
135	2/13/2019	8:01:03 AM	27.4	57.6	27.3	56.8	27.5	54.9	27.5	57.4	27.5	56.6

สัปดาห์ที่ 5	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
136	2/13/2019	9:01:03 AM	27.4	57.5	27.3	56.8	27.5	54.9	27.5	57.4	27.4	56.4
137	2/13/2019	10:01:03 AM	26.9	57.2	26.8	56.1	27	53.9	27.1	57.1	26.8	60.7
138	2/13/2019	11:01:03 AM	27	57.4	26.8	56.4	27.1	54.4	27.3	57.3	27	53.6
139	2/13/2019	12:01:03 PM	27.1	57.3	26.8	56.6	27	53.9	27.4	57.4	27.3	51.4
140	2/13/2019	1:01:03 PM	27.1	57.1	26.9	56.5	27	52.8	27.4	57.3	27.3	49.1
141	2/13/2019	2:01:03 PM	27.1	56.9	26.8	56.3	26.9	51.6	27.4	57.1	27.1	49.4
142	2/13/2019	3:01:03 PM	27.1	56.9	26.8	56.3	27	50.9	27.5	57.3	27.4	51.2
143	2/13/2019	4:01:03 PM	26.9	56.8	26.6	56.1	26.9	50.5	27.4	57.2	27.2	52.8
144	2/13/2019	5:01:03 PM	26.9	56.6	26.6	55.9	26.8	49.8	27.4	56.7	26.9	53.2
145	2/13/2019	6:01:03 PM	27.1	56.9	26.8	56.3	27.1	50.8	27.6	56.9	27.4	53.1
146	2/13/2019	7:01:03 PM	27.5	56.8	27.2	56.3	27.5	51.4	27.9	56.9	27.8	53.2
147	2/13/2019	8:01:03 PM	27.7	56.8	27.4	56.3	27.8	51.8	27.9	56.9	27.8	53.9
148	2/13/2019	9:01:03 PM	27.8	56.8	27.6	56	27.9	52.1	28	56.8	27.9	55.1
149	2/13/2019	10:01:03 PM	27.9	56.8	27.6	55.9	27.9	52.7	28.1	56.8	27.9	56.4
150	2/13/2019	11:01:03 PM	27.9	56.8	27.6	55.9	28	53.3	28	56.8	27.9	57.4
151	2/14/2019	12:01:03 AM	27.9	56.8	27.6	55.9	28.1	54.1	28.1	56.8	27.9	58.9
152	2/14/2019	1:01:03 AM	27.9	56.9	27.6	55.9	28.1	54.9	28.1	56.8	27.9	60

สัปดาห์ที่ 5	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
153	2/14/2019	2:01:03 AM	27.9	56.8	27.6	55.9	28.1	55.9	28	56.9	27.9	60.4
154	2/14/2019	3:01:03 AM	27.9	56.9	27.6	55.9	28	56.6	28	56.9	27.9	60.6
155	2/14/2019	4:01:03 AM	27.9	56.9	27.6	56	28	57.2	27.9	56.9	27.8	60.6
156	2/14/2019	5:01:03 AM	27.8	57	27.6	56	27.9	57.5	27.9	56.9	27.8	60.6
157	2/14/2019	6:01:03 AM	27.8	57.1	27.6	56	27.9	57.8	27.9	57	27.8	60.6
158	2/14/2019	7:01:03 AM	27.8	57.1	27.6	56.1	27.8	58.1	27.9	57.1	27.8	60.6
159	2/14/2019	8:01:03 AM	27.8	57.2	27.6	56.1	27.9	58.2	27.9	57.1	27.8	60.9
160	2/14/2019	9:01:03 AM	27.8	57.2	27.5	56.1	27.8	58.1	27.8	57.1	27.6	58.1
161	2/14/2019	10:01:03 AM	27	56.8	26.8	55.6	26.9	56.5	27.4	56.9	26.9	58.7
162	2/14/2019	11:01:03 AM	26.9	57	26.7	56.1	26.9	56.6	27.4	57.1	27.1	53.8
163	2/14/2019	12:01:03 PM	26.9	56.8	26.8	55.9	26.7	54.9	27.2	56.8	26.9	54.9
164	2/14/2019	1:01:03 PM	26.9	56.8	26.8	56	26.8	54.6	27.4	57.2	27.1	55.1
165	2/14/2019	2:01:03 PM	26.9	56.8	26.6	55.9	26.9	54.2	27.4	56.5	27.3	56.3
166	2/14/2019	3:01:03 PM	26.9	56.6	26.6	55.9	26.9	54	27.3	56.6	26.8	52.8
167	2/14/2019	4:01:03 PM	27	56.7	26.7	56.1	26.9	53.7	27.6	56.5	27.4	53.1
168	2/14/2019	5:01:03 PM	27.1	56.6	26.8	56.1	26.9	53.7	27.6	57.1	27.4	54.1

สัปดาห์ที่ 6	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
No.	Date	Time	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh
1	2/14/2019	6:01:03 PM	27.3	56.7	26.9	56.2	27.3	53.9	27.8	57	27.6	55.1
2	2/14/2019	7:01:03 PM	27.6	56.8	27.3	56.1	27.6	54.2	27.9	56.9	27.8	56.3
3	2/14/2019	8:01:03 PM	27.8	56.8	27.5	56.1	27.8	54.4	28	56.9	27.8	57
4	2/14/2019	9:01:03 PM	27.8	56.8	27.6	56	27.9	54.7	28	56.9	27.8	57.9
5	2/14/2019	10:01:03 PM	27.8	56.8	27.6	56	27.9	55.2	28	56.8	27.8	58.8
6	2/14/2019	11:01:03 PM	27.8	56.8	27.6	55.9	27.9	55.7	27.9	56.9	27.8	59.6
7	2/15/2019	12:01:03 AM	27.8	56.9	27.6	55.9	27.9	56.3	27.9	56.9	27.8	60.2
8	2/15/2019	1:01:03 AM	27.8	56.9	27.6	56	27.9	56.9	27.9	56.9	27.8	60.9
9	2/15/2019	2:01:03 AM	27.8	56.9	27.6	55.9	27.9	57.4	27.9	57.1	27.8	61.4
10	2/15/2019	3:01:03 AM	27.8	57	27.6	56	27.9	57.9	27.9	57.1	27.8	61.8
11	2/15/2019	4:01:03 AM	27.8	56.9	27.5	56.1	27.9	58.4	27.9	57.1	27.8	61.7
12	2/15/2019	5:01:03 AM	27.8	57.1	27.5	56.1	27.9	58.7	27.8	57.2	27.8	61.8
13	2/15/2019	6:01:03 AM	27.8	57.1	27.5	56.1	27.8	58.9	27.8	57.2	27.7	61.8
14	2/15/2019	7:01:03 AM	27.7	57.2	27.5	56.1	27.8	59	27.8	57.3	27.7	61.8
15	2/15/2019	8:01:03 AM	27.6	57.2	27.5	56.3	27.8	59.2	27.8	57.3	27.7	61.5
16	2/15/2019	9:01:03 AM	27.6	57.2	27.5	56.2	27.8	58.5	27.8	56.7	27.6	60.8

สัปดาห์ที่ 6	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
17	2/15/2019	10:01:03 AM	27.1	56.9	26.8	55.7	26.9	57.4	27.3	57.1	27.1	59.4
18	2/15/2019	11:01:03 AM	26.9	57	26.6	56.1	26.9	57.4	27.4	57.3	27.3	55.8
19	2/15/2019	12:01:03 PM	27.1	57.1	26.8	56.3	27	57.1	27.6	57.3	27.5	54.4
20	2/15/2019	1:01:03 PM	27	56.9	26.8	56.1	26.9	55.7	27.4	57.1	27.1	58
21	2/15/2019	2:01:03 PM	26.9	56.9	26.6	56.1	26.9	55.8	27.4	57.3	27.1	58.7
22	2/15/2019	3:01:03 PM	27.1	56.9	26.8	56.1	26.9	54.8	27.5	56.8	27.3	50.1
23	2/15/2019	4:01:03 PM	27.1	56.9	26.8	56.3	26.9	54.9	27.7	57.2	27.5	52.6
24	2/15/2019	5:01:03 PM	27.1	56.8	26.8	56.1	27	54.3	27.6	57.2	27.4	53
25	2/15/2019	6:01:03 PM	27.5	56.9	27.2	56.3	27.4	54.3	27.9	57.1	27.7	54.4
26	2/15/2019	7:01:03 PM	27.7	56.8	27.4	56.2	27.6	54.1	27.9	56.9	27.8	55.6
27	2/15/2019	8:01:03 PM	27.8	56.8	27.5	56.1	27.8	54.3	27.9	56.9	27.8	57.2
28	2/15/2019	9:01:03 PM	27.8	56.8	27.5	56	27.9	54.6	27.9	56.9	27.8	58.2
29	2/15/2019	10:01:03 PM	27.8	56.9	27.6	55.9	27.9	55.3	27.9	56.9	27.8	59.4
30	2/15/2019	11:01:03 PM	27.8	56.9	27.6	56.1	27.9	55.8	27.9	56.9	27.8	60
31	2/16/2019	12:01:03 AM	27.8	56.9	27.6	55.9	27.9	56.4	27.9	57.1	27.8	60.6
32	2/16/2019	1:01:03 AM	27.8	57	27.5	56	27.9	57.1	27.9	57.1	27.8	61
33	2/16/2019	2:01:03 AM	27.8	57	27.5	56	27.9	57.6	27.9	57.1	27.7	61

สัปดาห์ที่ 6	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
34	2/16/2019	3:01:03 AM	27.8	57.1	27.5	56.1	27.9	58	27.8	57.2	27.8	61.3
35	2/16/2019	4:01:03 AM	27.8	57.1	27.5	56.1	27.9	58.3	27.8	57.2	27.7	61.5
36	2/16/2019	5:01:03 AM	27.7	57.2	27.5	56.1	27.8	58.6	27.8	57.3	27.7	61.8
37	2/16/2019	6:01:03 AM	27.6	57.2	27.5	56.2	27.8	58.8	27.8	57.3	27.6	61.4
38	2/16/2019	7:01:03 AM	27.7	57.3	27.4	56.3	27.8	58.9	27.8	57.3	27.6	60.8
39	2/16/2019	8:01:03 AM	27.6	57.3	27.4	56.3	27.8	58.9	27.7	57.3	27.6	61.1
40	2/16/2019	9:01:03 AM	27.7	57.3	27.4	56.3	27.8	59.1	27.7	57.4	27.6	61.9
41	2/16/2019	10:01:03 AM	27.7	57.4	27.4	56.3	27.8	59.3	27.8	57.4	27.6	61.6
42	2/16/2019	11:01:03 AM	27.7	57.3	27.4	56.4	27.8	59.3	27.7	57.4	27.6	61.6
43	2/16/2019	12:01:03 PM	27.8	57.4	27.5	56.4	27.8	59.4	27.8	57.5	27.6	61.3
44	2/16/2019	1:01:03 PM	27.8	57.4	27.5	56.4	27.8	59.4	27.8	57.6	27.6	61.1
45	2/16/2019	2:01:03 PM	27.8	57.4	27.6	56.5	27.8	59.3	27.8	57.6	27.8	60.7
46	2/16/2019	3:01:03 PM	27.9	57.4	27.6	56.6	27.9	59.2	27.9	57.6	27.8	60.5
47	2/16/2019	4:01:03 PM	27.9	57.3	27.8	56.6	27.9	59.1	27.9	57.6	27.8	60.2
48	2/16/2019	5:01:03 PM	28.1	57.4	27.8	56.6	28	58.9	28.1	57.7	27.9	60.3
49	2/16/2019	6:01:03 PM	28.1	57.4	27.8	56.6	28	58.8	28.1	57.6	27.9	60.6
50	2/16/2019	7:01:03 PM	28.1	57.4	27.8	56.6	28.1	58.8	28.1	57.7	27.9	61.2

สัปดาห์ที่ 6	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
51	2/16/2019	8:01:03 PM	28.1	57.5	27.8	56.6	28.1	58.9	28.1	57.8	27.9	61.6
52	2/16/2019	9:01:03 PM	28.1	57.6	27.8	56.6	28.1	59.1	28.1	57.8	27.9	61.9
53	2/16/2019	10:01:03 PM	28	57.6	27.8	56.8	28.1	59.4	28.1	57.8	27.9	62.4
54	2/16/2019	11:01:03 PM	28	57.6	27.8	56.7	28.1	59.5	28.1	57.8	27.9	62.2
55	2/17/2019	12:01:03 AM	27.9	57.7	27.8	56.8	28	59.6	28	57.8	27.9	62.2
56	2/17/2019	1:01:03 AM	27.9	57.8	27.8	56.8	28	59.8	28	57.8	27.8	62.2
57	2/17/2019	2:01:03 AM	27.9	57.8	27.7	56.8	27.9	59.9	27.9	57.9	27.8	62.3
58	2/17/2019	3:01:03 AM	27.9	57.8	27.6	56.8	27.9	60.1	27.9	57.9	27.8	62.3
59	2/17/2019	4:01:03 AM	27.9	57.8	27.6	56.9	27.9	60.2	27.9	57.9	27.8	62.3
60	2/17/2019	5:01:03 AM	27.8	57.9	27.6	56.9	27.9	60.3	27.9	57.9	27.8	62.6
61	2/17/2019	6:01:03 AM	27.8	57.9	27.6	56.9	27.9	60.3	27.9	58	27.8	62.4
62	2/17/2019	7:01:03 AM	27.8	57.9	27.6	56.9	27.9	60.3	27.8	57.9	27.8	62.3
63	2/17/2019	8:01:03 AM	27.8	58	27.6	57	27.8	60.3	27.8	58	27.7	62.1
64	2/17/2019	9:01:03 AM	27.8	58	27.6	57	27.8	60.1	27.8	58	27.7	62.1
65	2/17/2019	10:01:03 AM	27.8	58.1	27.6	57	27.8	60.2	27.8	58.1	27.7	62.4
66	2/17/2019	11:01:03 AM	27.8	58.1	27.6	57.1	27.8	60.2	27.8	58.1	27.7	62.1
67	2/17/2019	12:01:03 PM	27.8	58	27.6	57.1	27.8	60.3	27.8	58.1	27.7	61.8

สัปดาห์ที่ 6	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
68	2/17/2019	1:01:03 PM	27.9	58.1	27.6	57.1	27.9	60.2	27.9	58.1	27.8	61.1
69	2/17/2019	2:01:03 PM	27.9	58.1	27.7	57.1	27.9	60.1	27.9	58.2	27.8	60.9
70	2/17/2019	3:01:03 PM	28	57.9	27.8	57.1	28	59.9	28	58.1	27.9	61.1
71	2/17/2019	4:01:03 PM	28.1	57.9	27.8	57.1	28	59.7	28.1	58.2	27.9	60.6
72	2/17/2019	5:01:03 PM	28.1	58	27.9	57.1	28.1	59.3	28.1	58.2	27.9	60.3
73	2/17/2019	6:01:03 PM	28.1	58	27.9	57.1	28	59	28.1	58.2	28	59.6
74	2/17/2019	7:01:03 PM	28.1	57.9	27.8	57.1	28	58.8	28.1	58.1	28	59.7
75	2/17/2019	8:01:03 PM	28.1	58	27.8	57.1	28.1	58.6	28.1	58.2	28	60.3
76	2/17/2019	9:01:03 PM	28	58.1	27.8	57.1	28.1	58.6	28.1	58.2	27.9	60.8
77	2/17/2019	10:01:03 PM	28	58.1	27.8	57.1	28.1	58.7	28	58.1	27.9	61.3
78	2/17/2019	11:01:03 PM	27.9	58	27.8	57.2	28.1	58.8	28	58.3	27.9	61.5
79	2/18/2019	12:01:03 AM	27.9	58.1	27.7	57.1	28.1	59	28	58.3	27.9	61.8
80	2/18/2019	1:01:03 AM	27.9	58.2	27.7	57.3	28	59.2	27.9	58.3	27.9	61.8
81	2/18/2019	2:01:03 AM	27.9	58.2	27.7	57.3	28	59.4	27.9	58.3	27.8	62
82	2/18/2019	3:01:03 AM	27.9	58.3	27.6	57.3	28	59.6	27.9	58.3	27.8	62.1
83	2/18/2019	4:01:03 AM	27.9	58.3	27.6	57.3	27.9	59.8	27.9	58.3	27.8	62.1
84	2/18/2019	5:01:03 AM	27.8	58.3	27.6	57.3	27.9	59.8	27.9	58.4	27.8	62.1

สัปดาห์ที่ 6	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
85	2/18/2019	6:01:03 AM	27.8	58.3	27.6	57.3	27.9	59.8	27.9	58.4	27.8	61.8
86	2/18/2019	7:01:03 AM	27.8	58.3	27.6	57.3	27.8	59.7	27.8	58.4	27.7	61.4
87	2/18/2019	8:01:03 AM	27.8	58.3	27.5	57.3	27.8	59.6	27.8	58.4	27.7	61.1
88	2/18/2019	9:01:03 AM	27.6	58.1	27.4	57.1	27.6	57.4	27.6	57.6	27.3	55.3
89	2/18/2019	10:01:03 AM	27.1	58	26.8	56.9	27.1	57.6	27.3	58	26.9	56.8
90	2/18/2019	11:01:03 AM	26.9	58.1	26.6	57.3	26.9	58.1	27.4	58.4	27.2	59.3
91	2/18/2019	12:01:03 PM	26.9	58.2	26.7	57.4	26.9	57.3	27.4	58.1	27.2	55.3
92	2/18/2019	1:01:03 PM	26.9	58	26.7	57.3	26.8	56.1	27.3	58.3	27	55.8
93	2/18/2019	2:01:03 PM	26.9	57.9	26.6	57.1	26.8	55.6	27.3	58.3	27	58.3
94	2/18/2019	3:01:03 PM	26.9	57.8	26.6	57.3	26.9	55.6	27.4	58.3	27.1	58.2
95	2/18/2019	4:01:03 PM	26.9	57.8	26.6	57.2	26.9	55.3	27.4	57.8	26.9	51
96	2/18/2019	5:01:03 PM	26.9	57.8	26.6	57.1	26.9	55.6	27.4	58.1	26.9	58.6
97	2/18/2019	6:01:03 PM	27.4	58.1	27.1	57.5	27.4	56.4	27.8	58.3	27.6	57.1
98	2/18/2019	7:01:03 PM	27.6	57.9	27.4	57.4	27.7	56.5	27.9	58.3	27.7	58.1
99	2/18/2019	8:01:03 PM	27.8	57.9	27.4	57.3	27.8	56.6	27.9	58.3	27.8	59
100	2/18/2019	9:01:03 PM	27.8	57.9	27.5	57.2	27.9	56.9	27.9	58.3	27.8	59.8
101	2/18/2019	10:01:03 PM	27.8	58	27.5	57.2	27.9	57.3	27.9	58.3	27.8	60.3

สัปดาห์ที่ 6	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
102	2/18/2019	11:01:03 PM	27.8	58	27.5	57.2	27.9	57.6	27.9	58.3	27.8	61.4
103	2/19/2019	12:01:03 AM	27.8	58.1	27.6	57.3	27.9	58.1	27.9	58.3	27.7	61.8
104	2/19/2019	1:01:03 AM	27.8	58.1	27.5	57.2	27.9	58.6	27.9	58.3	27.8	61.9
105	2/19/2019	2:01:03 AM	27.8	58.1	27.4	57.2	27.9	58.9	27.8	58.3	27.7	61.9
106	2/19/2019	3:01:03 AM	27.7	58.1	27.4	57.3	27.8	59.1	27.8	58.3	27.6	61.6
107	2/19/2019	4:01:03 AM	27.7	58.2	27.4	57.3	27.8	59.3	27.8	58.3	27.6	61.4
108	2/19/2019	5:01:03 AM	27.6	58.2	27.4	57.3	27.8	59.3	27.8	58.3	27.6	61.4
109	2/19/2019	6:01:03 AM	27.6	58.3	27.4	57.4	27.7	59.3	27.7	58.4	27.6	61.3
110	2/19/2019	7:01:03 AM	27.6	58.4	27.4	57.3	27.7	59.3	27.6	58.4	27.6	61.1
111	2/19/2019	8:01:03 AM	27.6	58.4	27.4	57.4	27.7	59.3	27.6	58.4	27.5	61
112	2/19/2019	9:01:03 AM	27.6	58.3	27.4	57.4	27.7	59.3	27.6	58.4	27.6	61.4
113	2/19/2019	10:01:03 AM	27.6	58.4	27.4	57.4	27.7	59.3	27.6	58.4	27.5	61.4
114	2/19/2019	11:01:03 AM	27.6	58.3	27.4	57.5	27.7	59.4	27.6	58.4	27.5	61.5
115	2/19/2019	12:01:03 PM	27.7	58.3	27.4	57.5	27.8	59.4	27.6	58.5	27.6	61.4
116	2/19/2019	1:01:03 PM	27.8	58.3	27.4	57.5	27.8	59.4	27.7	58.5	27.6	61.1
117	2/19/2019	2:01:03 PM	27.8	58.3	27.6	57.6	27.8	59.4	27.8	58.6	27.6	60.7
118	2/19/2019	3:01:03 PM	27.9	58.3	27.6	57.4	27.8	59.1	27.8	58.6	27.8	59.7

สัปดาห์ที่ 6	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
119	2/19/2019	4:01:03 PM	27.9	58.3	27.7	57.4	27.8	58.8	27.9	58.7	27.8	59.1
120	2/19/2019	5:01:03 PM	28.1	58.3	27.8	57.4	27.9	58.4	28	58.7	27.8	59.3
121	2/19/2019	6:01:03 PM	28.1	58.2	27.8	57.4	28	58.1	28.1	58.7	27.9	59.6
122	2/19/2019	7:01:03 PM	28.1	58.1	27.9	57.4	28.1	58.1	28.1	58.7	27.9	60.3
123	2/19/2019	8:01:03 PM	28.1	58.2	27.8	57.4	28.1	58.2	28.1	58.6	27.9	60.6
124	2/19/2019	9:01:03 PM	28.1	58.1	27.8	57.4	28.1	58.3	28.1	58.7	27.9	60.9
125	2/19/2019	10:01:03 PM	28	58.2	27.8	57.4	28.1	58.4	28.1	58.7	27.9	61.4
126	2/19/2019	11:01:03 PM	27.9	58.2	27.7	57.4	28.1	58.7	27.9	58.7	27.8	61.8
127	2/20/2019	12:01:03 AM	27.9	58.3	27.6	57.4	28.1	58.9	27.9	58.7	27.8	61.9
128	2/20/2019	1:01:03 AM	27.9	58.3	27.6	57.5	27.9	59.1	27.8	58.8	27.7	62.3
129	2/20/2019	2:01:03 AM	27.8	58.4	27.6	57.4	27.9	59.4	27.8	58.8	27.6	62.4
130	2/20/2019	3:01:03 AM	27.8	58.4	27.4	57.5	27.9	59.6	27.8	58.8	27.6	62.3
131	2/20/2019	4:01:03 AM	27.7	58.4	27.4	57.4	27.8	59.6	27.6	58.8	27.5	62.1
132	2/20/2019	5:01:03 AM	27.6	58.4	27.4	57.6	27.7	59.6	27.6	58.8	27.5	61.8
133	2/20/2019	6:01:03 AM	27.6	58.4	27.3	57.6	27.6	59.4	27.5	58.8	27.4	61.2
134	2/20/2019	7:01:03 AM	27.5	58.4	27.3	57.6	27.6	59.3	27.4	58.7	27.4	61
135	2/20/2019	8:01:03 AM	27.4	58.4	27.2	57.6	27.6	59.2	27.4	58.8	27.3	61.4

สัปดาห์ที่ 6	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
136	2/20/2019	9:01:03 AM	27.3	58.3	27.1	57.3	27.3	57.8	27.4	58.1	27.3	56.1
137	2/20/2019	10:01:03 AM	26.9	58.3	26.7	57.3	26.8	56.7	27.1	58.7	26.7	55.3
138	2/20/2019	11:01:03 AM	27	58.4	26.8	57.4	26.8	56.1	27.2	58.7	27	54.5
139	2/20/2019	12:01:03 PM	27.1	58.3	26.9	57.5	27	55.6	27.4	58.7	27.2	54.5
140	2/20/2019	1:01:03 PM	27.1	58.1	26.8	57.4	27.1	54.6	27.4	58.3	27.3	55
141	2/20/2019	2:01:03 PM	26.9	57.9	26.6	57.3	26.9	54.4	27.3	58.6	27	56.3
142	2/20/2019	3:01:03 PM	26.9	57.9	26.6	57.2	26.9	54.2	27.3	58.3	26.9	55.6
143	2/20/2019	4:01:03 PM	26.9	57.9	26.6	57.2	26.9	53.8	27.3	58.1	26.9	54
144	2/20/2019	5:01:03 PM	26.9	57.8	26.6	57.2	26.9	54	27.3	58.2	26.9	56.3
145	2/20/2019	6:01:03 PM	27.3	58	26.9	57.5	27.2	54.3	27.6	58.4	27.5	54.1
146	2/20/2019	7:01:03 PM	27.6	57.9	27.3	57.4	27.6	54.2	27.8	58.4	27.6	55.3
147	2/20/2019	8:01:03 PM	27.7	57.9	27.4	57.3	27.8	54.3	27.8	58.3	27.6	57.3
148	2/20/2019	9:01:03 PM	27.8	57.8	27.4	57.2	27.9	54.6	27.8	58.3	27.6	59.1
149	2/20/2019	10:01:03 PM	27.8	57.9	27.4	57.1	27.9	55.3	27.8	58.3	27.6	60.1
150	2/20/2019	11:01:03 PM	27.8	57.9	27.5	57.2	27.9	56	27.8	58.3	27.6	60.9
151	2/21/2019	12:01:03 AM	27.8	57.9	27.5	57.2	27.9	56.8	27.8	58.3	27.6	61.3
152	2/21/2019	1:01:03 AM	27.7	58	27.5	57.2	27.9	57.5	27.8	58.4	27.6	61.8

สัปดาห์ที่ 6	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
153	2/21/2019	2:01:03 AM	27.7	58	27.4	57.3	27.9	58	27.8	58.4	27.6	61.8
154	2/21/2019	3:01:03 AM	27.7	58.1	27.4	57.2	27.8	58.4	27.8	58.4	27.6	61.8
155	2/21/2019	4:01:03 AM	27.6	58.1	27.4	57.2	27.8	58.8	27.6	58.4	27.6	61.9
156	2/21/2019	5:01:03 AM	27.6	58.1	27.4	57.3	27.8	58.9	27.6	58.4	27.6	61.9
157	2/21/2019	6:01:03 AM	27.6	58.3	27.4	57.3	27.7	59.1	27.6	58.5	27.6	61.5
158	2/21/2019	7:01:03 AM	27.6	58.2	27.4	57.3	27.7	59.1	27.6	58.5	27.5	61.2
159	2/21/2019	8:01:03 AM	27.6	58.3	27.3	57.3	27.6	59.1	27.6	58.5	27.4	61.1
160	2/21/2019	9:01:03 AM	27.1	57.9	26.9	56.9	27.2	58.1	27.3	58.4	26.9	62.6
161	2/21/2019	10:01:03 AM	26.9	58.1	26.7	57.1	27.1	58.1	27.4	58.5	27.2	59.8
162	2/21/2019	11:01:03 AM	26.9	58	26.7	57.3	27	57.3	27.4	57.9	27.3	57
163	2/21/2019	12:01:03 PM	26.9	58.1	26.6	57.3	27	57.9	27.4	58.5	27.1	60.5
164	2/21/2019	1:01:03 PM	26.9	58	26.7	57.3	27	57.4	27.4	58.1	27.1	52.5
165	2/21/2019	2:01:03 PM	26.9	58.1	26.6	57.5	27.1	58	27.5	58.6	27.3	58.8
166	2/21/2019	3:01:03 PM	26.9	58	26.6	57.4	27	57.8	27.5	58.6	27.3	59.2
167	2/21/2019	4:01:03 PM	26.9	57.9	26.6	57.4	26.9	57.6	27.4	58.6	27.2	58.9
168	2/21/2019	5:01:03 PM	26.9	57.9	26.6	57.4	27	57.3	27.6	58.4	27.3	57.9

สัปดาห์ที่ 7	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
No.	Date	Time	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh
1	2/21/2019	6:01:03 PM	27.2	58.1	26.8	57.6	27.1	57.3	27.7	58.5	27.5	55.9
2	2/21/2019	7:01:03 PM	27.6	58.1	27.3	57.6	27.6	57.2	27.9	58.5	27.7	58.3
3	2/21/2019	8:01:03 PM	27.8	58.1	27.4	57.5	27.8	57.3	27.9	58.4	27.8	59.8
4	2/21/2019	9:01:03 PM	27.8	58.1	27.6	57.4	27.9	57.4	28	58.5	27.8	60.4
5	2/21/2019	10:01:03 PM	27.8	58.1	27.6	57.4	27.9	57.8	27.9	58.4	27.8	60.9
6	2/21/2019	11:01:03 PM	27.8	58.1	27.6	57.4	27.9	58.2	27.9	58.5	27.8	61.6
7	2/22/2019	12:01:03 AM	27.8	58.3	27.6	57.4	27.9	58.6	27.9	58.5	27.8	61.8
8	2/22/2019	1:01:03 AM	27.8	58.2	27.6	57.4	27.9	58.9	27.9	58.5	27.7	61.7
9	2/22/2019	2:01:03 AM	27.8	58.3	27.5	57.4	27.9	59.2	27.9	58.6	27.7	62.1
10	2/22/2019	3:01:03 AM	27.8	58.3	27.5	57.4	27.9	59.4	27.8	58.6	27.8	61.9
11	2/22/2019	4:01:03 AM	27.8	58.4	27.5	57.4	27.8	59.5	27.8	58.6	27.7	61.8
12	2/22/2019	5:01:03 AM	27.7	58.3	27.5	57.4	27.8	59.5	27.8	58.7	27.7	61.3
13	2/22/2019	6:01:03 AM	27.7	58.4	27.4	57.4	27.8	59.4	27.8	58.7	27.6	60.9
14	2/22/2019	7:01:03 AM	27.6	58.4	27.4	57.4	27.7	59.2	27.8	58.7	27.6	60.6
15	2/22/2019	8:01:03 AM	27.6	58.4	27.4	57.5	27.7	59.2	27.6	58.7	27.6	60.7
16	2/22/2019	9:01:03 AM	27.4	58	27.2	57.1	27.4	57.4	27.4	58.4	27.1	58.2

สัปดาห์ที่ 7	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
17	2/22/2019	10:01:03 AM	27.1	58.3	26.9	57.3	27.1	57.5	27.5	58.5	27.3	54.3
18	2/22/2019	11:01:03 AM	27.2	58.3	26.9	57.4	26.9	55.8	27.6	58.6	27.3	51.7
19	2/22/2019	12:01:03 PM	27.1	58	26.9	57.2	26.9	54.8	27.4	58.4	27.2	56.2
20	2/22/2019	1:01:03 PM	27	57.9	26.7	57.2	27	54.1	27.4	58.4	27.2	56
21	2/22/2019	2:01:03 PM	26.9	57.9	26.7	57.3	27	53.9	27.4	58.4	27.3	55.8
22	2/22/2019	3:01:03 PM	27	57.8	26.6	57.3	26.9	53.4	27.4	58.4	27.2	54.5
23	2/22/2019	4:01:03 PM	27	57.7	26.7	57.1	26.9	52.8	27.4	58.2	27.1	55.1
24	2/22/2019	5:01:03 PM	27	57.6	26.6	57.1	26.9	52.4	27.4	58.2	27.1	55.2
25	2/22/2019	6:31:57 PM	27.1	52.1	26.9	50	27.1	50.1	27.5	51.7	29.4	59.9
26	2/22/2019	7:31:57 PM	26.8	53.6	26.6	52.3	26.9	52.1	27.9	56.8	29.9	59.4
27	2/22/2019	8:31:57 PM	26.9	53.7	26.6	52.3	27.1	53.3	27.8	56.7	29.9	59.9
28	2/22/2019	9:31:57 PM	27	53.8	26.6	52.5	27.3	54.4	27.9	56.6	29.9	59.9
29	2/22/2019	10:31:57 PM	27.1	53.9	26.8	52.6	27.3	55.8	27.9	56.5	29.9	59.8
30	2/22/2019	11:31:57 PM	27.1	53.9	26.8	52.6	27.4	57	27.9	56.5	29.7	61.3
31	2/22/2019	12:31:57 AM	27.2	54.1	26.9	52.8	27.4	58.1	27.8	56.5	29.8	62.4
32	2/23/2019	1:31:57 AM	27.2	54.1	26.9	52.8	27.4	59	27.8	56.6	29.6	62.4
33	2/23/2019	2:31:57 AM	27.3	54.3	26.9	52.9	27.4	59.8	27.8	56.6	29.4	61.9

สัปดาห์ที่ 7	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
34	2/23/2019	3:31:57 AM	27.3	54.4	26.9	52.9	27.4	60.6	27.8	56.6	29.4	61.9
35	2/23/2019	4:31:57 AM	27.3	54.5	26.9	53	27.4	61.1	27.8	56.8	29.2	61.6
36	2/23/2019	5:31:57 AM	27.3	54.6	26.9	53.1	27.4	61.6	27.7	56.8	29.2	61.6
37	2/23/2019	6:31:57 AM	27.3	54.6	26.9	53.2	27.4	62	27.8	56.8	29.1	62
38	2/23/2019	7:31:57 AM	27.3	54.8	27	53.3	27.4	62.2	27.6	56.9	29	61.9
39	2/23/2019	8:31:57 AM	27.3	54.8	27	53.3	27.3	62.3	27.6	56.9	28.9	62.8
40	2/23/2019	9:31:57 AM	27.3	54.9	27	53.4	27.3	62.6	27.6	57	29	62.6
41	2/23/2019	10:31:57 AM	27.4	55.1	27	53.5	27.4	63	27.6	57	29.1	61.8
42	2/23/2019	11:31:57 AM	27.4	55.1	27.1	53.6	27.4	63.3	27.6	57.1	29.3	60.6
43	2/23/2019	12:31:57 PM	27.4	55.2	27.1	53.7	27.3	63.3	27.6	57.1	29.4	60
44	2/23/2019	1:31:57 PM	27.4	55.2	27.1	53.8	27.3	63.2	27.7	57.2	29.6	59.6
45	2/23/2019	2:31:57 PM	27.4	55.3	27.1	53.8	27.3	63	27.8	57.3	29.6	59.5
46	2/23/2019	3:31:57 PM	27.4	55.4	27.1	53.9	27.3	62.8	27.8	57.3	29.7	60.1
47	2/23/2019	4:31:57 PM	27.5	55.3	27.1	53.9	27.4	62.4	27.9	57.3	29.9	60.4
48	2/23/2019	5:31:57 PM	27.5	55.4	27.1	54	27.4	62.1	28.1	57.4	30.4	60.9
49	2/23/2019	6:31:57 PM	27.6	55.4	27.2	54.1	27.4	61.8	28.3	57.4	30.4	61
50	2/23/2019	7:31:57 PM	27.6	55.5	27.2	54.1	27.5	61.5	28.3	57.4	30.5	60.8

สัปดาห์ที่ 7	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
51	2/23/2019	8:31:57 PM	27.7	55.6	27.3	54.3	27.6	61.4	28.4	57.3	30.5	60.9
52	2/23/2019	9:31:57 PM	27.7	55.6	27.3	54.3	27.7	61.9	28.4	57.3	30.5	61.1
53	2/23/2019	10:31:57 PM	27.7	55.7	27.3	54.4	27.8	62.4	28.3	57.3	30.6	61.5
54	2/23/2019	11:31:57 PM	27.8	55.8	27.3	54.4	27.8	62.9	28.3	57.3	30.5	62.6
55	2/23/2019	12:31:57 AM	27.8	55.8	27.4	54.4	27.8	63.4	28.3	57.3	30.5	62.8
56	2/24/2019	1:31:57 AM	27.8	55.9	27.4	54.6	27.8	63.9	28.3	57.3	30.4	62.6
57	2/24/2019	2:31:57 AM	27.8	56	27.4	54.7	27.8	64.1	28.2	57.4	30.3	62.8
58	2/24/2019	3:31:57 AM	27.8	56.1	27.4	54.7	27.8	64.3	28.2	57.4	30.2	62.6
59	2/24/2019	4:31:57 AM	27.8	56.2	27.4	54.8	27.8	64.5	28.1	57.5	30.1	63.1
60	2/24/2019	5:31:57 AM	27.8	56.3	27.4	54.9	27.8	64.7	28.1	57.5	30.1	63.3
61	2/24/2019	6:31:57 AM	27.8	56.4	27.4	54.9	27.8	64.8	28.1	57.6	30.1	62.9
62	2/24/2019	7:31:57 AM	27.8	56.5	27.4	55	27.8	64.9	28.1	57.6	30.1	62.7
63	2/24/2019	8:31:57 AM	27.8	56.6	27.4	55.1	27.7	65	28	57.7	30.2	61.8
64	2/24/2019	9:31:57 AM	27.8	56.6	27.4	55.3	27.7	65	28	57.8	30.3	60.7
65	2/24/2019	10:31:57 AM	27.8	56.7	27.4	55.4	27.7	65.2	28	57.8	30.2	61.6
66	2/24/2019	11:31:57 AM	27.8	56.8	27.4	55.4	27.7	65.3	28	57.9	30.1	62
67	2/24/2019	12:31:57 PM	27.8	56.9	27.4	55.4	27.6	65.2	28	58	30.1	61.4

สัปดาห์ที่ 7	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
68	2/24/2019	1:31:57 PM	27.8	56.9	27.4	55.6	27.7	65.1	28.1	58.1	30.1	59.9
69	2/24/2019	2:31:57 PM	27.8	56.9	27.5	55.6	27.7	65.1	28.1	58.1	30.2	59.4
70	2/24/2019	3:31:57 PM	27.9	57.1	27.5	55.8	27.8	65.1	28.3	58.1	30.8	59.8
71	2/24/2019	4:31:57 PM	27.9	57	27.6	55.8	27.8	65.1	28.4	58.1	31.1	58.1
72	2/24/2019	5:31:57 PM	28	57.1	27.6	55.9	27.9	65.2	28.5	58.1	31.1	58.3
73	2/24/2019	6:31:57 PM	28.1	57.2	27.6	56	27.9	65.3	28.6	58.2	31.6	59.3
74	2/24/2019	7:31:57 PM	28.1	57.3	27.7	56.1	28	65.4	28.7	58.2	31.6	59.5
75	2/24/2019	8:31:57 PM	28.1	57.4	27.8	56.1	28.1	65.3	28.7	58.2	31.6	60.4
76	2/24/2019	9:31:57 PM	28.1	57.4	27.8	56.1	28.1	65.4	28.7	58.2	28.8	57.7
77	2/24/2019	10:31:57 PM	28.2	57.5	27.8	56.2	28.1	65.5	28.7	58.1	28.1	54.7
78	2/24/2019	11:31:57 PM	28.2	57.6	27.8	56.3	28.1	65.6	28.6	58.2	23.9	60.4
79	2/24/2019	12:31:57 AM	28.2	57.6	27.8	56.3	28.1	65.7	28.6	58.2	28.1	55.8
80	2/25/2019	1:31:57 AM	28.2	57.7	27.8	56.4	28.1	65.8	28.6	58.2	29.1	55.8
81	2/25/2019	2:31:57 AM	28.2	57.8	27.8	56.4	28.1	65.9	28.5	58.3	29.6	56.3
82	2/25/2019	3:31:57 AM	28.2	57.8	27.8	56.5	28.1	65.9	28.4	58.3	29.8	57.3
83	2/25/2019	4:31:57 AM	28.2	57.9	27.8	56.6	28.1	65.9	28.4	58.4	29.8	57.8
84	2/25/2019	5:31:57 AM	28.2	57.9	27.8	56.7	28.1	66	28.4	58.5	29.8	58.3

สัปดาห์ที่ 7	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
85	2/25/2019	6:31:57 AM	28.2	57.9	27.8	56.8	28.1	65.9	28.4	58.5	29.8	58.8
86	2/25/2019	7:31:57 AM	28.1	58	27.8	56.9	28	65.8	28.4	58.5	29.9	58.9
87	2/25/2019	8:31:57 AM	28.2	58.1	27.8	56.8	27.9	65.4	28.3	58.6	29.8	61.4
88	2/25/2019	9:31:57 AM	28.2	58.1	27.8	56.9	27.9	65.1	28.3	58.6	29.9	60.9
89	2/25/2019	10:31:57 AM	27.3	57.4	27.3	56.7	27	61.6	27.6	58.3	29.9	59.9
90	2/25/2019	11:31:57 AM	26.8	57.3	26.9	56.4	26.7	59.1	27.3	57.6	30	57.8
91	2/25/2019	12:31:57 PM	26.5	57.3	26.7	56.3	26.5	57.4	27.1	57.9	30.3	57.2
92	2/25/2019	1:31:57 PM	26.4	57.4	26.5	56.3	26.5	57.7	27.1	58.3	31	55
93	2/25/2019	2:31:57 PM	26.4	57.4	26.6	56.3	26.4	57.3	27.1	58.1	30.8	55.3
94	2/25/2019	3:31:57 PM	26.4	57.4	26.5	56.4	26.4	57.1	27.4	58.5	30.8	56.3
95	2/25/2019	4:31:57 PM	26.3	57.4	26.4	56.4	26.4	56.4	27.3	58.3	30.7	56.8
96	2/25/2019	5:31:57 PM	26.3	57.4	26.4	56.4	26.4	55.9	27.3	57.9	30.8	57.4
97	2/25/2019	6:31:57 PM	26.6	57.7	26.5	56.8	26.7	56.6	27.7	58.1	30.8	58.3
98	2/25/2019	7:31:57 PM	27	57.7	26.8	56.8	27.2	57.8	28	58.2	31.3	58.1
99	2/25/2019	8:31:57 PM	27.1	57.8	26.9	56.9	27.4	59.1	28.1	58.2	29.9	53.1
100	2/25/2019	9:31:57 PM	27.3	57.8	27	57	27.6	60.2	28.2	58.2	27.3	58.2
101	2/25/2019	10:31:57 PM	27.4	57.8	27.1	57.1	27.6	60.9	28.2	58.1	27.1	53.8

สัปดาห์ที่ 7	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
102	2/25/2019	11:31:57 PM	27.4	57.9	27.1	57.1	27.6	61.5	28.2	58.1	26.9	57.9
103	2/25/2019	12:31:57 AM	27.5	58	27.2	57.1	27.7	62	28.2	58	26.8	55.6
104	2/26/2019	1:31:57 AM	27.6	58.1	27.2	57.2	27.6	62.3	28.1	58.1	27.1	63.5
105	2/26/2019	2:31:57 AM	27.6	58.2	27.3	57.2	27.6	62.5	28.1	58.1	26.9	63.2
106	2/26/2019	3:31:57 AM	27.6	58.2	27.3	57.2	27.7	62.7	28.1	58.1	27.1	62.8
107	2/26/2019	4:31:57 AM	27.6	58.3	27.3	57.3	27.6	62.7	28.1	58.2	27	60.3
108	2/26/2019	5:31:57 AM	27.6	58.4	27.3	57.3	27.6	62.8	28.1	58.2	27.3	66.7
109	2/26/2019	6:31:57 AM	27.7	58.3	27.4	57.3	27.7	62.8	28	58.1	27.1	67.6
110	2/26/2019	7:31:57 AM	27.7	58.4	27.4	57.3	27.6	62.8	28	58.2	27.4	64.6
111	2/26/2019	8:31:57 AM	27.7	58.4	27.4	57.3	27.6	62.5	27.9	58.2	28.3	60.4
112	2/26/2019	9:31:57 AM	27.7	58.4	27.4	57.3	27.6	62.3	28	58.3	29.1	57.4
113	2/26/2019	10:31:57 AM	27.1	58	27	57.1	27.1	60.3	27.6	58.1	29.3	57.5
114	2/26/2019	11:31:57 AM	26.8	57.9	26.8	57.1	26.8	58.7	27.4	57.9	29.4	57.1
115	2/26/2019	12:31:57 PM	26.8	57.9	26.8	56.9	26.6	57.1	27.4	58	29.8	56.8
116	2/26/2019	1:31:57 PM	27	58.1	26.8	57.1	26.6	55.9	27.5	57.2	30.7	55.8
117	2/26/2019	2:31:57 PM	27	58.2	26.8	57	26.6	54.8	27.6	58	31.3	52.8
118	2/26/2019	3:31:57 PM	26.8	57.9	26.6	57	26.6	53.9	27.5	57.3	31.3	52.5

สัปดาห์ที่ 7	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
119	2/26/2019	4:31:57 PM	26.5	57.6	26.4	56.8	26.6	53.4	27.4	58.1	31.4	52.1
120	2/26/2019	5:31:57 PM	26.9	57.7	26	56.3	26.1	52.4	26.9	57.7	31.4	51.6
121	2/26/2019	6:31:57 PM	27.1	57.9	26.2	56.8	26.3	53.3	27.1	57.8	31.4	52.1
122	2/26/2019	7:31:57 PM	27.6	58.1	27.1	57	26.8	54.9	27.5	57.6	31.4	54.3
123	2/26/2019	8:31:57 PM	27.8	58	27.6	56.8	27.1	56.1	27.7	57.7	31.6	55.6
124	2/26/2019	9:31:57 PM	27.9	58	27.7	56.6	27.2	57.1	27.8	57.8	31.6	56.5
125	2/26/2019	10:31:57 PM	28	57.9	27.8	56.4	27.3	57.8	27.8	57.7	31.7	56.8
126	2/26/2019	11:31:57 PM	28	58	27.8	56.4	27.3	58.3	27.8	57.6	31.6	56.8
127	2/26/2019	12:31:57 AM	28	57.9	27.8	56.3	27.3	58.7	27.8	57.6	31.6	56.8
128	2/27/2019	1:31:57 AM	28.1	57.9	27.8	56.3	27.4	59	27.8	57.6	31.6	56.9
129	2/27/2019	2:31:57 AM	28.1	57.9	27.8	56.4	27.4	59.3	27.8	57.6	29	46.9
130	2/27/2019	3:31:57 AM	28.1	57.9	27.8	56.4	27.4	59.6	27.8	57.6	28.7	49.8
131	2/27/2019	4:31:57 AM	28.1	57.9	27.8	56.4	27.4	59.7	27.8	57.6	29.8	53.4
132	2/27/2019	5:31:57 AM	28.1	57.9	27.8	56.4	27.4	59.7	27.7	57.6	30.2	54.8
133	2/27/2019	6:31:57 AM	28.1	57.9	27.8	56.4	27.4	59.8	27.7	57.6	30.4	55.4
134	2/27/2019	7:31:57 AM	28.1	57.9	27.7	56.4	27.4	59.8	27.7	57.6	30.5	55.7
135	2/27/2019	8:31:57 AM	28.1	57.8	27.7	56.4	27.4	59.7	27.6	57.6	30.6	55.5

สัปดาห์ที่ 7	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
136	2/27/2019	9:31:57 AM	28.1	57.8	27.6	56.4	27.3	59.6	27.6	57.6	30.8	55.4
137	2/27/2019	10:31:57 AM	27.6	57.4	26.9	55.6	26.4	56.6	27	57.6	31.1	55.2
138	2/27/2019	11:31:57 AM	27.2	57.4	26.1	55.6	26.3	55.1	26.7	57.5	31.4	54.9
139	2/27/2019	12:31:57 PM	27.1	57.5	26	55.8	26.1	54.2	26.2	56.2	31.6	55
140	2/27/2019	1:31:57 PM	26.8	57.6	25.4	55.8	25.7	53.4	26.1	57.1	32.3	54.2
141	2/27/2019	2:31:57 PM	26.9	57.8	25.8	56.1	25.8	54.1	26.4	57.4	27.8	45.3
142	2/27/2019	3:31:57 PM	26.9	57.8	25.9	56.2	25.8	54.1	26.5	56.9	28.1	46.2
143	2/27/2019	4:31:57 PM	26.9	57.8	26	56.1	25.7	53.7	26.5	57.3	27.7	52.6
144	2/27/2019	5:31:57 PM	26.9	57.6	26.1	55.8	25.7	53.4	26.5	57.3	29.4	49.6
145	2/27/2019	6:31:57 PM	27.1	57.8	26.3	56.1	25.8	54.1	26.9	57.5	30.4	51.3
146	2/27/2019	7:31:57 PM	27.4	57.8	27	56.3	26.3	54.7	27.2	57.3	31	52.5
147	2/27/2019	8:31:57 PM	27.6	57.6	27.4	56.1	26.6	55.3	27.4	57.3	31.1	54.1
148	2/27/2019	9:31:57 PM	27.8	57.6	27.6	55.9	26.8	55.9	27.6	57.3	31.4	56.2
149	2/27/2019	10:31:57 PM	27.8	57.5	27.6	55.8	27	56.6	27.6	57.3	31.6	56.9
150	2/27/2019	11:31:57 PM	27.9	57.5	27.7	55.7	27.1	57.6	27.7	57.3	31.6	58.9
151	2/27/2019	12:31:57 AM	27.9	57.6	27.7	55.7	27.2	58.3	27.7	57.1	31.6	59.2
152	2/28/2019	1:31:57 AM	27.9	57.4	27.8	55.8	27.2	59	27.7	57.1	31.5	59

สัปดาห์ที่ 7	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
153	2/28/2019	2:31:57 AM	27.9	57.5	27.8	55.8	27.2	59.6	27.7	57.2	31.4	59.1
154	2/28/2019	3:31:57 AM	27.9	57.4	27.8	55.8	27.3	59.9	27.6	57.2	31.4	58.8
155	2/28/2019	4:31:57 AM	27.9	57.4	27.7	55.8	27.3	60.3	27.7	57.3	31.3	58.4
156	2/28/2019	5:31:57 AM	27.9	57.4	27.7	55.8	27.3	60.6	27.6	57.3	31.2	57.9
157	2/28/2019	6:31:57 AM	28	57.4	27.8	55.9	27.3	60.9	27.6	57.3	31.1	57.6
158	2/28/2019	7:31:57 AM	28	57.4	27.7	55.9	27.3	61.2	27.6	57.3	31.1	57.5
159	2/28/2019	8:31:57 AM	28	57.4	27.7	56	27.3	61.3	27.6	57.3	31.1	56.7
160	2/28/2019	9:31:57 AM	28	57.4	27.7	56	27.3	61.6	27.6	57.4	31.1	57.5
161	2/28/2019	10:31:57 AM	28	57.5	27.7	56.1	27.3	61.9	27.6	57.4	30.9	57.8
162	2/28/2019	11:31:57 AM	27.7	57.4	27.3	55.8	26.7	59.8	27.4	57.4	30.9	55.8
163	2/28/2019	12:31:57 PM	27.7	57.4	27.1	55.9	26.5	57.3	27.6	57.3	30.9	54.8
164	2/28/2019	1:31:57 PM	27.7	57.4	27.3	55.9	26.5	55.6	27.6	57.3	31.4	53.1
165	2/28/2019	2:31:57 PM	27.8	57.4	27.3	55.8	26.6	54.4	27.8	57.4	31.5	52.7
166	2/28/2019	3:31:57 PM	27.8	57.4	27.4	55.7	26.4	53.1	27.8	57.3	31.3	53.6
167	2/28/2019	4:31:57 PM	27.8	57.3	27.4	55.6	26.4	52.1	27.9	57.3	31.3	54
168	2/28/2019	5:31:57 PM	27.8	57.2	27.5	55.4	26.6	51.2	28	57.2	31.3	54.4

สัปดาห์ที่ 8	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
No.	Date	Time	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh	C	%rh
1	2/28/2019	6:00:22 PM	27.3	52.5	26.9	50.8	27.1	51.7	27.3	53.8	27.3	52.8
2	2/28/2019	7:00:22 PM	27.8	52.8	27.6	51.9	27.9	50.9	28.6	57.7	27.5	54.4
3	2/28/2019	8:00:22 PM	28.1	52.9	27.9	51.8	28.2	52.1	28.6	57.4	27.5	57.1
4	2/28/2019	9:00:22 PM	28.1	53.1	28.1	51.6	28.3	53.4	28.5	57.3	27.6	58.9
5	2/28/2019	10:00:22 PM	28.1	53.2	28.1	51.7	28.3	54.5	28.5	57.3	27.6	59.1
6	2/28/2019	11:00:22 PM	28.1	53.3	28	51.7	28.3	55.4	28.4	57.3	27.6	60.2
7	2/28/2019	12:00:22 AM	28.1	53.3	28	51.7	28.3	56.1	28.3	57.2	27.6	60.1
8	3/1/2019	1:00:22 AM	28	53.4	27.9	51.8	28.2	56.9	28.3	57.3	27.6	60.7
9	3/1/2019	2:00:22 AM	28	53.5	27.9	51.8	28.1	57.3	28.3	57.3	27.6	60.9
10	3/1/2019	3:00:22 AM	28	53.5	27.9	51.9	28.1	57.6	28.2	57.3	27.6	61.3
11	3/1/2019	4:00:22 AM	27.9	53.6	27.9	51.9	28.1	57.9	28.1	57.3	27.5	61.4
12	3/1/2019	5:00:22 AM	27.9	53.7	27.9	52	28.1	58.3	28.1	57.3	27.6	62.2
13	3/1/2019	6:00:22 AM	27.9	53.7	27.8	52.1	28.1	58.7	28.1	57.3	27.6	63.3
14	3/1/2019	7:00:22 AM	27.9	53.8	27.8	52.2	28.1	59	28.1	57.3	27.5	63.3
15	3/1/2019	8:00:22 AM	27.9	53.9	27.8	52.3	28	59.4	28.1	57.4	27.5	63.8

สัปดาห์ที่ 8	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
16	3/1/2019	9:00:22 AM	27.8	53.9	27.8	52.3	27.9	59	28.3	57.4	27.6	62.6
17	3/1/2019	10:00:22 AM	27.6	53.9	27.4	52.3	27.6	57.1	28.3	57.3	27.3	60.1
18	3/1/2019	11:00:22 AM	27.5	53.9	27.5	52.4	27.4	54.4	28.3	57.1	27.1	50.4
19	3/1/2019	12:00:22 PM	27.5	53.9	27.4	52.4	27.4	51.9	28.3	56.9	27.1	52.7
20	3/1/2019	1:00:22 PM	27.5	53.8	27.5	52.4	27.4	50.6	28.3	56.9	26.9	52.5
21	3/1/2019	2:00:22 PM	27.6	53.8	27.5	52.4	27.4	49.5	28.4	56.8	27	51.8
22	3/1/2019	3:00:22 PM	27.6	53.7	27.6	52.3	27.4	48.5	28.4	56.7	27	50.4
23	3/1/2019	4:00:22 PM	27.7	53.6	27.6	52.3	27.5	47.6	28.6	56.8	27.1	49.7
24	3/1/2019	5:00:22 PM	27.1	53.5	27.1	51.7	27.3	46.4	28.1	56.8	26.6	53.1
25	3/1/2019	6:00:22 PM	27.8	53.6	27.6	52.4	27.9	48.7	28.4	56.6	27.4	53.6
26	3/1/2019	7:00:22 PM	28.1	53.5	27.9	52.3	28.2	50.6	28.6	56.6	27.5	56.1
27	3/1/2019	8:00:22 PM	28.1	53.5	28.1	52.2	28.4	52.3	28.6	56.6	27.6	58.1
28	3/1/2019	9:00:22 PM	28.2	53.7	28.1	52.1	28.4	53.7	28.6	56.6	27.6	59.3
29	3/1/2019	10:00:22 PM	28.2	53.7	28.1	52.1	28.4	54.8	28.5	56.6	27.6	60.3
30	3/1/2019	11:00:22 PM	28.1	53.7	28.1	52.1	28.4	56.1	28.5	56.6	27.6	61.6
31	3/1/2019	12:00:22 AM	28.1	53.8	28.1	52.2	28.4	57.1	28.4	56.6	27.6	61.9
32	3/2/2019	1:00:22 AM	28.1	53.9	28.1	52.2	28.3	57.9	28.4	56.8	27.6	62.4

สัปดาห์ที่ 8	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
33	3/2/2019	2:00:22 AM	28.1	53.9	28	52.3	28.3	58.6	28.4	56.8	27.6	63
34	3/2/2019	3:00:22 AM	28.1	53.9	28	52.3	28.3	59.3	28.3	56.8	27.6	64.2
35	3/2/2019	4:00:22 AM	28.1	54	28	52.4	28.3	59.8	28.3	56.8	27.6	64.2
36	3/2/2019	5:00:22 AM	28.1	54.1	28	52.4	28.2	60.4	28.3	56.9	27.6	65
37	3/2/2019	6:00:22 AM	28.1	54.2	27.9	52.6	28.2	60.6	28.2	56.9	27.6	65.2
38	3/2/2019	7:00:22 AM	28	54.3	27.9	52.7	28.2	60.8	28.2	57.1	27.6	64.9
39	3/2/2019	8:00:22 AM	28	54.3	27.9	52.7	28.1	60.9	28.2	57.1	27.6	65.1
40	3/2/2019	9:00:22 AM	28	54.4	27.9	52.8	28.1	61.3	28.1	57.2	27.6	66.5
41	3/2/2019	10:00:22 AM	28	54.5	27.9	52.8	28.1	61.7	28.1	57.3	27.6	65.3
42	3/2/2019	11:00:22 AM	28.1	54.6	27.9	52.9	28.1	61.8	28.2	57.3	27.6	64.8
43	3/2/2019	12:00:22 PM	28.1	54.7	28	53	28.1	61.8	28.3	57.3	27.7	65.4
44	3/2/2019	1:00:22 PM	28.1	54.7	28.1	53.1	28.2	62	28.3	57.3	27.8	64.9
45	3/2/2019	2:00:22 PM	28.3	54.8	28.1	53.1	28.3	61.9	28.4	57.4	27.8	64.9
46	3/2/2019	3:00:22 PM	28.3	54.8	28.2	53.1	28.4	61.9	28.6	57.5	27.8	64.9
47	3/2/2019	4:00:22 PM	28.4	54.9	28.4	53.3	28.4	61.5	28.6	57.5	27.8	64
48	3/2/2019	5:00:22 PM	28.5	55	28.4	53.4	28.4	61.1	28.8	57.6	27.9	64.3
49	3/2/2019	6:00:22 PM	28.6	55	28.5	53.4	28.6	61.1	28.9	57.6	27.9	64.4

สัปดาห์ที่ 8	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
50	3/2/2019	7:00:22 PM	28.6	55.1	28.5	53.4	28.6	60.9	28.9	57.6	28	64.4
51	3/2/2019	8:00:22 PM	28.6	55.3	28.6	53.5	28.6	60.9	28.9	57.6	28	64.6
52	3/2/2019	9:00:22 PM	28.6	55.3	28.6	53.6	28.7	61.2	28.9	57.6	28.1	65.1
53	3/2/2019	10:00:22 PM	28.6	55.4	28.5	53.6	28.7	61.7	28.9	57.6	28	65.7
54	3/2/2019	11:00:22 PM	28.5	55.4	28.5	53.8	28.6	62.3	28.9	57.6	28	66.3
55	3/2/2019	12:00:22 AM	28.4	55.5	28.4	53.8	28.6	62.5	28.8	57.6	28	66.3
56	3/3/2019	1:00:22 AM	28.4	55.6	28.4	53.8	28.6	62.8	28.8	57.6	28	66.9
57	3/3/2019	2:00:22 AM	28.4	55.7	28.4	53.9	28.5	62.9	28.7	57.7	27.9	66.4
58	3/3/2019	3:00:22 AM	28.4	55.8	28.4	54	28.5	63.1	28.6	57.7	27.9	66.2
59	3/3/2019	4:00:22 AM	28.3	55.8	28.3	54.1	28.4	63.1	28.6	57.8	27.9	66.8
60	3/3/2019	5:00:22 AM	28.4	55.9	28.3	54.1	28.4	63.2	28.6	57.8	27.9	66.6
61	3/3/2019	6:00:22 AM	28.3	56	28.3	54.3	28.4	63.3	28.5	57.8	27.9	66.9
62	3/3/2019	7:00:22 AM	28.3	56	28.3	54.3	28.4	63.3	28.4	57.8	27.9	66.6
63	3/3/2019	8:00:22 AM	28.3	56.1	28.3	54.4	28.4	63.3	28.4	57.9	27.9	66.4
64	3/3/2019	9:00:22 AM	28.3	56.2	28.3	54.4	28.4	63.2	28.4	58	27.9	66.8
65	3/3/2019	10:00:22 AM	28.3	56.3	28.3	54.5	28.4	63.1	28.4	58	27.9	66.4
66	3/3/2019	11:00:22 AM	28.3	56.3	28.3	54.6	28.3	62.9	28.4	58	27.9	65.2

สัปดาห์ที่ 8	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
67	3/3/2019	12:00:22 PM	28.3	56.3	28.3	54.6	28.3	62.6	28.4	58.1	27.9	64.7
68	3/3/2019	1:00:22 PM	28.4	56.4	28.3	54.6	28.4	62.4	28.6	58.1	27.9	64.6
69	3/3/2019	2:00:22 PM	28.4	56.4	28.4	54.8	28.4	62.1	28.6	58.2	28	64.4
70	3/3/2019	3:00:22 PM	28.5	56.4	28.4	54.8	28.5	61.9	28.8	58.3	28.1	64.3
71	3/3/2019	4:00:22 PM	28.6	56.4	28.6	54.9	28.6	61.7	28.9	58.3	28.1	64.2
72	3/3/2019	5:00:22 PM	28.8	56.4	28.6	54.9	28.8	61.4	29.1	58.3	28.2	64.3
73	3/3/2019	6:00:22 PM	28.8	56.6	28.8	54.9	28.8	61.3	29.2	58.3	28.3	64.1
74	3/3/2019	7:00:22 PM	28.9	56.6	28.8	54.9	28.9	61.1	29.3	58.3	28.3	64.7
75	3/3/2019	8:00:22 PM	28.9	56.8	28.8	55	28.9	61.2	29.3	58.3	28.3	66.5
76	3/3/2019	9:00:22 PM	28.9	56.8	28.8	55	28.9	62.1	29.3	58.3	28.3	67.1
77	3/3/2019	10:00:22 PM	28.8	56.9	28.8	55.1	28.9	62.8	29.1	58.3	28.3	67.1
78	3/3/2019	11:00:22 PM	28.8	57	28.8	55.1	28.9	63.1	29.1	58.3	28.3	66.9
79	3/3/2019	12:00:22 AM	28.7	57	28.7	55.3	28.9	63.4	29.1	58.3	28.3	66.9
80	3/4/2019	1:00:22 AM	28.7	57.1	28.7	55.4	28.9	63.6	28.9	58.3	28.3	67.2
81	3/4/2019	2:00:22 AM	28.6	57.1	28.6	55.4	28.8	63.8	28.9	58.4	28.3	68.1
82	3/4/2019	3:00:22 AM	28.6	57.1	28.6	55.5	28.8	63.9	28.9	58.4	28.3	68.1
83	3/4/2019	4:00:22 AM	28.6	57.3	28.6	55.6	28.8	64.2	28.8	58.4	28.2	68.1

สัปดาห์ที่ 8	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
84	3/4/2019	5:00:22 AM	28.6	57.3	28.6	55.6	28.8	64.4	28.8	58.5	28.3	68
85	3/4/2019	6:00:22 AM	28.6	57.4	28.5	55.7	28.6	64.3	28.8	58.5	28.2	68.1
86	3/4/2019	7:00:22 AM	28.6	57.4	28.4	55.8	28.6	64.1	28.7	58.6	28.2	67.9
87	3/4/2019	8:00:22 AM	28.5	57.5	28.4	55.8	28.6	63.8	28.7	58.6	28.1	67.4
88	3/4/2019	9:00:22 AM	28.4	57.4	28.4	55.8	28.3	62.3	28.6	58.5	27.6	57.7
89	3/4/2019	10:00:22 AM	27.4	57.4	27.4	55	27.4	54.4	28	58.3	27.1	55.8
90	3/4/2019	11:00:22 AM	26.4	57.1	26.4	54.6	26.6	50.8	27.3	58.6	26.1	56.1
91	3/4/2019	12:00:22 PM	26	57.2	25.9	55.4	26.6	50.8	27	58.7	26	59.3
92	3/4/2019	1:00:22 PM	26	57.1	25.9	55.6	26.6	51.9	26.9	58.6	26.2	58.3
93	3/4/2019	2:00:22 PM	26.3	56.9	26.1	55.9	26.6	51.6	27	58.3	25.8	51.1
94	3/4/2019	3:00:22 PM	27	57.1	26.7	56.3	27	51.9	27.9	58.1	27	52.6
95	3/4/2019	4:00:22 PM	27.1	56.4	26.9	55.6	27.1	49	28.1	57.7	27.2	49.7
96	3/4/2019	5:00:22 PM	27.4	56.6	27.2	55.9	27.5	48.7	28.4	57.8	27.3	50.7
97	3/4/2019	6:00:22 PM	27.9	56.6	27.8	55.9	28.1	50.6	28.6	57.7	27.6	57.4
98	3/4/2019	7:00:22 PM	28.2	56.7	28.1	55.6	28.4	52.8	28.7	57.7	27.6	58.9
99	3/4/2019	8:00:22 PM	28.3	56.7	28.2	55.4	28.5	54.6	28.8	57.7	27.8	61.6
100	3/4/2019	9:00:22 PM	28.4	56.8	28.2	55.3	28.6	56.3	28.8	57.8	27.8	63.9

สัปดาห์ที่ 8	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
101	3/4/2019	10:00:22 PM	28.4	56.9	28.3	55.3	28.6	57.9	28.8	57.8	27.8	63.9
102	3/4/2019	11:00:22 PM	28.3	56.9	28.3	55.4	28.6	59	28.7	57.9	27.8	64.5
103	3/4/2019	12:00:22 AM	28.3	57.1	28.3	55.3	28.6	59.7	28.6	57.9	27.9	64
104	3/5/2019	1:00:22 AM	28.3	57.1	28.3	55.4	28.4	60.1	28.6	57.9	27.9	63.7
105	3/5/2019	2:00:22 AM	28.3	57.1	28.3	55.4	28.4	60.3	28.6	58	27.8	63.9
106	3/5/2019	3:00:22 AM	28.3	57.1	28.3	55.4	28.4	60.3	28.5	58	27.8	64.1
107	3/5/2019	4:00:22 AM	28.3	57.1	28.2	55.5	28.4	60.4	28.4	58	27.8	63.8
108	3/5/2019	5:00:22 AM	28.3	57.2	28.2	55.5	28.4	60.6	28.4	58	27.9	63.9
109	3/5/2019	6:00:22 AM	28.3	57.3	28.1	55.6	28.3	60.5	28.4	58.1	27.8	63.6
110	3/5/2019	7:00:22 AM	28.2	57.3	28.1	55.6	28.4	60.5	28.4	58.1	27.9	64
111	3/5/2019	8:00:22 AM	28.2	57.3	28.1	55.6	28.3	60.4	28.4	58.1	27.8	64.6
112	3/5/2019	9:00:22 AM	28	57.1	27.9	55.6	27.9	57.6	28.4	58.1	27.6	57.1
113	3/5/2019	10:00:22 AM	27.8	57.1	27.7	55.6	27.8	55.1	28.5	57.9	27.7	55.3
114	3/5/2019	11:00:22 AM	26.5	57.1	26.6	54.5	26.9	49.7	27.2	57.3	25.6	52.5
115	3/5/2019	12:00:22 PM	26.1	56.9	26	55	26.6	50.6	27	58.2	25.8	60
116	3/5/2019	1:00:22 PM	26.1	56.9	26.1	55.5	26.7	52.1	27.1	58.1	25.8	60.9
117	3/5/2019	2:00:22 PM	26.1	56.8	26	55.6	26.7	52.4	27.1	57.9	25.8	60.1

สัปดาห์ที่ 8	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
118	3/5/2019	3:00:22 PM	26.2	56.8	26	55.6	26.6	52.1	27.1	57.3	25.9	54.9
119	3/5/2019	4:00:22 PM	26.3	56.6	26	55.5	26.6	50.9	27.2	57.6	25.9	55.7
120	3/5/2019	5:00:22 PM	26.1	56.3	26	55.3	26.4	49.3	27	57.8	25	56
121	3/5/2019	6:00:22 PM	26.6	56.6	26.3	55.8	27.1	52.2	27.7	57.6	26.7	56.7
122	3/5/2019	7:00:22 PM	27.4	56.6	27.2	55.9	27.6	53.5	28.1	57.4	27.1	57.3
123	3/5/2019	8:00:22 PM	27.7	56.6	27.6	55.6	27.9	54.3	28.3	57.4	27.2	58.8
124	3/5/2019	9:00:22 PM	27.8	56.7	27.8	55.4	28	55.1	28.3	57.4	27.3	59.7
125	3/5/2019	10:00:22 PM	27.9	56.8	27.8	55.3	28.1	56.1	28.3	57.4	27.3	60.7
126	3/5/2019	11:00:22 PM	27.9	56.8	27.8	55.3	28.1	56.8	28.3	57.4	27.4	61.1
127	3/5/2019	12:00:22 AM	27.9	56.8	27.9	55.3	28.1	57.2	28.2	57.4	27.4	61.1
128	3/6/2019	1:00:22 AM	27.9	56.8	27.9	55.3	28.1	57.8	28.2	57.5	27.4	61.9
129	3/6/2019	2:00:22 AM	27.9	56.8	27.8	55.3	28.1	58.1	28.1	57.6	27.4	62.1
130	3/6/2019	3:00:22 AM	27.9	56.8	27.8	55.3	28.1	58.5	28.1	57.6	27.4	62.1
131	3/6/2019	4:00:22 AM	27.9	56.8	27.8	55.3	28	58.7	28.1	57.6	27.4	61.9
132	3/6/2019	5:00:22 AM	27.9	56.8	27.8	55.3	28	58.6	28.1	57.6	27.4	61.1
133	3/6/2019	6:00:22 AM	27.9	56.8	27.8	55.3	27.9	58.1	28	57.7	27.4	60.3
134	3/6/2019	7:00:22 AM	27.9	56.9	27.8	55.3	27.9	57.5	28	57.7	27.4	59.6

สัปดาห์ที่ 8	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
135	3/6/2019	8:00:22 AM	27.8	56.9	27.8	55.4	27.8	57.1	27.9	57.7	27.4	59.1
136	3/6/2019	9:00:22 AM	27.8	56.9	27.7	55.4	27.8	56.8	27.8	57.7	27.4	59
137	3/6/2019	10:00:22 AM	27.4	56.8	27.3	55	27.4	55.3	27.8	57.7	27.1	56.1
138	3/6/2019	11:00:22 AM	27.3	56.8	27.3	55.3	27.2	52.6	27.9	57.6	27.3	51.3
139	3/6/2019	12:00:22 PM	27.4	56.7	27.4	55.3	27.2	50.6	27.9	57.5	27.4	49.3
140	3/6/2019	1:00:22 PM	27.5	56.6	27.4	55.2	27.2	49	28.1	57.3	27.4	48.4
141	3/6/2019	2:00:22 PM	27.6	56.4	27.5	55	27.3	47.8	28.3	57.4	27.5	47.9
142	3/6/2019	3:00:22 PM	27.8	56.2	27.6	54.9	27.3	46.6	28.4	57.3	27.2	46.6
143	3/6/2019	4:00:22 PM	27.8	56	27.7	54.7	27.4	45.4	28.6	57.1	27.2	46.8
144	3/6/2019	5:59:22 PM	27.8	55.8	27.7	54.5	27.6	44.8	28.6	56.9	27.1	47.4
145	3/6/2019	5:59:22 PM	28.1	55.8	28	54.6	28.1	45.8	28.9	56.8	27.5	50.9
146	3/6/2019	6:59:22 PM	28.3	55.8	28.3	54.4	28.4	47.8	28.8	56.8	27.6	53.7
147	3/6/2019	7:59:22 PM	28.4	55.8	28.3	54.2	28.5	49.8	28.9	56.8	27.7	56.7
148	3/6/2019	8:59:22 PM	28.4	55.8	28.3	54.1	28.6	51.9	28.8	56.8	27.8	59.1
149	3/6/2019	9:59:22 PM	28.4	55.8	28.3	54.1	28.6	53.6	28.8	56.8	27.8	60.4
150	3/6/2019	10:59:22 PM	28.3	55.8	28.3	54.1	28.5	54.8	28.7	56.8	27.7	60.8
151	3/6/2019	11:59:22 PM	28.3	55.8	28.2	54.1	28.5	55.8	28.6	56.8	27.7	61.3

สัปดาห์ที่ 8	วันที่	เวลา	อุณหภูมิภายในกล่องพลาสติก	ความชื้นภายในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิกระดาษในกล่องพลาสติก	ความชื้นกระดาษในกล่องพลาสติก	อุณหภูมิภายในกล่องกระดาษ	ความชื้นภายในกล่องกระดาษ	อุณหภูมิภายในถุงซิปล็อค	ความชื้นภายในถุงซิปล็อค	อุณหภูมิภายในห้อง	ความชื้นภายในห้อง
152	3/7/2019	12:59:22 AM	28.3	55.9	28.2	54.2	28.4	56.8	28.6	56.8	27.7	61.9
153	3/7/2019	1:59:22 AM	28.2	55.8	28.1	54.2	28.4	57.4	28.4	56.8	27.7	62.1
154	3/7/2019	2:59:22 AM	28.2	55.9	28.1	54.2	28.4	57.8	28.4	56.9	27.7	62
155	3/7/2019	3:59:22 AM	28.1	55.9	28.1	54.3	28.3	58.2	28.3	56.9	27.7	62.2
156	3/7/2019	4:59:22 AM	28.1	55.9	28.1	54.3	28.3	58.5	28.3	56.9	27.6	62.9
157	3/7/2019	5:59:22 AM	28.1	55.9	28	54.3	28.2	58.6	28.3	57.1	27.6	62.2
158	3/7/2019	6:59:22 AM	28.1	56	28	54.4	28.2	58.6	28.2	57.1	27.6	63.1
159	3/7/2019	7:59:22 AM	28.1	56.1	28	54.4	28.1	58.9	28.2	57.1	27.6	63.1
160	3/7/2019	8:59:22 AM	27.9	56	27.9	54.4	28	58.1	28.2	57.1	27.4	57.1
161	3/7/2019	9:59:22 AM	26.6	55.9	26.8	53.4	26.9	52.2	27.4	57.3	26	58.5
162	3/7/2019	10:59:22 AM	26.2	55.9	26.1	53.8	26.5	50.8	26.9	57.1	25.3	53
163	3/7/2019	11:59:22 AM	26.2	55.9	26	54.3	26.6	52.5	27.1	57.4	25.9	60.1
164	3/7/2019	12:59:22 PM	26.2	55.7	26.1	54.4	26.3	50.1	26.8	56.9	24.9	53.1
165	3/7/2019	1:59:22 PM	26.1	55.6	25.9	54.3	26.4	50.3	26.9	56.9	25.6	58.2
166	3/7/2019	2:59:22 PM	26.1	55.5	26	54.3	26.3	49.4	26.9	56.9	25.4	55.1
167	3/7/2019	3:59:22 PM	26.1	55.4	26	54.3	26.4	49.5	27.1	56.8	25.3	57.4
168	3/7/2019	4:59:22 PM	26.1	55.4	26	54.2	26.5	50.1	27.1	56.7	25.2	57.9

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาววรรณวิษา วรวาท
วัน เดือน ปี เกิด	7 กรกฎาคม 2533
สถานที่เกิด	จังหวัดนครสวรรค์
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรีศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาประวัติศาสตร์ศิลปะ วิชาโทพิพิธภัณฑสถานวิทยา
ที่อยู่ปัจจุบัน	256/2 หมู่11 ตำบลหนองกรด อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ 60240

มหาวิทยาลัยศิลปากร