

บทที่ 8

การทดลองให้นักศึกษาใช้โปรแกรม EasyFEM

ในการทดสอบการใช้งานโปรแกรม EasyFEM นั้น นอกจากจะทดสอบหาข้อจำกัดของโปรแกรม ทดลองความเที่ยงตรงแม่นยำของโปรแกรมแล้ว อีกประการหนึ่งที่สำคัญมากในการทดลองโปรแกรมคือ การทดสอบโปรแกรมกับผู้ใช้งานโดยตรง (User) เนื่องจากโปรแกรมจะใช้งานได้ดีหรือไม่ในส่วนหนึ่งก็ขึ้นอยู่กับการตอบรับของผู้ที่จะต้องนำโปรแกรมนี้ไปใช้งานโดยตรง นั่นก็คือกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นสถาปนิก หรือกลุ่มผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับการออกแบบสถาปัตยกรรม ซึ่งในการทดสอบนี้ได้เลือกทดสอบกับกลุ่มนักศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ที่เรียนวิชา 801325 Basic building and Energy System และได้ทำการทดสอบการไหลของอากาศโดยการใช้โต๊ะน้ำมาแล้ว เพื่อเปรียบเทียบว่า วิธีการวิเคราะห์การไหลด้วยอากาศด้วยโปรแกรม EasyFEM กับ การวิเคราะห์การไหลด้วยโต๊ะน้ำมีความแตกต่าง และ ยากง่ายกว่ากันมากน้อยเพียงใด

8.1 วัตถุประสงค์ และวิธีการศึกษา

8.1.1 วัตถุประสงค์

เพื่อให้นักศึกษาได้ทดสอบการใช้งานโปรแกรม EasyFEM เบื้องต้นในการวิเคราะห์ปัญหาการไหลของอากาศ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับทดลองการไหลด้วยการใช้โต๊ะน้ำ

8.1.2 วิธีการศึกษา

เนื่องจากต้องการทราบว่า กลุ่มผู้ใช้งานเป้าหมายที่เป็นนักศึกษามีการตอบรับกับโปรแกรมนี้อย่างไรบ้าง จึงจำเป็นต้องมีการสอบถามผู้ใช้เกี่ยวกับการใช้งาน เพราะฉะนั้นในการศึกษาจึงได้จัดทำกรอบเชิงปฏิบัติการให้กับผู้ใช้นั้นคือนักศึกษาให้สามารถใช้งานโปรแกรมได้ในเบื้องต้นด้วยตัวเอง

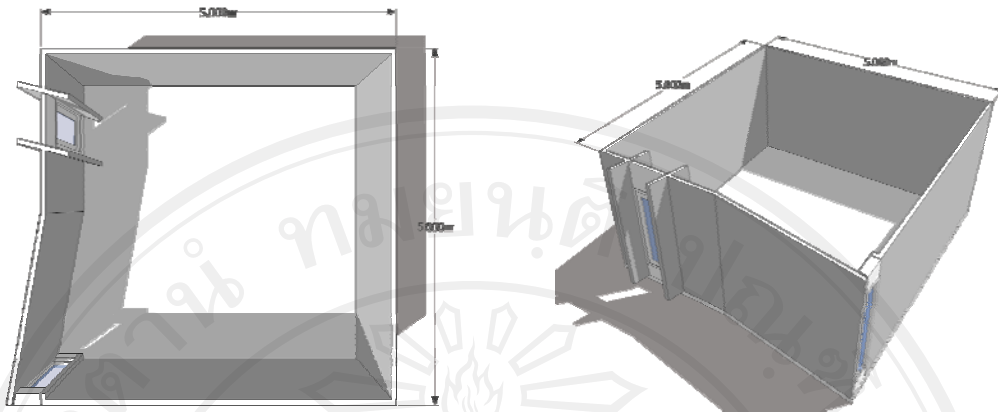
เป้าหมายของการจัดกิจกรรมนี้คือ การให้นักศึกษาสามารถรู้จักการใช้งานโปรแกรม และสามารถวิเคราะห์ผลการทดลองในเบื้องต้นได้ โดยการเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมนั้นต้องให้เหมาะสมกับความต้องการรับรู้ของนักศึกษา และข้อจำกัดทางเวลาด้วย เนื่องจากไม่มีเวลามากพอที่สามารถจะเรียนรู้ให้ครบทั้งหมดได้ ซึ่งความเหมาะสมในระดับการเรียนรู้เรื่องการทดสอบเรื่องของการไหลนั้นเราสามารถศึกษาได้จากการทดสอบจริงเรื่องการไหลของอากาศโดยใช้โต๊ะน้ำ ในกระบวนวิชา 801325 Basic building and Energy System ที่นักศึกษาได้เคยทำผ่านมาแล้ว โดยเนื้อหาที่จะนำมาใช้ฝึกอบรมนักศึกษาในการทดสอบการไหลด้วยการใช้โปรแกรม Easy FEM นั้น

ให้เป็นเนื้อหาที่คล้ายกัน เช่น การให้ตัวอย่างของการใช้โมเดลการทดสอบต้องมีระดับขอบเขตความใหญ่น้อยเหมือนกัน และลักษณะการกำหนดการวิเคราะห์ผลการไหลต้องไม่ให้ความแตกต่างกันมากนัก

8.2 การทดสอบเรื่องการไหลของอากาศด้วยโต๊ะน้ำ ในวิชา 801325 Basic building and Energy

วิชา 801325 Basic building and Energy คือวิชาที่อยู่ในกลุ่มของวิชาเทคโนโลยีอาคาร การเรียนส่วนใหญ่เน้นไปที่เนื้อหาของรูปแบบการออกแบบอาคารที่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมเป็นหลัก ประกอบไปด้วย เรื่องสภาพแวดล้อมอากาศที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคาร เช่น แสง ลม อากาศ ที่มีผลต่ออาคาร โดยตรง และรวมไปถึงการเรียนรู้ถึงเทคนิควิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ที่จะใช้ในการออกแบบอาคารเพื่อให้สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม ซึ่งในการทดสอบการไหลของโปรแกรม EasyFEM นั้น มีลักษณะที่คล้ายกับการเรียนการสอนเรื่องการไหลโดยโต๊ะน้ำ เพราะฉะนั้น เพื่อให้ นักศึกษาสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับการใช้งาน โปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงกำหนดให้ เปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากการทดสอบเรื่องการไหลที่ได้ทดสอบกับโต๊ะน้ำไปก่อนแล้ว

สำหรับขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการทดสอบกับ โต๊ะน้ำจะเป็นลักษณะการทดลองในห้องปฏิบัติการหลังจากการบรรยายในห้องเรียนปกติ โดยลักษณะของการเรียนในห้องปฏิบัติการ นั้น ในขั้นตอนสาธิตการทดลองจะเป็นการเรียนรวมโดยเป็นการสาธิตการทดสอบเรื่องการไหล ด้วยการสังเกตลักษณะการไหลของน้ำต่างทับทิมที่ไหลผ่านหุ่นจำลองทดสอบ หลังจากนั้นจะให้ แบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มแล้วดำเนินการทดลองด้วยนักศึกษาเองที่ละกลุ่ม เนื่องจากคณะมีโต๊ะน้ำ ที่ใช้ในการทดสอบเพียง โต๊ะเดียว สุดท้ายคือการมอบหมายงานให้นักศึกษาไปทดลองทำเองแต่ละคน โดยเนื้อหาเป็นการกำหนดให้ออกแบบดีไซน์ช่องเปิดรูปแบบต่างๆ โดยกำหนดให้เป็นช่องเปิด ในห้องพักทั่วไป มีขนาด 4.00 ม x 4.00 ม โดยพยายามออกแบบให้สามารถระบายอากาศให้ได้ดีที่สุด โดยให้มีช่องเปิดแค่ด้านเดียว ซึ่งสิ่งที่ให้นักศึกษาวิเคราะห์ในการทดสอบนั้นก็คือ การให้อธิบายลักษณะการไหลผ่านโมเดลทดสอบที่นักศึกษาได้ออกแบบ (เอกสารดูในภาคผนวก ค)



ภาพที่ 8.1 ตัวอย่างหนึ่งของห้องที่ใช้ทดสอบการไหลของอากาศโดยนักศึกษา

8.3 แนวความคิดในการออกแบบคู่มือในการฝึกอบรมการใช้โปรแกรม EasyFEM ในการวิเคราะห์การไหลของอากาศ

จากลักษณะการเรียนการสอน โดยโต๊ะน้ำ ทำให้พอดีไซน์การทำ Work Shop การอบรมการใช้งานโปรแกรม EasyFEM โดยถือเอาตามรูปแบบการเรียนการสอนด้วยโต๊ะน้ำเป็นตัวอย่าง โดยกำหนดให้ทำการวิเคราะห์การไหลของอากาศผ่าน โมเดลเหมือนกับการทดสอบด้วยโต๊ะน้ำ คือ ใช้โมเดล และช่องเปิดในลักษณะรูปแบบเดียวกันกับการทดสอบด้วยโต๊ะน้ำ คือห้องพักทั่วไปมีขนาด 4 เมตร x 4 เมตร และมีช่องเปิดด้านเดียว พร้อมทั้งให้วิเคราะห์ลักษณะการไหลแบบเดียวกับวิเคราะห์การทดสอบการไหลด้วยโต๊ะน้ำ พุด โดยรวมก็คือนำขั้นตอนและรูปแบบการทดสอบการไหลด้วยโต๊ะน้ำมาทดสอบด้วยการใช้โปรแกรม Easy FEM เพื่อให้ นักศึกษาหาความแตกต่าง และผลดีผลเสียของลักษณะการทดสอบการไหลของอากาศทั้งสองแบบ โดยมีขั้นตอนในการจัดทำแบบแผนการฝึกอบรมแบ่งออกเป็นดังนี้

1. การวางแผนการสอนและจัดทำคู่มือฉบับย่อที่จะใช้ในการอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ โดยจะเป็นคู่มือประกอบการบรรยาย และเป็นแนวทางให้นักศึกษาทำตามช่วงเวลาทำ Work Shop แล้วทำการ Upload ขึ้นบนหน้า E-learning ใน Website ของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (เอกสารดูในภาคผนวก ข)
2. หลังจากได้คู่มือในการทำ Work Shop แล้ว เราได้กำหนดให้ใช้เวลาในการทำ Work Shop จำนวน 3 ครั้ง โดยจัดทำในในขอบเขต 3 สัปดาห์ (สัปดาห์ละ 1 ครั้ง) ครั้งละ 2 ชั่วโมง ได้แก่
 - ครั้งที่ 1 บรรยายวัตถุประสงค์ของการทำ Work Shop นำเสนอ โปรแกรม EasyFEM แนะนำนักศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีเบื้องต้นของลักษณะการไหลของ

อากาศทั่วไป พร้อมทั้งระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ที่เป็นแนวความคิดพื้นฐาน ในการนำมาศึกษาสร้างโปรแกรม Easy FEM พร้อมแนะนำเบื้องต้นในการใช้งาน โปรแกรม โดยในนี้เป็นการแนะนำขั้นตอนสร้างโมเดลทดสอบใน โปรแกรม Easy FEM ได้แก่ ขั้นตอนการใส่ Coordinate ลงอยู่ในโปรแกรม หลังจากนั้นกำหนดให้ Assignment (ดูในภาคผนวก ข) โดยให้นักศึกษาทำ โมเดลในโปรแกรมด้วยตัวเองโดยเลือกเอาโมเดลอันเดียวกับการทำอยู่ในการ ทดลองเรื่องการไหลด้วยโต๊ะน้ำ

- ครั้งที่ 2 ทบทวนการสร้างโมเดลในโปรแกรม Easy FEM หลังจากนั้นบรรยาย เรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำ Boundary การสร้าง Node และ Element การใส่ ค่า Parameters ต่างๆ รวมไปถึงการสั่งวิเคราะห์ Analyze ข้อมูลพร้อม อธิบาย วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการวิเคราะห์ของโปรแกรมที่ออกมา หลังจากนั้น กำหนดมอบหมายงานให้นักศึกษาไปทำในขั้นตอนต่างๆที่เหลืตามที บรรยายไปในข้างบนนั้นในโมเดลที่ตนเองได้สร้างไว้ใน การให้ Assignment ครั้งแรก
- ครั้งที่ 3 นำงาน Assignment ที่ให้ไว้ใน 2 ครั้งก่อนมาตรวจความคืบหน้า และ ส่งงาน

8.4 ผลการทดลองทดสอบการไหลของอากาศด้วยโปรแกรม Easy FEM โดยนักศึกษา

จากการอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม EasyFEM ในการทดสอบเรื่องการไหลของอากาศ ได้กำหนดให้นักศึกษาทำงานส่งเพื่อดูว่า นักศึกษาสามารถใช้งานโปรแกรม ได้มากน้อยเพียงใด พร้อมทั้งให้นักศึกษาตอบคำถามเกี่ยวกับความเข้าใจ ความยากง่าย ของการใช้งาน โปรแกรมนี้ ซึ่งจากงานที่ส่งของนักศึกษาพอแยกสรุปได้เป็นข้อๆดังนี้

ภาพรวมทั่วไปของการจัด Work Shop

สำหรับงาน Assignment ที่ให้ทำการวิเคราะห์เรื่องการไหลโดยใช้โปรแกรมนั้นเห็นว่า มี นักศึกษาจำนวนหนึ่งสามารถทำได้สำเร็จ และถูกต้อง ทั้งสามารถอธิบายผลลัพธ์จากการทดสอบ เรื่องการไหลด้วยโปรแกรมนี้ได้ดี แต่ก็มีจำนวนหนึ่งพอสมควรที่สามารถทำได้บางขั้นตอนเท่านั้น แต่ไม่สามารถทำงานเสร็จจนเห็นผลสรุปได้ และมีอีกจำนวนหนึ่งที่ไม่สามารถทำได้เลยคือไม่เข้าใจ ตั้งแต่ขั้นตอนการทำโมเดลในโปรแกรม ซึ่งอาจเนื่องจากใช้เวลาในขั้นตอนการทำฝึกอบรมน้อย เกินไป เนื้อหาที่ยังไม่ครอบคลุมกะทัดรัดตามเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม และคู่มือฉบับย่อที่ไม่

ละเอียดเท่าที่ควร ทำให้นักศึกษาบางคนไม่สามารถเข้าใจ และทำตามได้ แต่ถ้าเป็นนักศึกษาที่เก่งแล้วจะมีความเข้าใจ และสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว (เอกสารดูในภาคผนวก ข)

ภาพรวมของความเห็นนักศึกษา

ก. ความยาก-ง่ายของโปรแกรม

คำตอบส่วนใหญ่ระบุว่า การใช้งานโปรแกรม Easy FEM นั้นไม่ยากเกินไปที่จะทำความเข้าใจ เพียงต้องอาศัยระยะเวลาในการเรียนรู้ และ ฝึกทำบ่อยๆ เพราะมีความเข้าใจยากในช่วงแรกๆ คำสั่งที่ใช้ภายใน โปรแกรมไม่ยากเกินไป ใช้คำสั่งไม่มาก ในขณะที่อีกส่วนหนึ่งจะมีความเห็นว่าการใช้โปรแกรมมีขั้นตอนที่ยากเกินไป โดยเฉพาะขั้นตอนการขึ้นรูปร่างโมเดล การใส่ค่า Coordinate ต่างๆ รายละเอียด และขั้นตอนที่ยุ่งยาก ซับซ้อน ซ้ำซาก ต้องใช้ความรอบคอบในการทำงาน มีการตรวจสอบที่ยุ่งยากเกินไป ทำให้มีโอกาสดผิดพลาดสูง ยากต่อการกลับมาตรวจสอบใหม่ ทำให้เสียเวลาพอสมควรในการกลับไปแก้ไขข้อมูล คลิกลัดได้ง่าย สำหรับคำแนะนำนั้นส่วนใหญ่จะบอกว่าจะต้องใช้เวลาในการในการฝึกอบรมเพิ่มมากกว่านี้ เนื่องจากเป็น โปรแกรมใหม่ที่ไม่คุ้นเคย และไม่ชำนาญ การเรียนมีการเว้นระยะนานเกินไป สำหรับตัวโปรแกรมก็ควรมีการพัฒนาให้ขั้นตอนการขึ้นรูปร่างโมเดลที่ง่ายกว่านี้ หรืออาจมีโปรแกรมตัวอื่นมาช่วยในการขึ้นรูปร่างของโมเดลทดสอบ

ข. การใช้เวลาในขั้นตอนการเตรียมโมเดลทดสอบ

ส่วนใหญ่ตอบว่า ในการใช้งานโปรแกรมจะเสียเวลาในการเตรียม โมเดลมากกว่าการใช้โต๊ะน้ำ เนื่องจากความไม่ชำนาญ ขั้นตอนที่มีความยุ่งยากในการใส่ค่า Coordinate ซึ่งต้องใช้ความเข้าใจด้วย ไม่เหมือนกับการตัดโมเดลที่ทำการทดสอบด้วยโต๊ะน้ำ ที่ใช้เป็นประจำคุ้นเคยมากกว่า จึงทำให้ได้เร็วกว่า แต่ก็ยังเชื่อว่าถ้าหากได้ฝึกฝนใช้งาน โปรแกรมจนคล่องแล้วก็น่าจะเร็วกว่าการทดสอบด้วยโต๊ะน้ำ เพราะสามารถแก้ไขได้ง่ายรวดเร็ว แต่ก็มีส่วนหนึ่งของนักศึกษาที่ให้คำตอบว่าการใช้โปรแกรมใช้เวลาในการทดสอบน้อยกว่า เพราะคิดว่าทำในคอมพิวเตอร์ง่ายกว่า สะดวกและเร็วกว่า เพราะไม่ต้องใช้อุปกรณ์ในการทำงานมาก และไม่ค่อยมีความผิดพลาดเหมือนกับการตัดโมเดล เนื่องจากอาจเกิดการเชื่อมต่อชิ้นส่วนโมเดลที่ไม่สนิท เกิดการรั่ว แก้ไขยาก

ข้อดีของโปรแกรมเมื่อเทียบกับโต๊ะน้ำ

มีความประหยัด คลาดเคลื่อนน้อยกว่า สะดวกในเรื่องสถานที่ใช้ในการทดสอบ ไม่ต้องเสียเวลา ในขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์ให้หุ่นวาย ไม่ต้องเก็บล้าง ประหยัดค่าใช้จ่าย ให้ผลการทดสอบที่ชัดเจนกว่า เพียงใช้โปรแกรมนี้ก็สามารถให้ผลทดสอบที่หลากหลายกว่า เห็นผลชัดเจนกว่า น่าเชื่อถือมากกว่า สามารถเลือกดูผลการทดสอบได้หลายแบบ เช่น ทิศทางลมเข้า-ออก กระแส

ของการไหลแบบต่างๆ พร้อมทั้งค่าความดันของการไหล นอกนั้นยังบอกค่ารายละเอียดต่างๆ ได้มากกว่า ผลที่ได้เป็นรูปภาพฟิสิกที่สวยงามกว่า ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ไม่ต้องเปียกน้ำ ไม่ต้องติดตามผลตลอดเวลาเหมือนโต๊ะน้ำ สามารถทำได้เองเมื่ออยู่ที่บ้าน ค่าของการทดลองที่ได้มีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าโต๊ะน้ำ เนื่องจากการทดสอบด้วยโต๊ะน้ำมีความผิดพลาดจากการตัด โมเดล เกิดมีรอยร้าวที่ต่อกันไม่สนิท

ข้อดีของโปรแกรมเมื่อเทียบกับโต๊ะน้ำ

ต้องใช้ความชำนาญในการใช้งานโปรแกรมมาก ถ้า Plot รูปร่างโมเดลพลาดอาจทำให้ผลการทดลองผิดพลาดไปด้วย เกิดความสับสนในขั้นตอนการ Plot ด้วย เนื่องจากการกำหนดจุดของตัวโมเดลค่อนข้างยุ่งยากเข้าใจยาก หากทำผิดจะต้องทำใหม่ นอกนั้น โปรแกรมยังไม่สามารถให้ผลลัพธ์ที่เป็นลักษณะภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ เกิดความลำบากในการทดสอบหากทดสอบกับห้องที่มีลักษณะแบบ Free Form เพราะการทำงานของโปรแกรมยังไม่ค่อยลงตัว การใช้ปุ่มคำสั่งยังสับสนอยู่ หากมีข้อผิดพลาดบางจุดโปรแกรมก็ไม่สามารถประมวลผลได้ (แต่ทั้งหมดก็เนื่องจากความไม่ชำนาญในการใช้งานเพราะใช้เป็นครั้งแรก ซึ่งถ้าหากใช้งานชำนาญปัญหานี้ก็จะหมดไป)

ความเห็นต่อการใช้งานในอนาคต

ในส่วนคำตอบได้แบ่งเป็นสามลักษณะคือ ส่วนใหญ่ของคำตอบเลือกใช้โปรแกรม EasyFEM เนื่องจากสะดวกเร็วกว่า เห็นผลชัดกว่า เห็นภาพได้จริง มีภาพผลลัพธ์ที่สวยงามสามารถนำไปทำ Presentation ได้ทันทีสะดวกสบายในการใช้เพราะไม่สามารถพกพาโต๊ะน้ำไปทำงานด้วยไม่ได้เนื่องจากขนาดของโต๊ะน้ำที่ใหญ่เกินไป และต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์จำนวนมาก มีปัญหาในด้านวัสดุกันน้ำ และการเข้ามุมของโมเดล นอกนั้น โต๊ะน้ำยังไม่สามารถให้คำตอบที่แน่นอนได้ ถ้าหากเราไม่สามารถควบคุมน้ำได้อย่างแน่นอน แต่ในนั้นต้องฝึกให้ชำนาญมากกว่านี้ ส่วนหนึ่งให้คำตอบว่าจะใช้ทั้งสองวิธีควบคู่กัน เนื่องจากมีข้อดีข้อเสียต่างกันมีความยากง่ายทั้งสองแบบ เช่น โปรแกรมจะให้ผลลัพธ์ของค่าต่างๆ ที่ชัดเจนครบถ้วน มีกราฟฟิสิกที่สวยงาม ส่วนโต๊ะน้ำจะช่วยให้เห็นชัดเจน สามารถเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวจริง และมีกลุ่มคำตอบส่วนน้อยที่ยังตอบแบบไม่เลือกทันที แต่จะเลือกใช้โปรแกรมถ้าหากโปรแกรมมีการพัฒนาให้ใช้งานง่ายกว่านี้ เช่น มีการประยุกต์ใช้กับโปรแกรมทางด้านสถาปัตยกรรมต่างๆ สามารถ Import Model ได้โดยตรง

ข้อแนะนำในการปรับปรุงการสอนวิธีใช้โปรแกรม EasyFEM

ควรมีแบบฝึกหัดที่ใกล้เคียงกับการนำไปใช้ในสถานที่จริงมากขึ้น การเห็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นได้จริงจากการทดลอง น่าจะมีการสอนที่เริ่มจากการหาจุดพิกัดโดยการใช้โปรแกรมต่างๆ ก่อน เนื่องจากเป็นส่วนสำคัญในการเริ่มต้นใช้โปรแกรมนี้ ควรมีเวลาในการฝึกอบรบมากกว่านี้ อธิบาย

ให้เข้าใจความเป็นมาของจุดแต่ละจุด การเรียนที่ไม่ปะติดปะต่อ เว้นระยะนานเกินไป จะทำให้เกิดความไม่เข้าใจ ควรสอนให้ช้ากว่านี้ พยายามดึงความสนใจนักศึกษาให้มาก เพราะถ้าตั้งใจฟัง เอาใจใส่ก็จะสามารถทำได้ ควรควรสามารถประยุกต์ใช้กับ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำงานด้านสถาปัตยกรรม เช่น Sketch up, AutoCAD, 3DMax เหล่านี้เป็นต้น ควรปรับปรุงในการใช้คำสั่ง รวมไปถึงการใช้คำสั่งว่าใช้ทำอะไร ใช้งานอย่างไร ควรมีขั้นตอนการสร้างขั้นตอนการตรวจสอบการ Error ด้วย ซึ่งในขณะที่กรอกข้อมูลนั้นอาจกรอกข้อมูลผิดได้ โดยรวมแล้วก็คือควรมีเวลาสอนและจัดทำคู่มือการใช้ที่ละเอียดกว่า

8.5 สรุปผลของการวิเคราะห์ผลการไหลของอากาศด้วยโปรแกรม EasyFEM โดยนักศึกษา

จากการดำเนินการทำ Work Shop ฝึกอบรมการใช้งาน โปรแกรม EasyFEM เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การไหลของอากาศภายในอาคาร เห็นว่า ประสบผลสำเร็จเพียงส่วนหนึ่ง อันเนื่องจากระยะการดำเนินการค่อนข้างสั้นทำให้เนื้อหาบทเรียนจำเป็นต้องกระชับ รวมทั้งการที่เว้นระยะยาวนานเกินไปทำให้ขาดความต่อเนื่องของผู้เรียน แต่จากผลของการทดสอบสังเกตเห็นว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ให้ความสนใจในการทำ Work Shop ครั้งนี้พอสมควร แต่ถึงระยะเวลาจะสั้นก็มียังมีนักศึกษาจำนวนไม่น้อยที่สามารถเรียนรู้ และทำการทดสอบการไหลของอากาศด้วย โปรแกรม EasyFEM ได้ตามที่กำหนดให้ โดยจากผลการทำ Assignment และตอบคำถามดังที่กล่าวอ้างไปแล้วนั้น พอสรุปได้ว่าดังนี้

- ผลการทำ Assignment แสดงให้เห็นว่ามียังมีนักศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่สามารถทำได้ทุกขั้นตอนของการวิเคราะห์ผลจนถึงผลที่ออกมาเป็นกราฟฟิค แต่ที่จากสังเกตในห้องเรียนพอสังเกตว่านักศึกษาสามารถทำได้เพียงบางขั้นตอนเท่านั้น ส่วนใหญ่ทำได้จนถึงขั้นตอนการวิเคราะห์แล้ว แต่จะติดตรงที่พอทำผิดพลาดบางขั้นตอนในก่อนหน้าแล้วต้องกลับไปแก้ไขใหม่ทำให้นักศึกษาบางคนทำได้ช้า ตามไม่ทัน ซึ่งเป็นที่มาของการเรียกร้องให้มีการเพิ่มระยะเวลาของการฝึกอบรมเพิ่มขึ้นอีก
- ผลของการตอบคำถามของนักศึกษาเกี่ยวกับการใช้งาน โปรแกรม EasyFEM เห็นว่าส่วนใหญ่ของนักศึกษาบอกว่าโปรแกรมมีความน่าสนใจ และมีความต้องการอยากเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมนี้เพื่อเป็นอีกหนึ่งแนวทางเลือกในการทดสอบ และวิเคราะห์การไหลของอากาศในอาคารนอกเหนือจากการใช้โต๊ะน้ำ ซึ่งปัญหาที่นักศึกษาได้กล่าวอ้างถึงในการใช้งานนั้น ส่วนใหญ่จะบอกว่าโปรแกรมมีขั้นตอนที่ยู่งยาก ใช้เวลานาน อันเนื่องมาจากการใช้งานเป็นครั้งแรก และไม่มีคำแนะนำ ซึ่งหากทำบ่อยปัญหานี้แน่นอนคงต้องหมดไป และจากการสอบถามเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมนี้ในอนาคตนั้น เห็นว่าส่วนใหญ่ต้องการใช้

โปรแกรม EasyFEM ในการวิเคราะห์ผลเรื่องการไหลของอากาศ เนื่องจากการทำการทดสอบผลการไหลด้วยโต๊ะน้ำนั้นมีขั้นตอนยุ่งยาก ไม่สะดวกในการนำใช้ ไม่สามารถทำการทดลองได้ในทุกๆที่ ซึ่งต่างจากการใช้โปรแกรมสามารถทำการทดสอบได้ในทุกที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรม EasyFEM นี้ นอกจากนั้นยังไม่เปลืองอุปกรณ์ด้วย แต่ก็มีข้อแนะนำในเรื่องของโปรแกรมน่าจะมีการปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ง่ายกว่านี้ เช่น ขั้นตอนการขึ้นโมเดลทดสอบในโปรแกรม นอกเหนือนั้นก็แนะนำให้มีเวลามากขึ้นในการฝึกอบรมการใช้โปรแกรม รวมถึงน่าจะมีการเปิดหลักสูตรสอนวิธีใช้โปรแกรม EasyFEM นี้ไปเลย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved