



การวิเคราะห์พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณของห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์

Computational Fluid Dynamics of Central Drying Room



บทคัดย่อ

โดย นางสาวรัชชณี

แทนชารี รหัสนักศึกษา 5715123375

นางสาววรรณ วิชัย

รหัสนักศึกษา 5715123381

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.นัฐพร ไชยญาติ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาลักษณะความเร็วลมและอุณหภูมิที่เหมาะสมภายในห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ โดยทำการวิเคราะห์ทางพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณและออกแบบห้องอบแห้งขนาดกว้าง 3.6 m ยาว 6.2 m สูง 3 m เพื่อนำไปพิจารณาลักษณะความเร็วลมและอุณหภูมิที่เหมาะสมภายในห้องอบแห้ง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์หาลักษณะความเร็วลมและอุณหภูมิที่เหมาะสม ซึ่งได้ทำการทดลองใช้พัดลมอยู่ 6 ขนาด ได้แก่ 16, 18, 20, 24, 30 และ 36 in เพื่อเลือกขนาดพัดลมที่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่า พัดลมขนาด 20 in ที่อัตราความเร็วลม 5,000 CMM มีลักษณะความเร็วลมที่เหมาะสม ที่ความสูงของช่องผนังแจกลม 70 cm โดยมีการติดตั้งชั้นตะแกรงเพิ่มเข้ามาในห้องที่มีอุณหภูมิภายนอกห้อง 37 OC และอุณหภูมิภายในห้อง 80 OC เมื่อได้นำมาพิจารณาการสูญเสียความร้อน พบว่าอากาศภายในห้องมีอุณหภูมิที่ลดลงเนื่องจากการสูญเสียความร้อนให้กับชั้นตะแกรงและวัสดุที่ใช้ออกแบบห้องอบแห้ง

บทนำ

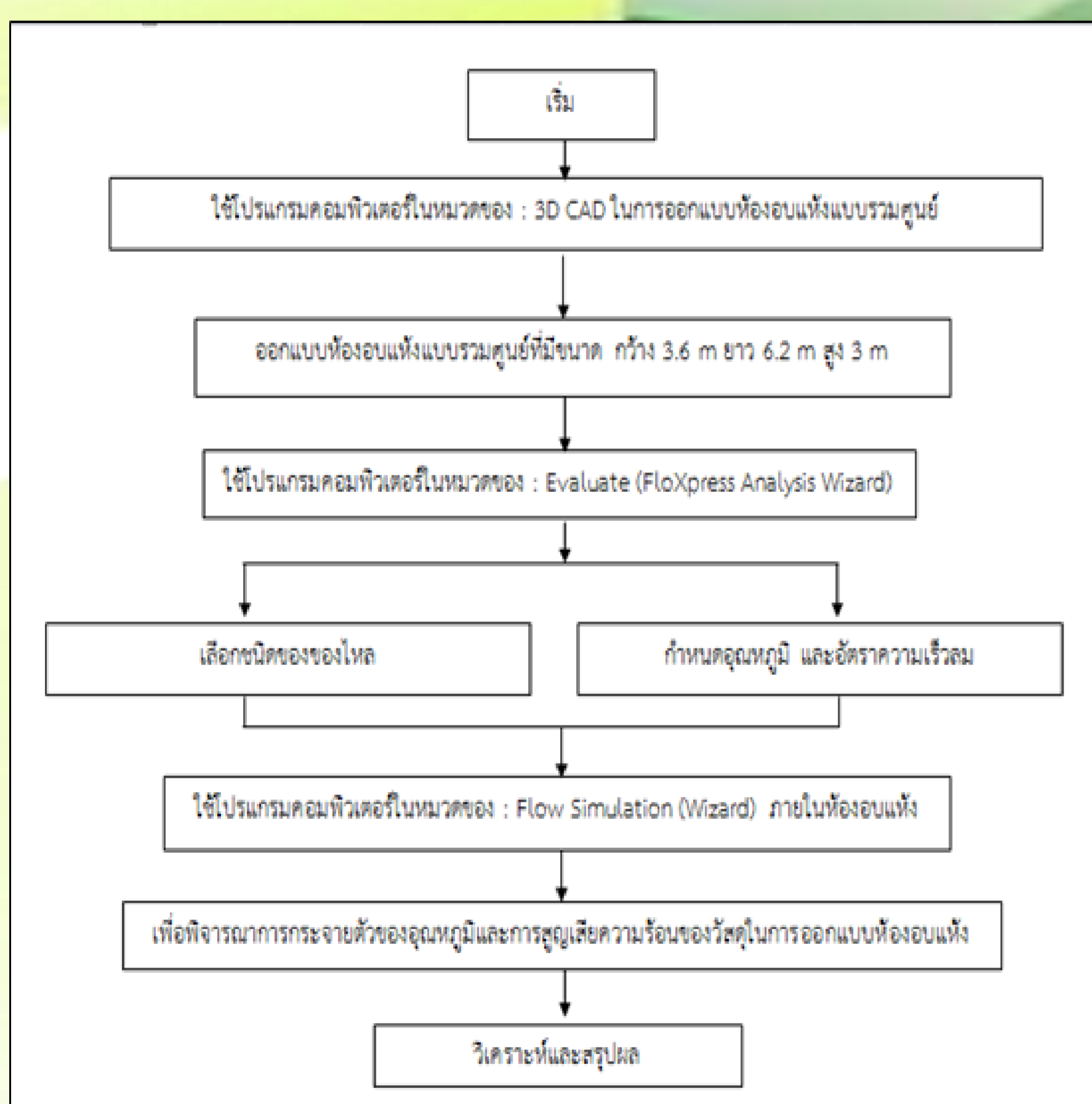
เทคนิคการวิเคราะห์พลศาสตร์ของไหลมีการนำมาใช้งานทางด้านวิศวกรรมหลากหลายสาขา เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและไม่สามารถคำนวณหาด้วยมือได้และถูกพัฒนามาเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปให้สามารถใช้งานได้ง่ายในปัจจุบัน ก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่สามารถแสดงด้วยกราฟฟิกส์ ทำให้นักวิเคราะห์สามารถเข้าใจในปรากฏการณ์ของการไหลได้เป็นอย่างดี ก่อนนำไปสร้างจริงหรือทำการทดลองอีกต่อหนึ่งเพื่อความมั่นใจในการออกแบบ ในการกระจายตัวของอุณหภูมิและความเร็วลมภายในห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ โดยใช้การคำนวณทางพลศาสตร์ของไหล (Computational Fluid Dynamics) นั้นเป็นศาสตร์ทางวิชาการที่ค่อนข้างใหม่สำหรับภาคอุตสาหกรรมและงานด้านเทคโนโลยีในประเทศไทย ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงได้ทำการศึกษา เรื่องการวิเคราะห์พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณของห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์อุณหภูมิและความเร็วที่เหมาะสมกับห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์

วัตถุประสงค์

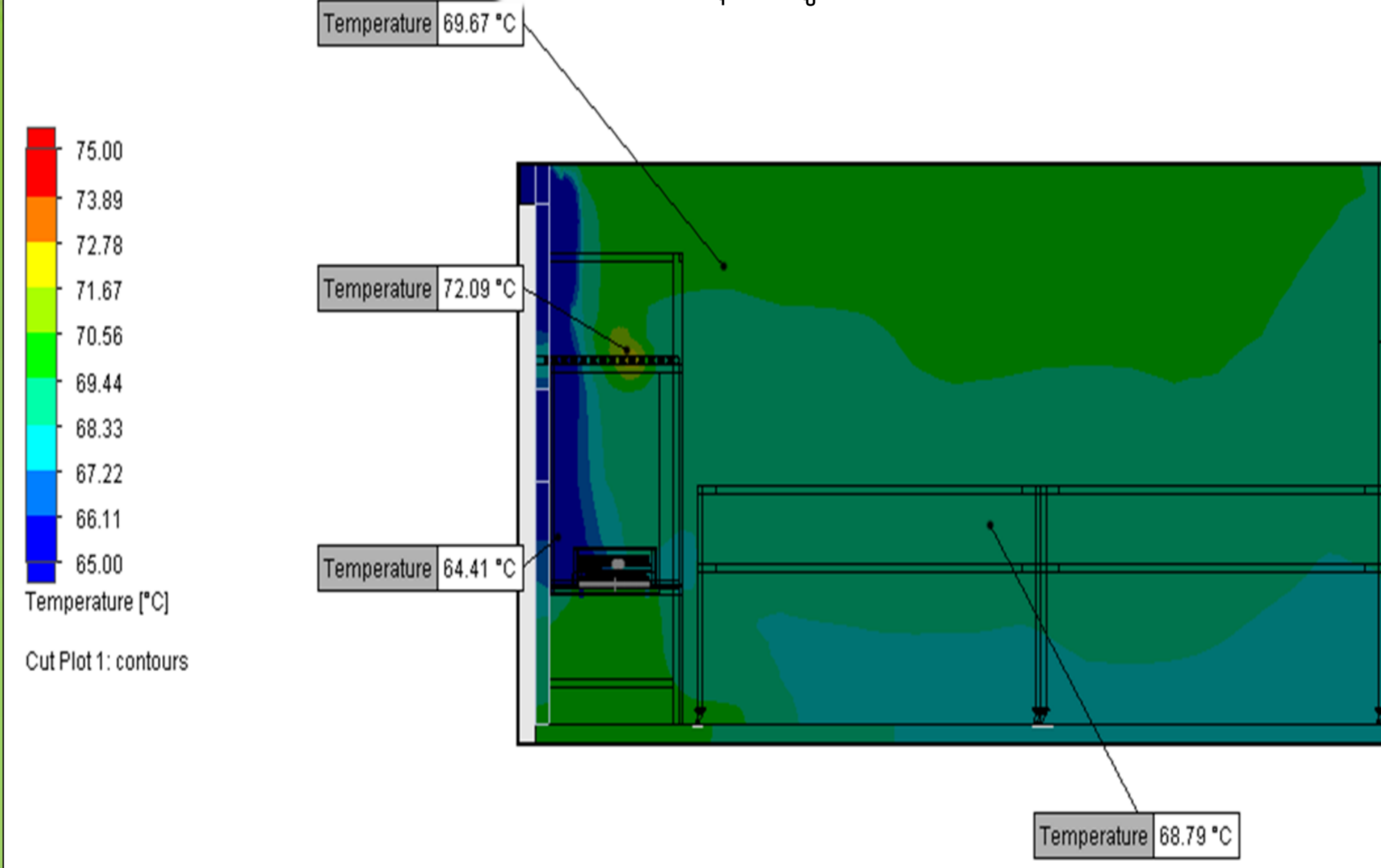
1. เพื่อศึกษาลักษณะความเร็วลมและอุณหภูมิที่เกิดขึ้นภายในห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์
2. เพื่อออกแบบห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์โดยใช้การคำนวณทางพลศาสตร์ของไหล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

วิธีการดำเนินงาน

วิธีการดำเนินการของโครงการนี้ มีการวิเคราะห์พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณภายในห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในหมวดของ : Sketch, Features, Evaluate (FloXpress Analysis Wizard) และ Flow Simulation (Wizard) ในการออกแบบห้องอบแห้ง เพื่อพิจารณาลักษณะความเร็วลมและอุณหภูมิที่เหมาะสมภายในห้องอบแห้ง โดยมีขั้นตอนดังนี้

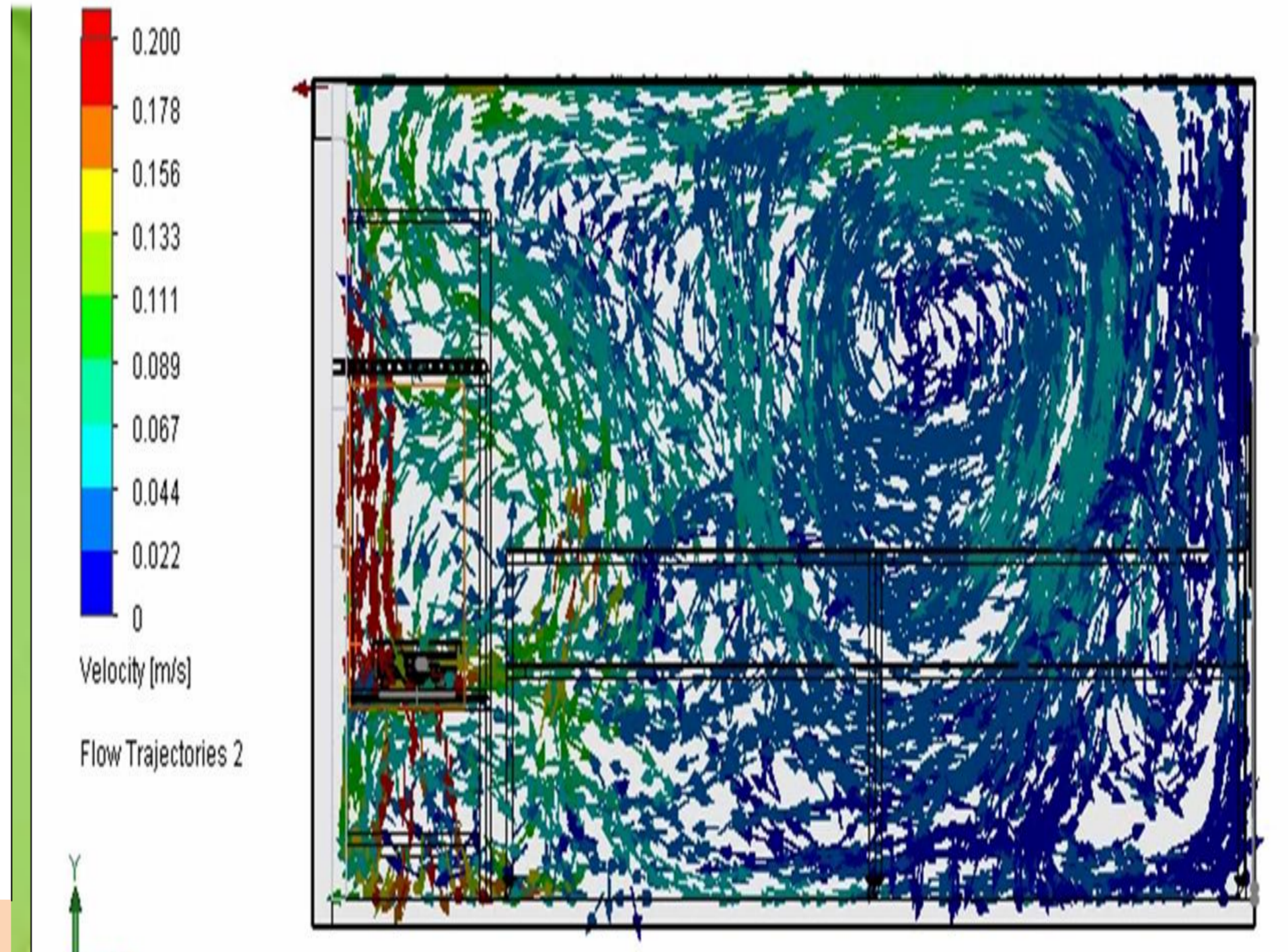


5. พิจารณาอุณหภูมิ (กรณีเปิดช่องระบายความชื้น)



พบว่าเมื่อเปิดช่องระบายความชื้นทางด้านบนอุณหภูมิภายในห้องลดลงและเมื่อนำเอาอากาศภายนอกที่มีความชื้นต่ำเข้ามาตรงช่องปล่องพัดลมทำให้อุณหภูมิบริเวณช่องปล่องพัดลมมีอุณหภูมิที่

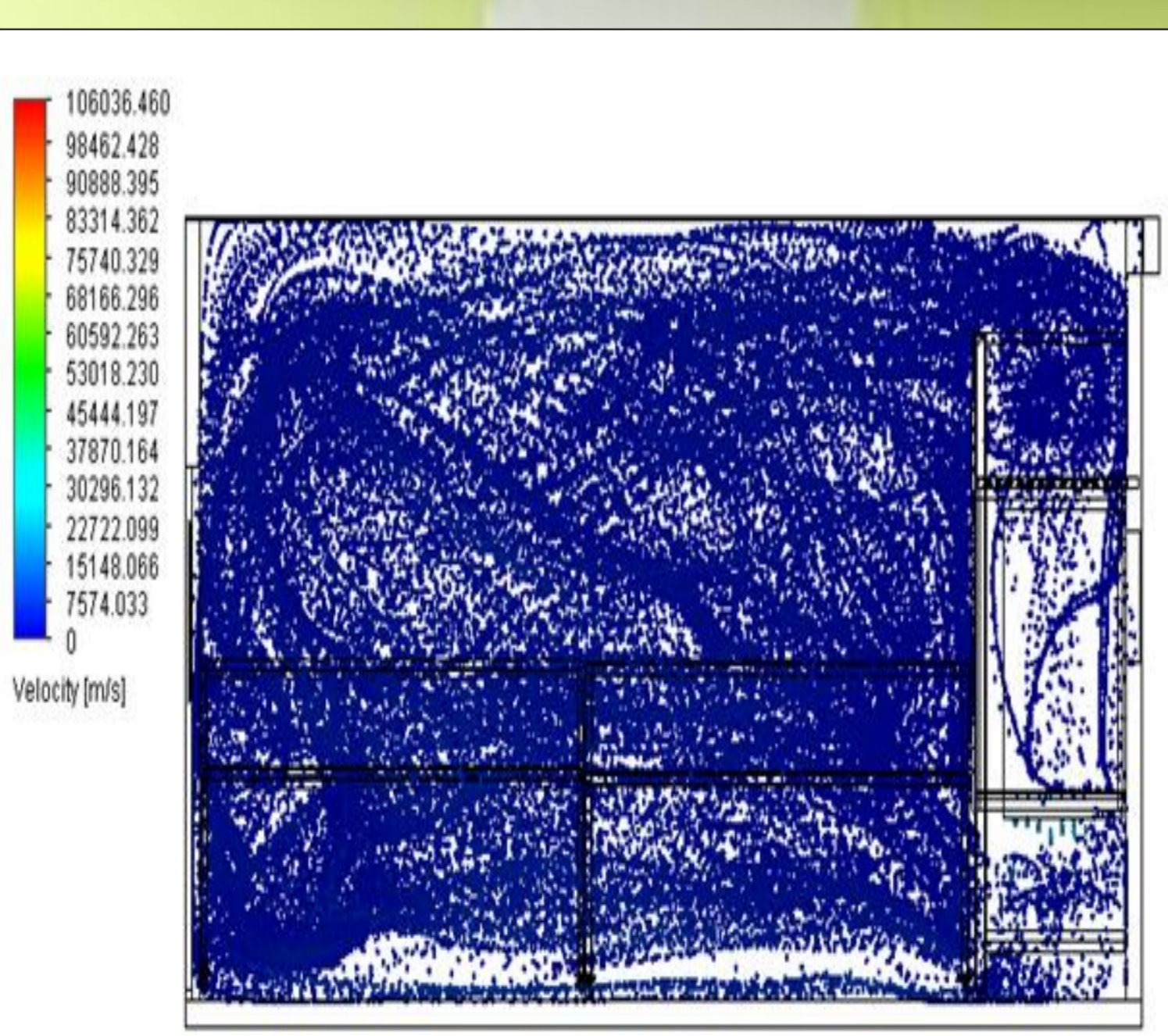
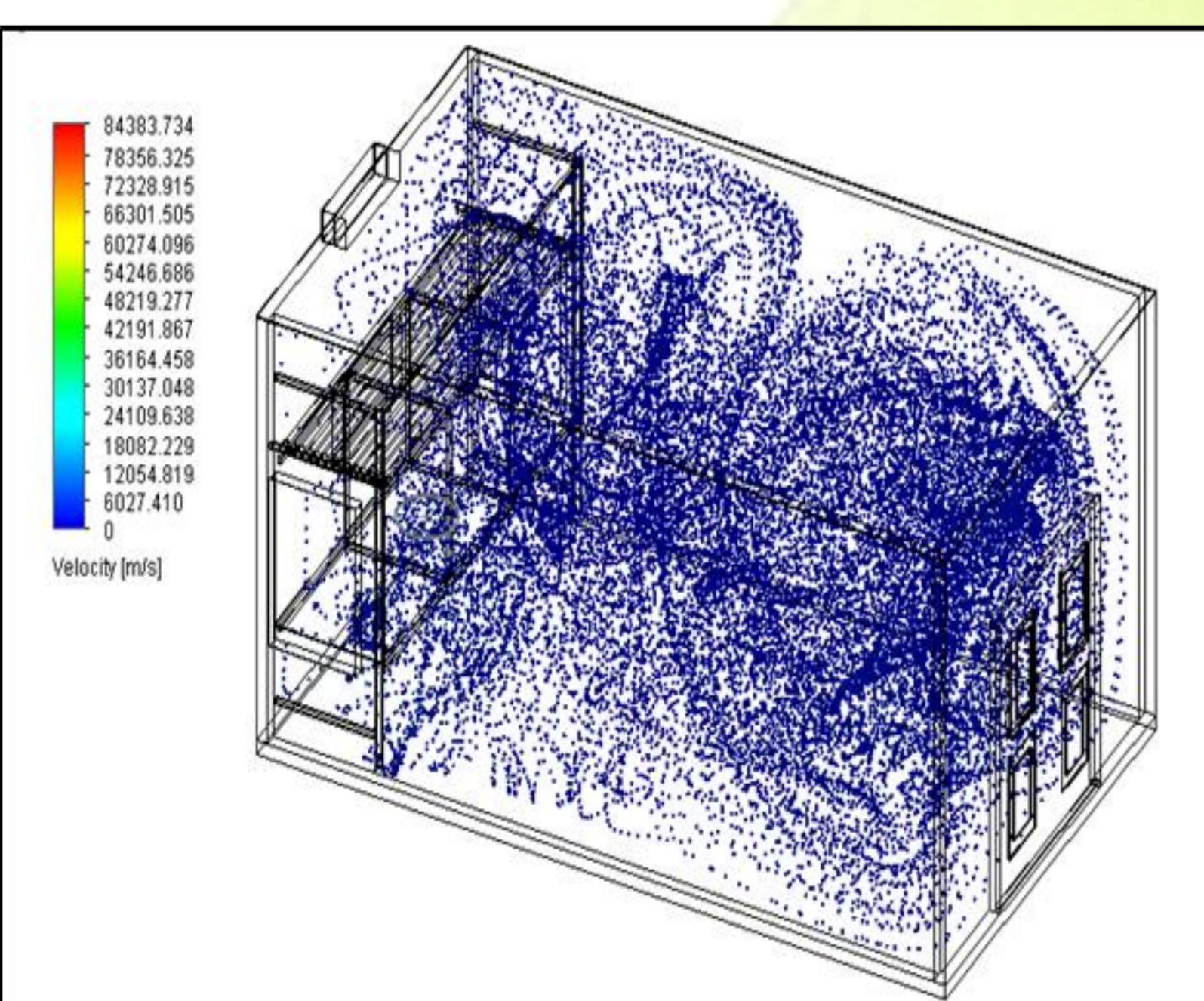
6. พิจารณาลักษณะการเคลื่อนที่ของลม (กรณีเปิดช่องระบายความชื้น)



พบว่าเมื่อเปิดช่องระบายความชื้น อากาศจากภายนอกจะเข้ามาแทนที่อากาศเดิมภายในห้อง โดยมีพัดลมเป็นตัวบังคับทิศทางการไหลของอากาศและลมร้อนที่ผ่านเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนจะเข้ามาแทนที่อากาศภายในห้องที่มีความชื้นสูง

ผลการศึกษา

1. พิจารณาลักษณะความเร็วลมของพัดลมขนาด 20 in
2. พิจารณาลักษณะความเร็วลมจากตะแกรง 2 ชั้น



พบว่ามีลักษณะความเร็วลมที่กระจายตัวภายในห้องอบแห้งอย่างสม่ำเสมอ

พบว่ามีลักษณะความเร็วลมที่กระจายตัวภายในห้องและมีการไหลเวียนของอากาศภายในห้องอย่างทั่วถึง

สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณของห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ ที่ขนาดห้องอบแห้ง กว้าง 3.6 m ยาว 6.2 m และ สูง 3 m โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์หาลักษณะการกระจายตัวของความเร็วลมและอุณหภูมิภายในห้องอบแห้ง โดยได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

1. ในงานวิจัยนี้ใช้พัดลมขนาด 20 in ที่อัตราความเร็วลม 5,000 CMM
2. ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ความสูงของช่องผนังแจกลมสูงที่ 0.7 m
3. ในงานวิจัยนี้เลือกชั้นตะแกรงลักษณะ 2 ชั้น ที่มีความกว้าง 1.5 m และยาว 2.48 m
4. ในงานวิจัยนี้ใช้อุณหภูมิภายในห้อง 353.15 K หรือ 80 °C

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่มอบทุนอุดหนุน ในโครงการผลิตและพัฒนาศักยภาพบัณฑิตทางด้านพลังงานทดแทนในกลุ่มประเทศอาเซียนสำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการทุกท่านที่ให้การแนะนำในการทำโครงการในครั้งนี้