

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### บทสรุปผลการวิจัย

จากกระบวนการวิจัยในหัวข้อเรื่อง “ขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์ในการใช้เทคนิคแผ่นโปร่งใส เพื่อช่วยวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ” ทำให้ได้ข้อสรุปสำหรับเป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรมที่นำเทคนิคแผ่นโปร่งใส มาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ โดยสามารถนำมาพัฒนาเป็นเครื่องมือสนับสนุนการทำงานทางด้านสถาปัตยกรรม ซึ่งมีรายละเอียดที่สำคัญของแนวทางในการทำงานและการวิจัย โดยสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1. การกำหนดเป้าหมายของการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับการวิจัยนี้เป็นการสร้างเครื่องมือช่วยในการทำงานเท่านั้น โดยไม่มุ่งเน้นเพื่อการนำไปใช้งานในลักษณะของการวิเคราะห์ข้อมูลทางการออกแบบสถาปัตยกรรม ลักษณะของโปรแกรมที่ได้พัฒนาจากการวิจัยนี้เป็นเพียงการพัฒนาขึ้นมาให้มีศักยภาพในลักษณะของความเป็นสื่อออกแบบ (design media) และ/หรือเป็นเพียงเครื่องมือช่วยในการออกแบบ (design tools) ที่อยู่ในรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (electronic media) โดยการทำงานต่างๆ ในขั้นตอนการออกแบบทั้งหมดอยู่เฉพาะบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เท่านั้น นอกจากนี้ การวิจัยนี้ ยังไม่ได้มุ่งเน้นในการพัฒนาโปรแกรมที่สามารถนำมาช่วยคิดคำนวณและวิเคราะห์ เพื่อหาค่าของตัวแปรบางอย่าง ที่นำมาใช้ในการทำงานด้านการออกแบบแต่อย่างใด ทั้งนี้ การทำงานออกแบบทางสถาปัตยกรรมในบางกรณีนั้น สถาปนิกจำเป็นต้องอาศัยเทคนิคของเครื่องมือต่างๆ เพื่อช่วยให้การทำงานและการออกแบบ สามารถนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงาน และการแสดงออกทางแนวความคิดได้อย่างชัดเจน และสะดวกสบายมากขึ้นด้วยเครื่องมืออันทันสมัย

2. การนำเทคนิคทางคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ เนื่องจากการพัฒนาโปรแกรมของการวิจัยครั้งนี้เป็นการนำเทคนิคแผ่นโปร่งใสมาใช้เป็นเป้าหมายหลักของการพัฒนา ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานออกแบบได้มากขึ้น โดยเฉพาะในส่วนของการเปลี่ยนแปลงค่าความโปร่งใส ที่สามารถปรับระดับของค่าความโปร่งใสได้หลายระดับมากกว่าการใช้กระดาษร่างในความเป็นจริง ดังนั้น จึงทำให้ผู้ใช้งานสามารถนำเทคนิคแผ่นโปร่งใสนี้ มาใช้ในการทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

3. **การจัดการกับข้อมูล** จากลักษณะการทำงานด้านการออกแบบที่ต้องมีการนำข้อมูลหลากหลายรูปแบบมาใช้ ทำให้หน้าตาการทำงานมีอยู่เป็นจำนวนมาก โดยหน้าตาการทำงานเหล่านั้น ถูกวางซ้อนทับกันอยู่ในลักษณะของ layer ซึ่งกระบวนการทำงานในลักษณะนี้ จำเป็นต้องมีการจัดวางข้อมูลเหล่านั้น ให้อยู่ในลักษณะที่มีความเหมาะสมกับการทำงาน ดังนั้น การนำเทคนิคแผ่นโปร่งใสมาใช้ในขั้นตอนการทำงานนี้ สามารถช่วยให้การทำงานในขั้นตอนนี้เป็นไปได้อย่างชัดเจน อีกทั้ง ในการทำงานออกแบบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้น ข้อมูลต่างๆ ที่นำเข้ามาใช้ภายในโปรแกรมนี้ สามารถนำมาวางซ้อนทับกัน ด้วยจำนวนข้อมูลหลายประเภทและข้อมูลที่มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น ภาพเคลื่อนไหว ภาพถ่ายสถานที่จริง และรูปภาพต่างๆ เป็นต้น

4. **การสร้างเครื่องมือการทำงาน** ในการพัฒนาโปรแกรมต้องมีการคำนึงถึงเครื่องมือที่มีความเหมาะสมกับการทำงานของสถาปนิก ในการที่จะเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน ซึ่งการคำนึงถึงลักษณะการทำงานนี้ จะทำให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้การใช้งานของเครื่องมือได้อย่างง่ายดาย ทำให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

5. **การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต (internet)** ในปัจจุบันระบบอินเทอร์เน็ตได้เข้ามาบทบาทสำคัญต่อการทำงานมากยิ่งขึ้น เช่น ในการรับ-ส่ง ข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ต การแสดงผลงานผ่านทาง web page และการติดต่อสื่อสาร รวมทั้งการประสานงานทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ดังนั้น การทำงานของโปรแกรมในการวิจัยนี้ ยังมีความสามารถในการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตไปใช้ได้ และช่วยให้การทำงานเกิดความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

## ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย

ปัญหาและอุปสรรคที่พบระหว่างการพัฒนาโปรแกรมในการวิจัยครั้งนี้ ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากขีดจำกัดของโปรแกรม Macromedia Flash MX ที่เลือกมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมนี้ โดยลักษณะของโปรแกรม Macromedia Flash MX มีข้อจำกัดที่สำคัญๆ ดังนี้

1. การไม่สามารถสร้างไฟล์ใหม่ขึ้นได้ หรือไม่สามารถบันทึกไฟล์ได้จากคำสั่งภายในโปรแกรม Flash โดยตรง

2. การไม่สามารถนำภาพจากภายนอกเข้ามาใช้ได้ โดยภาพที่จะนำมาใช้นั้นต้องเป็นภาพที่จัดเตรียมไว้สำหรับการทำงานภายในโปรแกรมเท่านั้น

จากปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งสองข้อข้างต้นนี้ ผู้วิจัยจึงได้ทำการใช้ Java Script เพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูลจากแหล่งภายนอก การพัฒนาจึงมีข้อจำกัดและปัญหาหลักอยู่ที่โปรแกรม Macromedia

Flash MX โดยเฉพาะในเรื่องของการที่ข้อมูลที่ได้ไม่สามารถบันทึกเป็นไฟล์ ในลักษณะปกติ หรือไม่ สามารถบันทึกเป็นไฟล์ในลักษณะที่สามารถนำไปใช้กับโปรแกรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ การทำงานจึง สิ้นสุดอยู่เฉพาะภายในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา เท่านั้น ทำให้การทำงานออกแบบโดยการใส่โปรแกรม ที่พัฒนามาจากการวิจัยครั้งนี้ ไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร

## แนวทางการพัฒนาโปรแกรมและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีแนวโน้มที่มีความเป็นไปได้ ในการปรับปรุงและพัฒนาต่อเนื่องได้อีกหลาย รูปแบบ ดังนี้

1. การขยายแนวทางในการนำเทคนิคแผ่นโปร่งใสมาใช้ ในกระบวนการออกแบบขั้นตอนอื่นๆ นอกเหนือไปจากการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ เพื่อช่วยพัฒนาเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่สนับสนุนการทำงานทางด้านสถาปัตยกรรม ที่เป็นเสมือนสื่อออกแบบชนิดใหม่ที่แตกต่างจากสื่อที่เคยใช้มาแต่ดั้งเดิม โดยแนวทางที่เป็นไปได้ คือการพัฒนาโปรแกรมที่นำเทคนิคแผ่นโปร่งใสนี้มาใช้กับหน้าต่างของ เครื่องมือและคำสั่งต่างๆ รวมทั้งหน้าต่างของพื้นที่ในการทำงานที่สามารถปรับค่าความโปร่งใสได้ มา ใช้กับการทำงานในส่วนอื่นๆ ของขั้นตอนการออกแบบ ทำให้การทำงานทางด้านสถาปัตยกรรมโดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยนั้น มีประสิทธิภาพและอยู่ในรูปแบบที่ครบวงจรมากขึ้น

2. การนำเทคนิคแผ่นโปร่งใสนี้ ไปพัฒนาใช้ร่วมกับเทคนิคอื่นๆ ในทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะ ทำให้ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นมีประสิทธิภาพในการทำงานและช่วยในการออกแบบมากยิ่งขึ้น เช่น โปรแกรมการวิเคราะห์พื้นที่โครงการ โปรแกรมคำนวณอื่นๆ ระบบฐานข้อมูลประเภทต่างๆ และการ นำเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ในการรับรู้ภาพลายเส้นจากการวาดด้วยมือ เป็นต้น

3. ในส่วนของฟังก์ชันการทำงาน เพื่อให้โปรแกรมเกิดความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นจึงมีแนวทางใน การพัฒนาเครื่องมือที่นำมาช่วยในการทำงานในส่วนต่างๆ ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการนั้นมีข้อมูลหลายประเภทที่มีลักษณะเป็นหมวดหมู่ การ ทำงานในส่วนนี้อาจมีการสร้างเครื่องมือการทำงานที่ช่วยในการจัดเก็บข้อมูลเป็นหมวดหมู่และ สามารถสามารถที่จะทำการเลือกแสดงผลในการเปิด-ปิด ข้อมูลเป็นกลุ่มได้

3.2 เนื่องจากการทำงานเป็นการนำ layer หลายแผ่นมาซ้อนทับกัน ซึ่งต้องมีตำแหน่งที่ ตรงกันเพื่อที่จะให้แต่ละ layer สามารถอ้างอิงตำแหน่งของข้อมูลในแต่ละ layer ได้ถูกต้อง ดังนั้นการ ทำงานในส่วนนี้ จึงควรมีเครื่องมือที่ช่วยในการอ้างอิงตำแหน่ง ที่ผู้ใช้สามารถทำการเลือกกำหนด ตำแหน่งอ้างอิงได้ตามต้องการ ในกรณีนี้ layer ต่างๆ ได้ถูกทำการเคลื่อนย้ายไปยังตำแหน่งต่างๆ ภายในหน้าจอการทำงาน หากผู้ใช้งานทำการอ้างอิงถึงตำแหน่งนี้ layer ที่กระจายอยู่ตำแหน่งต่างๆ

นั้น จะสามารถกลับมาอยู่ในตำแหน่งอ้างอิงนี้ได้โดยอัตโนมัติ ทำให้ข้อมูลในแต่ละ layer อยู่ในตำแหน่งที่ตรงกัน ทำให้ความสะดวกในการทำงานมากยิ่งขึ้น

3.3 ส่วนการทำงานในการตั้งชื่อหรือปรับเปลี่ยนชื่อ layer นั้น ควรมีส่วนที่สามารถใส่รายละเอียดของข้อมูลในแต่ละ layer ได้ เพื่อที่จะสามารถบันทึกข้อความรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ layer นั้นได้

4. การนำสื่อประสม (multimedia) ในรูปแบบต่างๆ เข้ามาใช้ในการพัฒนาโปรแกรม เช่น ระบบเสียง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และข้อความต่างๆ เป็นต้นรวมไปถึงอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ปากกา อีเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้ โปรแกรม Macromedia Flash MX นั้น มีความสามารถที่สนับสนุนการทำงานแบบสื่อประสมได้เป็นอย่างดี ทำให้มีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาและเขียนโปรแกรมให้สามารถรองรับการทำงานส่วนนี้ได้โดยไม่ยาก รวมทั้งทำให้การพัฒนาโปรแกรมมีลักษณะการทำงานและการนำข้อมูลเข้ามาใช้ได้หลากหลายรูปแบบมากขึ้น

5. การขยายแนวทางในการพัฒนาโปรแกรม ในรูปแบบของการทำงานร่วมกัน ผ่านระบบทางอินเทอร์เน็ต จากการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการโดยพัฒนาขึ้นบนโปรแกรม Macromedia Flash MX ซึ่งมีความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้เป็นอย่างดี จากความสามารถของโปรแกรมนี้นี้ ทำให้มีความเป็นไปได้อย่างมากที่จะทำการพัฒนาโปรแกรมจากการวิจัยครั้งนี้ ให้สามารถใช้ในการทำงานร่วมกันระหว่างกลุ่มผู้ทำงานหลายกลุ่มผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้

6. ควรได้นำโปรแกรมจากการวิจัยนี้ ไปทดสอบการใช้งานจริงจากผู้ใช้หรือผู้ทำงานด้านการออกแบบในสาขาต่างๆ มากขึ้น โดยวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยหลายๆ กลุ่ม เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ และข้อบกพร่องอื่นๆ นอกจากเทคนิคด้านการคำนวณทางคอมพิวเตอร์ เช่น การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ สีและรูปแบบไอคอนทางกราฟิกต่างๆ เป็นต้น เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงโปรแกรมที่สมบูรณ์ และมีความเหมาะสมกับการใช้งานด้านการออกแบบในหลายๆ ด้านมากขึ้น