

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎีและองค์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมสามารถแบ่งกระบวนการดำเนินวิจัยออกได้เป็นรายละเอียดดังนี้

- การวิเคราะห์และคัดเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนา
- การศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม
- การวิเคราะห์และจัดวางองค์ประกอบของโปรแกรม
- การกำหนดตัวแปรเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรม
- แนวทางและกระบวนการทำงานของโปรแกรม

#### การวิเคราะห์และคัดเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนา

##### 1. การวิเคราะห์และคัดเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เนื่องจากแนวทางหลักในการพัฒนาโปรแกรมนั้นจะต้องมีการแสดงผลด้วยลักษณะ graphic ที่มีการนำเทคนิคแผ่นโปร่งใสมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรม และแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมที่ยังต้องคำนึงถึงข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้มีหลากหลายรูปแบบ เครื่องมือที่จะนำมาใช้พัฒนาโปรแกรมจึงต้องสนับสนุนการทำงานกับข้อมูลในเชิง graphic ซึ่งโปรแกรมที่สนับสนุนความสามารถในเชิง graphic ได้แก่ Open GL ซึ่งเป็นภาษาระดับสูง ที่สนับสนุนในรูปแบบ 3 มิติ หรือไม่ว่าจะเป็น JavaScript ที่ช่วยในการสร้างงานแบบ interactive แต่เนื่องด้วยโปรแกรมนี้อาจได้ทำการพัฒนาในรูปแบบ 2 มิติ และการวิจัยที่มีเวลาในการดำเนินการจำกัด อีกทั้งความสามารถทางด้าน programming ของผู้พัฒนาโปรแกรมเอง จึงได้ทำการพิจารณาโปรแกรมอื่นๆ ที่สนับสนุนความสามารถในเชิง graphic ในรูปแบบ 2 มิติ ซึ่งจากการวิเคราะห์คัดเลือกโปรแกรม จึงได้ทำการเลือกใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX

ถึงแม้ว่าโปรแกรม Macromedia Flash MX จะไม่ได้เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดในการสร้างและพัฒนาโปรแกรม ในระดับมาตรฐานดังเช่นภาษาระดับสูงอื่นๆ แต่เนื่องจากความสามารถของโปรแกรม Macromedia Flash MX ที่มีเครื่องมือสามารถสนับสนุนเทคนิคแผ่นโปร่งใส ซึ่งเป็นแนวความคิดหลักในการพัฒนาโปรแกรมได้ ผู้พัฒนาจึงเลือกมาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม เนื่องมาจากองค์ประกอบดังต่อไปนี้ คือ

### 1.1 ส่วนของเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม

เป็นส่วนของการจัดการข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรม การตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์และการคำนวณ ประมวลผล และการสนับสนุนเทคนิคแผ่นโปร่งใสซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญเป็นอย่างมากในการพัฒนาโปรแกรม เนื่องจากแนวทางหลักในการพัฒนาโปรแกรมนั้นมีแนวทางในนำเทคนิคแผ่นโปร่งใสมาใช้พัฒนาโปรแกรม ซึ่งมีปัจจัยที่เหมาะสมในการนำมาพัฒนาโปรแกรกดังนี้

1.1.1 เป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95, 98, 2000, Me, N T และ XP ซึ่งระบบปฏิบัติการดังกล่าว เป็นระบบปฏิบัติการที่เป็นมาตรฐาน มีผู้ใช้กันโดยทั่วไป และสามารถพัฒนาโปรแกรมต่อไปได้โดยง่าย

1.1.2 มีเครื่องมือที่ช่วยให้การพัฒนาโปรแกรมเป็นไปด้วยความสะดวกรวดเร็วในส่วนของทางด้านโปรแกรมมิ่งที่เรียกว่า action script ซึ่งเป็นภาษาโปรแกรม (programming language) ที่มีลักษณะเป็น Object – Oriented Programming

1.1.3 ลักษณะโครงสร้างทางภาษา วิธีการและไวยากรณ์ของ action script นั้นมีความคล้ายคลึงกับภาษา C ซึ่งเป็นภาษาระดับสูง จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำหลักและวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมนี้นี้ ไปทำการพัฒนาต่อไปด้วยโปรแกรมที่มีภาษาระดับสูง จนสามารถพัฒนาเป็นโปรแกรมที่มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นได้ในอนาคต

1.1.4 มีการแบ่งโหมดการทำงานเป็น 2 โหมด คือ normal mode ที่เหมาะสำหรับผู้ใช้ที่มีความรู้ในเรื่องโปรแกรมไม่มากนักโดยโปรแกรมได้จัดเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาโปรแกรม เพื่อให้ใช้งานได้ง่ายสะดวก และ expert mode ที่เหมาะสำหรับผู้ใช้ที่มีความรู้ทางด้านโปรแกรมและสามารถจดจำชุดคำสั่งต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

1.1.5 มีเครื่องมือรองรับในการตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของการพัฒนาโปรแกรม (debugging) ซึ่งทำให้้ง่ายต่อการทำงาน

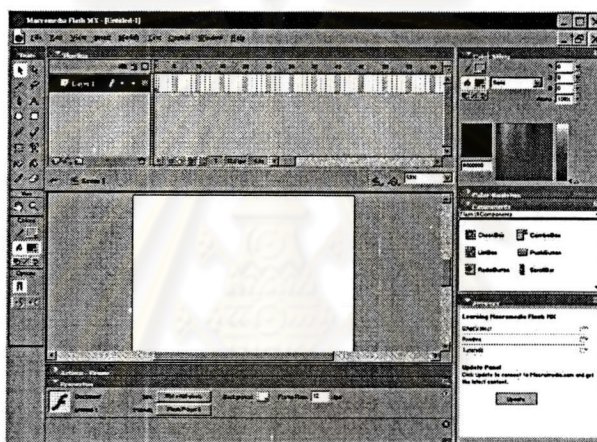
1.1.6 มีส่วนสนับสนุนการทำงานที่รองรับเทคนิคแผ่นโปร่งใส ซึ่งสามารถทำงานในส่วนของการพัฒนาเทคนิคได้โดยสะดวก เนื่องจากโปรแกรมมีชุดคำสั่งที่สามารถช่วยในการจัดการกับค่า alpha ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญในการนำมาพัฒนาเทคนิคแผ่นโปร่งใส

1.1.7 สามารถ compile ในส่วนของ action script ให้เป็นไฟล์ ในหลายสกุลได้ เช่น .exe (executable file) ที่ทำให้สามารถทำงานได้บนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows ได้ รวมไปถึงสกุลหนึ่งคือ .swf (shockwave format) ซึ่งเป็นสกุลมาตรฐานของโปรแกรม Flash ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว หรือ application ที่ทำงานผ่าน web browser ได้ ผลที่ได้ก็คือนอกจากจะ



สามารถสร้าง application ที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ปกติได้แล้ว ยังสามารถสร้าง application ที่ทำงานบนอินเทอร์เน็ตได้เช่นเดียวกัน ด้วยการเลือกใช้ compiler ที่แตกต่างกันออกไป โดยสามารถใช้ action script ชุดเดียวกันโดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง แก่ชุดคำสั่งของโปรแกรม

1.1.8 สามารถสร้างออบเจ็คชนิดพิเศษ(symbol) ที่สร้างขึ้นมาเองได้ภายในโปรแกรมเพื่อนำมาใช้งาน ที่สามารถเก็บไว้ใน library ซึ่งเป็นต้นฉบับที่สามารถนำมาใช้งานได้ไม่จำกัด ในรูปแบบของ instance จึงทำให้ไฟล์ที่ได้จากการทำงานจะมีขนาดเล็ก สะดวกต่อการทำงานทั้งในการพัฒนาโปรแกรมและการทำงานบนอินเทอร์เน็ต



รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะหน้าจการทำงานของโปรแกรม Macromedia Flash MX

## 2.1 ความสามารถในการรองรับข้อมูลและการติดต่อกับผู้ใช้งาน

จากแนวทางหลักในการพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการนำข้อมูลหลายประเภทมาใช้ซึ่งความสามารถในเชิงภาพกราฟิก และมัลติมีเดียที่มีความสามารถในการตอบสนองต่อผู้ใช้งานนั้นจึงเป็นสิ่งที่นำมาพิจารณาในการคัดเลือกโปรแกรม โดยโปรแกรม Macromedia Flash MX สามารถตอบสนองการทำงานในส่วนนี้ได้เป็นอย่างดี ซึ่งมีปัจจัยที่เหมาะสมในการนำมาพัฒนาโปรแกรกดังนี้

2.1.1 การสนับสนุนการทำงานกับข้อมูลหลายรูปแบบ ในการโหลดข้อมูลรูปแบบต่างๆ ของมีเดียได้เกือบทั้งหมด จากแหล่งภายนอกแบบ dynamic ได้

2.1.2 เป็นโปรแกรมที่มีความยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพในการทำงานเชิง graphic ในรูปแบบ 2 มิติ

2.1.3 การสร้างการส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานต่างๆ ภายในโปรแกรมยังมี component ที่เป็นออบเจ็ครูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นภาพกราฟิกที่มีการสร้างไว้ก่อนที่ทางโปรแกรมได้จัดเตรียมไว้ให้ ซึ่ง

สามารถที่จะนำเข้ามาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมได้ เพื่อสะดวกต่อการทำงานในส่วนของการใช้ติดต่อกับผู้ใช้งาน

แต่การนำโปรแกรม Macromedia Flash MX นั้นยังต้องการศึกษาถึงข้อจำกัดของโปรแกรมในการนำโปรแกรมมาใช้ในการพัฒนา ซึ่งมีข้อจำกัดดังนี้

1. ความไม่สะดวกในการทำงานร่วมกับ external source เช่นการเรียกหรือบันทึกข้อมูลจากไฟล์ต่างๆ จะสามารถทำงานได้ก็ต่อเมื่อเป็นการทำงานระหว่าง client และ sever เท่านั้น

2. การที่ไม่สามารถสร้างไฟล์ขึ้นมาใหม่ได้จากชุดคำสั่งในโปรแกรม Macromedia Flash MX ได้โดยตรง

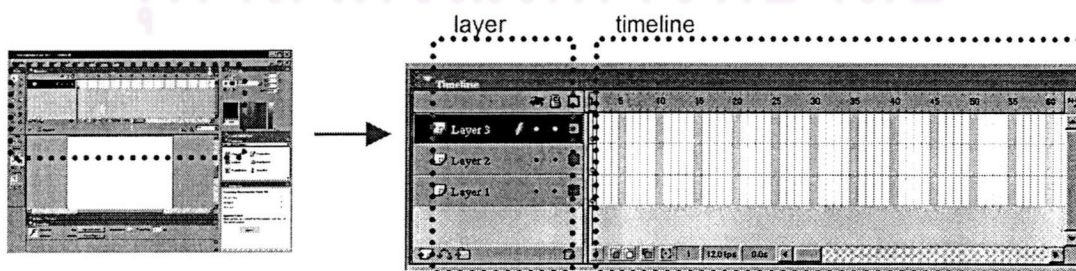
### การศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

จากการคัดเลือกโปรแกรมที่นำมาใช้พัฒนาโปรแกรมในการใช้เทคนิคแผ่นโปร่งใส ที่ได้ทำการเลือกใช้ Macromedia Flash MX โดยการใช้ action script ในการควบคุมคำสั่งการทำงานจึงได้ทำการศึกษาโปรแกรมซึ่งได้พบว่าต้องมีการคำนึงถึงลักษณะการทำงานโปรแกรมที่สำคัญดังนี้

#### 1. เครื่องมือการทำงานภายในโปรแกรม

ภายในโปรแกรม Macromedia Flash MX นั้นจะมีลักษณะการทำงานที่สนับสนุนการสร้างภาพนิ่งและสร้างภาพเคลื่อนไหว(animation) ซึ่งเป็นการสร้างการเคลื่อนไหวโดยการสร้างภาพในลักษณะของเฟรมหลายๆ เฟรมแล้วแสดงต่อเนื่องกัน ซึ่งเรียกไฟล์เอกสาร Flash ที่มีการสร้างการเคลื่อนไหวว่า "movie" ในที่จะขอลกล่าวถึงเฉพาะส่วนประกอบพื้นฐานที่ใช้ในการทำงานซึ่งเป็นส่วนที่มีความแตกต่างจากโปรแกรมทั่วไป ซึ่งมีอยู่ 2 ส่วนหลักๆ คือ

1.1 Layer และ Timeline ซึ่งเป็นส่วนการทำงานพื้นฐานที่ต้องทำการศึกษาเพื่อใช้ในการพัฒนา action script โดยที่ layer เหมือนกับแผ่นใสที่ใช้วาดภาพหรือออกป๊อปอัพลงไปซึ่งแต่ละแผ่นจะแยกอิสระต่อกัน และ timeline จะประกอบไปด้วยตารางเล็กและแถบบอกจำนวนเฟรมโดยทั้งสองส่วนนี้จะทำร่วมกัน



รูปที่ 3.2 แสดง layer และ timeline ภายในโปรแกรม Macromedia Flash MX



1.2 Symbol เป็นออปเจกต์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานในโปรแกรม ซึ่งต้นฉบับสามารถนำมาใช้ได้ไม่จำกัดจำนวนในรูปแบบของ instance โดยจักเก็บไว้ใน library โดยแต่ละชนิดมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1.2.1 *Graphic Symbol* ใช้สำหรับสร้างรูปภาพและส่วนประกอบต่างๆ ในงานวิจัยได้นำมาใช้ในการสร้างส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรม

1.2.2 *Button Symbol* ใช้สำหรับการสร้างปุ่ม โดยจะมีการตอบสนองต่อเหตุการณ์ของต่างๆของเมาส์ ในงานวิจัยได้นำมาใช้ในการสร้างปุ่มคำสั่งต่างๆ

1.2.3 *Movie Clip Symbol* ใช้สำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยสามารถควบคุมได้ต่อการทำงานในส่วนนี้ได้โดยการใช้ action script ในงานวิจัยได้นำมาใช้ในการสร้างส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรม

2. การควบคุมเหตุการณ์ (Event Handle) ในโปรแกรมเพื่อการออกแบบติดต่อกับผู้ใช้ในการทำงานของโปรแกรม Macromedia Flash MX นั้นจะมี Event Handle ทั้งหมด 3 ชนิดที่ต้องทำการศึกษา คือ

2.1 *Keyframe event* เป็นเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละคีย์เฟรมซึ่งหลักการทำงานของ keyframe event ก็คือ เมื่อใดที่ movie เล่นมาถึงคีย์เฟรมดังกล่าว จะทำงานตาม action โดยการทำงานนั้นเป็นการใส่ action ต่างๆ ที่คีย์เฟรมบน timeline การทำงานจึงทำบน action เหล่านั้น เมื่อ movie วิ่งมาถึงเฟรมนั้น ซึ่งการทำงานของโปรแกรมนี้อาจเป็นในลักษณะ dynamic จะมีองค์ประกอบที่จำเป็นจำนวนหนึ่งปรากฏในทันทีเมื่อเริ่มต้นการทำงาน (initializing) โดยกระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับ การสร้างข้อมูลหรือการทำงานบางอย่างของ movie ดังนั้นจึงต้องมีการใส่สคริปต์เข้าไปในเฟรมที่ 1 ของ timeline หลักเพื่อให้เกิดกระบวนการเริ่มต้น นอกจากนั้นก็เพื่อกำหนดการทำงานที่จำเป็นต้องใช้หลังจากที่ movie เริ่มทำงาน ในงานวิจัยได้นำมาใช้ในการควบคุมการทำงานในการใส่ action ในคีย์เฟรมต่างๆ

2.2 *Mouse event* เป็นเหตุการณ์ต่างๆ ที่สามารถเกิดขึ้นบน button instance (เป็นการดึงเอา symbol ชนิด button ที่สร้างเก็บเอาไว้ใน library แล้วเอาออกมาใช้งาน) ในการวิจัยใช้ในการควบคุมการทำงานของปุ่มคำสั่งต่างๆ

2.3 *Clip event* เป็นเหตุการณ์ต่างๆ ที่สามารถเกิดขึ้นบน clip instance (เป็นการดึงเอา symbol ชนิด movie clip ที่สร้างเก็บเอาไว้ใน library แล้วเอาออกมาใช้งาน) ในการวิจัยใช้ในการควบคุมการทำงานของปุ่มคำสั่งต่างๆ และเครื่องมือการทำงานต่างๆ ภายในโปรแกรม

จากแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมในการนำเทคนิคแผ่นโปร่งใสมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ค่า alpha จึงเป็นค่าตัวแปรที่สำคัญในการควบคุมค่าความโปร่งใส ตามที่ได้ศึกษาไว้ในขั้นตอนการศึกษาเทคนิคแผ่นโปร่งใส ซึ่งเป็นสมการคณิตศาสตร์ที่เป็นการคำนวณทางคอมพิวเตอร์การทำงาน ในส่วนนี้โปรแกรม Macromedia Flash MX ได้มีส่วนการทำงานที่รองรับการทำงานในส่วนนี้ โดยโปรแกรมมีฟังก์ชันการทำงานในส่วนของค่า alpha อยู่ในรูปแบบของคุณสมบัติของออบเจกต์นั้นๆ ซึ่งสามารถเรียกใช้ใน action script ได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องสร้างสมการคำนวณขึ้นมาใหม่

ค่า alpha ภายในโปรแกรม Macromedia Flash MX นั้นเป็นการกำหนดค่าคุณสมบัติให้กับออบเจกต์ เพื่อกำหนดให้มีค่าความโปร่งใส ซึ่งจะมีค่าตั้งแต่ 0 (ความโปร่งแสงที่สมบูรณ์) ถึง 100 (ทึบแสง) ในหน่วยของเปอร์เซ็นต์ การวิจัยนี้จึงได้นำมาใช้ในส่วนของการทำงานกำหนดค่าคุณสมบัติของหน้าจอการทำงานที่มีการทำงานคล้ายกับกระดาษร่างซึ่งจะสามารถปรับค่าความโปร่งใสตามต้องการ

#### 4. การนำข้อมูลเข้ามาใช้

นำข้อมูลเข้ามาใช้นั้น เป็นในลักษณะที่สามารถควบคุมไฟล์นั้นผ่าน action script ได้โดยมีตำแหน่งเป้าหมายของสำเนาอยู่ที่ movie ที่มีไฟล์นั้น ไฟล์ภาพที่ถูกโหลดเข้ามานั้นจะปรากฏในรูปแบบของ layer หนึ่งที่พร้อมสำหรับการทำงาน ซึ่งปกติไฟล์ภาพต่างๆที่โหลดเข้ามาภายในโปรแกรม นั้น ต้องเป็นภาพที่จัดเตรียมไว้ในไฟล์เดือรเดียวกันกับโปรแกรม โดยมีการเขียน action script เพื่อควบคุมการทำงานในส่วนนี้ ซึ่งเป็นข้อจำกัดของโปรแกรม Macromedia Flash MX จากข้อจำกัดนี้จึงได้ทำการแก้ปัญหาโดยการพัฒนาโปรแกรมในส่วนนี้ร่วมกับ Java Script<sup>1</sup> ซึ่งจะส่งงานผ่านการทำงานในส่วนที่เป็นภาษา Java Script โดยการเชื่อมต่อกับ external file ในลักษณะของ server site script การทำงานร่วมกันของสองส่วนนี้จึงได้ทำการเลือกโปรแกรม Macromedia Dreamwaver MX เป็นเครื่องมือที่ใช้เชื่อมต่อระหว่าง Macromedia Flash MX และ Java Script ในการส่งค่าตัวแปร ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับ external file ได้ จึงทำให้ได้ไฟล์ที่มีสกุล .html เพื่อใช้ในการ run โปรแกรม ในงานวิจัยนี้จึงได้นำมาใช้ในส่วนของการทำงานสร้างข้อมูลและการนำข้อมูลประเภทต่างๆเข้ามาใช้ภายในโปรแกรม

<sup>1</sup> Java Script เป็นภาษาที่ใช้สำหรับกำกับ Browser ให้แสดงผล Home page มีลูกเล่นต่างๆ พัฒนาโดยบริษัท เนตสเคป โดยใช้โครงสร้างของภาษาจาวาเป็นพื้นฐาน (นรินทร์ โอฬารกิจอนันต์, 2547)

## 5. ค่า depth

ภายในการทำงานของโปรแกรม Macromedia Flash MX กระบวนการสร้างสำเนาขึ้นมาใหม่ ในแต่ละครั้งนั้นจะมีค่า depth ของสำเนาที่ถูกสร้างขึ้นมา โดยการสร้างในแต่ละครั้งนั้นมีความแตกต่างกันตามลำดับการสร้างก่อน - หลัง ซึ่ง depth จะเป็นลำดับชั้นของสำเนาใน timeline หนึ่งๆ ซึ่งสำเนาที่ถูกสร้างขึ้นมานั้นจะอยู่เหนืออีกสำเนาหนึ่งขึ้นไปเรื่อยๆ โดยสำเนาที่อยู่บนจะมีลำดับที่สูงกว่า ซึ่งสำเนา movie clip ที่ถูกสร้างขึ้นทุกสำเนาจะมีลำดับที่ไม่ซ้ำกัน และมีความสัมพันธ์กับออบเจกต์ อื่นๆ ที่อยู่ภายใน stage (พื้นที่การทำงาน)



รูปที่ 3.3 แสดงลำดับชั้นของ depth

ดังนั้น การสร้างสำเนา movie clip จึงทำให้เกิดเป็น depth ที่มีลักษณะคล้ายกับ layer ในงานวิจัยนี้ได้นำมาใช้ในส่วนของการสร้างหน้าต่างการทำงานที่มีหลายหน้าต่าง (Multi windows) ที่ซึ่งจะต้องคำนึงถึงค่า depth ในการทำงาน จึงจำเป็นต้องคำนึงถึง layer ที่เกิดขึ้น เพื่อที่จะสามารถเลือกใช้สำเนาของหน้าต่างการทำงานที่วางซ้อนทับกันอยู่เป็นจำนวนมากได้อย่างถูกต้องตามความต้องการของผู้ใช้งาน การทำงานในส่วนนี้จึงต้องมีการออกแบบการทำงานของโปรแกรมในการเก็บค่าและส่งของค่าหน้าต่างการทำงานที่ interactive อยู่ในขณะนั้น

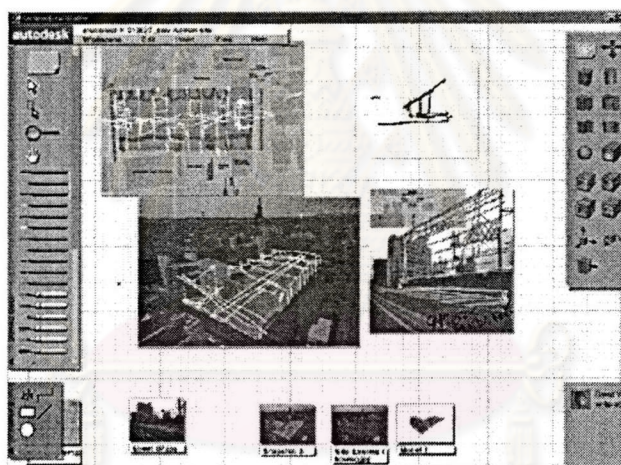
## การวิเคราะห์และจัดวางองค์ประกอบของโปรแกรม

ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น ต้องคำนึงถึงการจัดวางองค์ประกอบต่างๆของระบบติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรมทั้งหมด เพื่อผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวก โดยในส่วนของการจัดวางองค์ประกอบต่างๆนั้น ควรจัดวางตำแหน่งของส่วนระบบติดต่อกับผู้ใช้งานในลักษณะที่เหมาะสม มีลักษณะใกล้เคียงกับการใช้งานตามปกติของผู้ใช้โดยทั่วไป ทั้งนี้เพื่อให้การผู้ใช้งานโปรแกรมเรียนรู้วิธีการในการใช้งานโปรแกรมได้ง่ายในการพัฒนาโปรแกรมได้ทำการพิจารณาถึงองค์ประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้



## 1. ส่วนเครื่องมือการทำงานหลักของโปรแกรม

การทำงานหลักของโปรแกรมนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการทำงานในลักษณะของการวาดซึ่งเครื่องมือหลักที่ใช้ทำงานในส่วนนี้เป็นการใช้เมาส์ (mouse) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง และใช้การป้อนข้อมูลในการส่วนต่างๆของโปรแกรม หรือการใช้แผงแป้นอักขระ(keyboard) เพื่อใช้ทำงานในส่วนของการพิมพ์ข้อความ ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวนี้เป็นส่วนที่มีการใช้งานอยู่ตลอดเวลาในการใช้งานของโปรแกรม ดังนั้นการจัดวางในส่วนของการเครื่องมือหลักของโปรแกรมนี่ จึงควรเป็นส่วนที่อยู่หน้าหลักของโปรแกรมที่สามารถเรียกใช้งานได้ง่ายดังเช่นในโปรแกรมและงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษามาในบทที่ 2 เช่น โปรแกรม Autodesk Architectural Studio เป็นต้น ซึ่งถือเป็นโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างออกแบบเบื้องต้น จึงควรนำมาเป็นแนวทางในการจัดวางเครื่องมือการทำงานหลักของโปรแกรม โดยทำการพิจารณาจัดวางส่วนเครื่องมือหลักอยู่บริเวณด้านบน ซ้าย และขวา ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ผู้ใช้งานคุ้นเคย



รูปที่ 3.4 แสดงลักษณะหน้าจอการทำงานของ Autodesk Architectural Studio

## 2. ส่วนเครื่องมือสนับสนุนการทำงาน

เป็นส่วนการทำงานที่ช่วยในการกำหนดรายละเอียดต่างๆ ของโปรแกรม โดยการทำงานในส่วนนี้จะใช้ประกอบกับเครื่องมือการทำงานหลักควบคู่กันไป ซึ่งการจัดวางนั้นต้องมีความสัมพันธ์กันภายในหน้าจอการทำงาน ดังนั้นการจัดวางจึงได้จัดวางไว้ทางด้านบนสุดของโปรแกรมและบริเวณด้านล่างสุดของโปรแกรม แนวทางตามของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานนิยมใช้กันโดยทั่วไป เช่น โปรแกรม Microsoft Office 2000 เป็นต้น



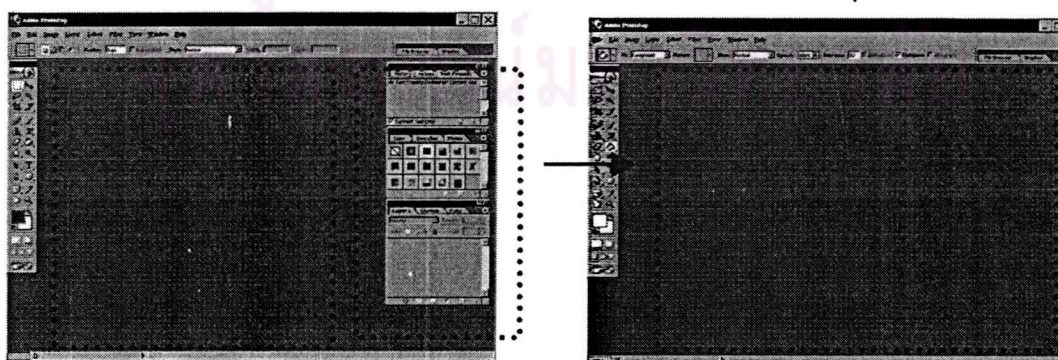
### 3. ส่วนของการแสดงผลโปรแกรม

การแสดงผลของโปรแกรมนั้นได้มีการคำนึงถึงการแสดงผล 2 ส่วนด้วยกัน คือ

3.1 การแสดงผลแบบภาพรวม ซึ่งเป็นการแสดงผลแบบภาพรวมของโปรแกรม เนื่องจากการพัฒนาโปรแกรมเป็นการทำงานโดยร่วมกันระหว่างโปรแกรม Macromedia Flash MX และ Java Script ที่ใช้โปรแกรม Macromedia Dreamwaver MX เป็นโปรแกรมใช้ที่เชื่อมต่อการทำงานของทั้งสองโปรแกรมนี้อาจทำได้ไฟล์ .html เพื่อใช้ในการ run โปรแกรมผ่านทาง web browser โดยปกติบน web browser จะมีเครื่องมีพื้นฐานที่ใช้ในการทำงานบนอินเทอร์เน็ต (internet) อยู่แล้ว ดังนั้นการกำหนดขนาดความสูงและความกว้างของโปรแกรม จึงเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก

3.2 การแสดงผลภายในโปรแกรม จากแนวความคิดหลักของการพัฒนาโปรแกรม คือ การทำเทคนิคแผ่นโปร่งใสมาใช้ เพื่อให้มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับกระดาษร่าง โดยการทำงานที่ต้องมีการทำงานบนกระดาษหลายๆ แผ่นมาวางซ้อนทับกัน ดังนั้นการทำงานจึงต้องจัดลำดับความสัมพันธ์ของเครื่องมือการทำงานกับพื้นที่การทำงานที่ interactive อยู่ในขณะนั้นให้เหมาะสม ซึ่งเป็นลักษณะการแสดงผลภาพกราฟิกเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการทำงาน จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงพื้นที่การทำงานที่ต้องรองรับข้อมูลจำนวนมาก ที่รองรับการทำงานในขั้นตอนของการวิเคราะห์ที่ตั้งที่ต้องมีการนำข้อมูลมาซ้อนทับกันเพื่อหาแนวทางในการขยายแนวความคิด โดยพิจารณาในการทำงานส่วนนี้ด้วยการออกแบบเครื่องมือต่างๆ ให้สามารถทำการจัดเก็บได้ในกรณีที่ต้องการพื้นที่การทำงานเพิ่มมากขึ้นสามารถแสดงผลทางข้อมูลได้อย่างเพียงพอและยังสามารถเรียกใช้งานได้ทันทีเมื่อต้องการ ดังเช่น การโปรแกรม Architectural studio ที่สามารถจัดเก็บในลักษณะของการจัดเก็บ หรือโปรแกรม Adobe Photodhop7 หรือ Adobe Illustrator 10 ที่สามารถปิดส่วนเครื่องมือการทำงานที่ไม่ต้องการใช้ได้

พื้นที่การแสดงผล



พื้นที่การแสดงผล  
หลังการจัด  
เก็บเครื่องมือ

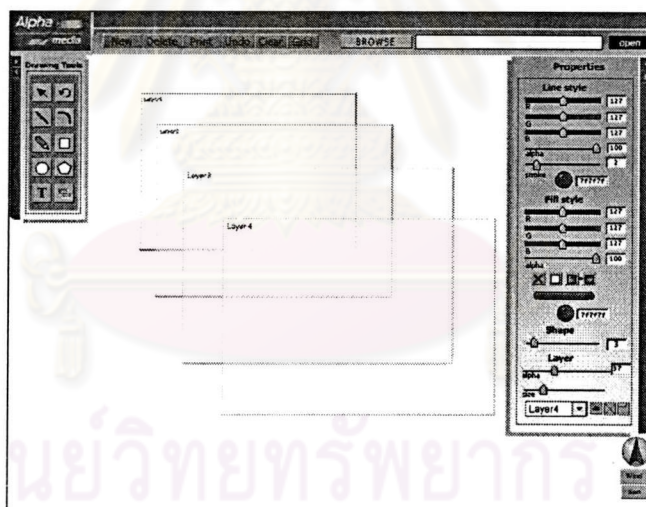
รูปที่ 3.5 แสดงการจัดเก็บเครื่องมือของ โปรแกรม Adobe Photoshop7

## การกำหนดตัวแปรเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

### 1. ค่าความโปร่งใส

จากการศึกษาคุณสมบัติของกระดาษร่างและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ จึงได้พบว่าคุณสมบัติความโปร่งใสได้มีค่าทางคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เกิดคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกับกระดาษร่างได้ ซึ่งค่าตัวแปรนี้ คือค่า alpha เป็นค่าตัวแปรที่มีผลต่อการแสดงผลทางข้อมูลในลักษณะของการปรับค่าความโปร่งใส ที่มีสามารถใช้ได้กับข้อมูลหลากหลายรูปแบบตามลักษณะการทำงาน

จากการศึกษาโปรแกรมจึงมีแนวทางในการนำค่า alpha มาทำการเรียกใช้ใน action script กับการทำงานของหน้าจอกการทำงาน โดยมีการกำหนดค่า alpha ตั้งแต่ 0 ถึง 100 ซึ่งกำหนดให้ค่าเริ่มต้นในการทำงานเริ่มต้นที่ 100 คือ ทึบแสง ในลักษณะปกติของหน้าต่างการทำงาน มีลักษณะเหมือนกับกระดาษธรรมดา จากนั้นสามารถที่จะปรับเปลี่ยนไปจนถึงค่า alpha ที่เป็น 0 คือค่าความโปร่งแสงที่สมบูรณ์



รูปที่ 3.6 แสดงค่า alpha ที่แตกต่างกันมีผลทำให้หน้าต่างการทำงานมีความโปร่งใสที่แตกต่างกัน

### 2. ลักษณะการทำงานของโปรแกรม

จากการศึกษาลักษณะการทำงานของสถาปนิก ที่มีขั้นตอนการทำงานที่แตกต่างกันออกไป จึงได้ทำการวิเคราะห์ตัวแปรที่มีผลต่อการทำงานโดยแบ่งได้ดังนี้



## 2.1 การควบคุมลักษณะหน้าตาต่างการทำงาน

จากลักษณะการทำงานของสถาปนิก ที่มีการนำข้อมูลหลากหลายรูปแบบเข้ามาใช้นั้น เช่น แบบ รูปภาพ เป็นต้น ดังนั้นข้อมูลที่น่ามาใช้จึงได้ถูกนำมาจัดวางเรียงซ้อนกันตามความเหมาะสมของการใช้งาน จากการทำงานในลักษณะนี้การพัฒนาโปรแกรมที่มีหลายหน้าตาต่างการทำงานเพื่อรองรับข้อมูลเหล่านั้น จึงต้องคำนึงถึงลักษณะการควบคุมหน้าตาต่างการทำงานที่เหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่มีความแตกต่างกับการทำงานจริง การใช้เมาส์จึงได้ถูกเลือกนำมาใช้ในการควบคุมหน้าตาต่างการทำงานบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เช่น การเลื่อนย้ายตำแหน่ง การหมุน การขยายขนาด เป็นต้น เพื่อให้เกิดการสภาพการทำงานที่เหมาะสม ดังนั้นตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับหน้าจอกการทำงานจึงเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการนำมาใช้ควบคุมหน้าจอกการทำงานเพื่อให้อยู่ในลักษณะที่เหมาะสมกับการใช้งาน

## 2.2 การวาดภาพ

เป็นสิ่งที่สำคัญในการทำงานของสถาปนิก ซึ่งเป็นการแสดงผลทางข้อมูลที่สถาปนิกต้องการสื่อออกมาความคิด ดังนั้นการทำงานบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ในการวาดภาพนั้นจึงได้มีการพัฒนาเครื่องมือการทำงานในส่วนของกราฟิก ซึ่งถือได้ว่าเป็นสิ่งที่ช่วยให้การทำงานบนหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้นมีความสะดวกในการทำงานมากขึ้น การพัฒนาเครื่องมือการวาดนั้น จึงมีลักษณะเป็นเหมือนกับอุปกรณ์การวาดภาพที่สามารถใช้วาดภาพได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ซึ่งลักษณะของการวาดนั้นไม่ว่าจะเป็น การสเกต การขีดเส้นตรง การวาดรูปทรงเรขาคณิตต่างๆ สิ่งเหล่านี้ เมื่อมีการนำมาพัฒนาบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การใช้เมาส์จึงได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากสำหรับการทำงานในขั้นตอนนี้

ด้วยลักษณะการทำงานที่แตกต่างกันของแต่ละอุปกรณ์การวาด เมื่อถูกนำมาพัฒนาทางคอมพิวเตอร์ สิ่งเกิดขึ้นตามลักษณะการทำงานที่มีความแตกต่างกันของอุปกรณ์นั้น เป็นผลที่ทำให้การพัฒนาการทำงานทางคอมพิวเตอร์มีความแตกต่างกัน ซึ่งการทำงานในส่วนนี้จะมีสมการและค่าตัวแปรต่างๆที่แตกต่างกันตามลักษณะการทำงานของแต่ละอุปกรณ์ จึงเป็นค่าตัวแปรที่มีความสำคัญที่ต้องนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้พัฒนาในส่วนของอุปกรณ์การวาด

## 2.3 การกำหนดคุณสมบัติของอุปกรณ์การวาด

จากการทำงานที่ต้องมีการเลือกอุปกรณ์การทำงานที่เหมาะสมในการทำงาน เช่น ปากกา ดินสอ สี ขนาดของหัวปากกา เป็นต้น ทั้งนี้ก็เพื่อการแสดงผลทางข้อมูลออกมาได้อย่างถูกต้องชัดเจนอยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับการใช้งาน ดังนั้นการทำงานในส่วนนี้จึงถือได้ว่าเป็นอีกลักษณะการทำงานหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการทำงานของสถาปนิก ในการสร้างเครื่องมือที่สามารถช่วยกำหนด

คุณสมบัติของเครื่องมือในการวาดภาพให้สัมพันธ์กับการทำงานของอุปกรณ์การวาดภาพ จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดค่าตัวแปรในส่วนนี้ เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่เหมาะสมกับอุปกรณ์การวาดภาพ

จากลักษณะการทำงานของสถาปนิกตามที่ได้กล่าวมาในข้างต้น จึงเห็นได้ว่าการทำงานในลักษณะต่าง ๆ นั้น วิธีการติดต่อกับผู้ใช้งานได้มีการเลือกใช้เมาส์เป็นตัวควบคุมในการทำงาน จึงจำเป็นต้องมีการออกแบบในการใช้เมาส์ที่เหมาะสม เนื่องจากการควบคุมเครื่องมือในการทำงาน และการแบ่งหน้าที่การทำงานที่ชัดเจนเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาโปรแกรม

### 3. ความสัมพันธ์ของหน้าต่างการทำงาน

จากการที่ได้วิเคราะห์หลักการทำงานของสถาปนิกดังกล่าว การจัดวางข้อมูลนั้นเป็นสิ่งหนึ่งที่สถาปนิกใช้จัดการกับข้อมูลที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก จากลักษณะการทำงานจริงที่ต้องมีการใช้พื้นที่ในการจัดวางข้อมูลอย่างเพียงพออีกทั้งพื้นที่การวาดภาพ และการเลือกใช้ข้อมูลตามความต้องการ สิ่งเหล่านี้ต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม เพื่อให้สามารถแสดงผลข้อมูลออกมาได้อย่างชัดเจน ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมจึงต้องมีการคำนึงถึง หน้าจอการทำงานหลัก หน้าต่างการทำงาน(กระดาษ)ที่ต้องมีพื้นที่การทำงานอย่างเพียงพอและมีความสัมพันธ์กันอย่างถูกต้อง ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

#### 3.1 การกำหนดพื้นที่การทำงาน

เป็นการกำหนดขอบเขตพื้นที่การทำงานบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ในการจัดวางข้อมูลที่มีหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละหน้าต่างการทำงาน ทั้งในส่วนของ การกำหนดพื้นที่ในการจัดวางหน้าต่างการทำงาน และการกำหนดพื้นที่เพื่อใช้ในการวาดภาพ ซึ่งจำเป็นต้องมีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน เพื่อให้เกิดการทำงานเฉพาะส่วนได้อย่างถูกต้อง จากการกำหนดพื้นที่ทั้งสองลักษณะนี้ จึงควรคำนึงค่าตัวแปรที่มีผลต่อการกำหนดพื้นที่การทำงานเพื่อให้สามารถแบ่งขอบเขตการทำงานได้อย่างชัดเจน

#### 3.2 การกำหนดหน้าต่างการทำงาน

จากการทำงานที่เกิดจากข้อมูลหลากหลายรูปแบบ จึงทำให้เกิดการจัดเรียงข้อมูลที่ซ้อนทับกันอยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะสามารถควบคุมหน้าต่างการทำงานที่มีอยู่เป็นจำนวนมากนี้ได้เหมาะสม การกำหนดหน้าต่างการทำงานที่ interactive อยู่ในขณะนั้น จึงถือได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการทำงาน ซึ่งจำเป็นต้องมีการคำนึงถึงตัวแปรที่มีผลต่อการกำหนดหน้าต่างการทำงานที่ interactive อยู่ในขณะนั้นอีกทั้งการคำนึงถึงความสัมพันธ์ของค่าตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อการทำงานบนหน้าต่างการทำงานในขณะนั้นอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพการทำงานที่สามารถเลือกใช้หน้าต่างการทำงานได้โดยไม่เกิดความสับสน



## แนวทางในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

จากการพิจารณาองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาโปรแกรม การวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการออกแบบโปรแกรม มีส่วนช่วยในการพัฒนาโปรแกรมในด้านการสร้างความสัมพันธ์ของระบบการทำงานภายในโปรแกรมทั้งหมด จึงได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการออกแบบโปรแกรมหาดังนี้

### 1. การสร้างข้อมูล

#### 1.1 หน้าต่างการทำงาน

แนวทางการออกแบบโปรแกรมในส่วนของการทำงานนี้ เป็นหน้าต่างการทำงานที่มีแนวคิดมาจากกระดาษร่างซึ่งเป็นพื้นที่การทำงานสำหรับการวาดภาพ โดยการทำงานของกระดาษนี้ได้ ออกแบบให้มีฟังก์ชันการทำงาน 2 ส่วนหลักๆ คือ การเพิ่ม และการลบหน้าต่างการทำงาน ทำให้เกิดหน้าต่างการทำงานหลายหน้าต่าง (Multi Windows) เพื่อรองรับข้อมูลที่นำเข้ามาใช้ภายในโปรแกรมให้ได้จำนวนตามความต้องการของผู้ใช้งาน

การทำงานในส่วนแรก เป็นการเพิ่มหน้าต่างการทำงานซึ่งมีแนวทางในการออกแบบโดยการใช้ method ของออปเจกต์ ดึงสำเนาจาก library แบบ dynamic แบบสำเนาให้ไปอยู่ในส่วนของพื้นที่การทำงานที่ต้องการแนบสำเนานั้น โดยมีการระบุเป็น linkage (เรียก movie clip จาก library) ซึ่งการทำงานในขั้นตอนนี้จำเป็นที่จะต้องมีการคำนึงค่า depth ของ movie clip

#### 1.2 เครื่องมือการทำงาน

การพัฒนาโปรแกรมได้มีการสร้างเครื่องมือ เพื่อช่วยสำหรับการวาดภาพให้มีการทำงานที่ใกล้เคียงความเป็นจริงเพื่อที่จะสามารถนำไปใช้งานได้เหมาะสม การวาดภาพนั้นจึงเป็นการทำงานที่ใช้เมาส์เป็นตัวควบคุมการทำงานในการวาดภาพต่างๆ ซึ่งเป็นกระบวนการทำงานที่ได้นำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้สคริปต์เพื่อการวาดเส้นแบบ dynamic ซึ่งเป็นความสามารถที่มาจาก methods ในการวาดของออปเจกต์ movie clip จึงได้นำ methods เหล่านี้มาใช้ในการทำงาน 2 ส่วนคือ

1.2.1 เครื่องมือวาดภาพ ซึ่งหลักสำคัญในการสร้างสคริปต์ที่จะทำให้วาดได้บนพื้นที่วาดนี้ต้องมีความสัมพันธ์กับหน้าจอการทำงานที่ interactive อยู่ในขณะนั้น เพื่อเป็นการตรวจเช็คพื้นที่การวาด โดยทุกครั้งที่มีการเลื่อนเมาส์ตำแหน่งของเมาส์จะถูกเก็บไว้ และเส้นจะถูกวาดระหว่างจุดปัจจุบันและจุดสุดท้ายจึงทำให้เกิดการวาดขึ้น

1.2.2 การกำหนดคุณสมบัติของการวาด คุณสมบัติต่างๆ ของการวาด เช่น ค่าสี ค่าความหนาของเส้น เป็นต้น การกำหนดค่าคุณสมบัติเหล่านี้ จึงได้มีแนวทางที่นำมาใช้ในการควบคุม

การทำงานโดยการใช้ slider bar ที่มีความสัมพันธ์กับการทำงานของเครื่องมือการวาดภาพ เมื่อมีการวาดเส้น สีของเส้นจะขึ้นอยู่กับค่าปัจจุบัน ซึ่งเป็นค่าตัวแปรแบบ dynamic โดยขึ้นกับ action ต่างๆ ของสำเนา movie clip ที่ควบคุมการทำงานในส่วนนี้อยู่ซึ่งจะทำให้สามารถใส่สีให้กับเส้น รูปทรงที่มีความแตกต่างกันได้

**1.3 การนำข้อมูลเข้ามาใช้ภายในโปรแกรม** จากแนวความคิดในการพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการนำข้อมูลหลากหลายรูปแบบเข้ามาใช้นั้น จึงได้ทำการพัฒนาโปรแกรมในแนวทางที่สามารถดึงข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ จากแหล่งภายนอกแบบ dynamic เข้ามาใช้ภายในโปรแกรม ซึ่งการทำงานของโปรแกรมนี้นี้เป็นการโหลดไฟล์จากภายนอกเข้าสู่ movie ในขณะที่ movie กำลังทำงาน ซึ่งจำเป็นต้องมีการกำหนดที่สำหรับรับสิ่งที่โหลดเข้ามาภายใน movie หลัก โดยมีการโหลดไฟล์เหล่านั้นเข้ามาที่ตำแหน่งเป้าหมายซึ่งก็คือหน้าต่างการทำงานที่ interactive อยู่ในขณะนั้น การทำงานในส่วนนี้จึงเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาโปรแกรม

**2. การควบคุมเหตุการณ์ (Event Handle) ในโปรแกรมเพื่อการออกแบบติดต่อกับผู้ใช้**  
หลังที่ได้ทำการสร้างสำเนาของ movie clip เพื่อใช้เป็นหน้าต่างการทำงาน โดยการที่ movie clip จะสามารถโต้ตอบการทำงานแบบ interactive ได้นั้น จึงได้ทำการใช้ Event Handlers ของการพัฒนาโปรแกรมใน action script เพื่อให้เกิดการโต้ตอบกับผู้ใช้กันอย่างเหมาะสม ซึ่งมีแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมในเลือกใช้ Event Handlers ที่เหมาะสมกับการพัฒนาโปรแกรม ในส่วนของการใช้ event ของเมาส์ โดยมีเมาส์เป็นตัวควบคุมการทำงานของสคริปต์ เพื่อให้เกิดการโต้ตอบกับผู้ใช้กันอย่างเหมาะสม จึงได้มีแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมในการนำ event ของเมาส์ มาใช้ ดังนี้

**2.1 การควบคุมหน้าต่างการทำงาน** จากแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมที่ได้ทำการสร้างหน้าต่างการทำงานให้มีความคล้ายคลึงกับกระดาษ รวมทั้งการวิเคราะห์ลักษณะการทำงานของสถาปนิก ดังนั้นการควบคุมการทำงานของหน้าต่างการทำงานนี้จึงเป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาเพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการทำงาน ซึ่งมีลักษณะการทำงานดังนี้

- **การเลื่อน** เป็นการเคลื่อนย้ายตำแหน่งของหน้าต่างการทำงาน แนวทางที่นำไปใช้ในการควบคุมการทำงานนั้น เป็นลักษณะของการ drag-drop เพื่อทำการเคลื่อนย้ายตำแหน่งของหน้าต่างการทำงาน

- **การหมุน** เป็นการเปลี่ยนองศาของหน้าต่างการทำงาน เพื่อจัดวางข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้งาน แนวทางที่นำมาใช้นั้นเป็นการใช้เมาส์เป็นตัวควบคุมในการทำงาน ในการจับหน้าต่างการทำงานหมุนไปตามองศาที่ต้องการ



- การปรับขนาด เป็นการปรับขนาดของหน้าต่างการทำงาน เพื่อให้มีขนาดที่เหมาะสมกับการทำงาน แนวทางที่นำมาใช้ในการควบคุมการทำงานนั้น เป็นการใช้แถบเลื่อนควบคุมหน้าต่างการทำงาน

- การปรับค่าความโปร่งใส เป็นการปรับค่าความโปร่งใสของหน้าต่างการทำงาน เพื่อให้มีค่าความโปร่งใสที่เหมาะสมกับการทำงาน แนวทางที่นำมาใช้ในการควบคุมการทำงานนั้น เป็นการใช้แถบเลื่อนควบคุมการปรับค่าความโปร่งใส

2.2 การวาดภาพ เป็นการทำงานแบบ dynamic ซึ่งใช้ methods ในการวาดรูปของออปเจกต์ movie clip ซึ่งเป็นการใช้เมาส์ควบคุมในการวาดบน movie clip เหล่านี้

จากแนวทางการติดต่อกับผู้ใช้งาน ดังที่ได้กล่าวมาในข้างต้นได้มีวิธีการติดต่อกับผู้ใช้งานหลายลักษณะซึ่งมีการใช้เมาส์เป็นตัวควบคุมการทำงาน จึงจำเป็นต้องมีการออกแบบการทำงานที่เหมาะสม ซึ่งการทำงานด้วยเมาส์นั้นมีฟังก์ชันการทำงานที่ซ้อนทับกันอยู่หลายการทำงาน ในการพัฒนาโปรแกรมจึงได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการควบคุมการทำงานของเมาส์ที่ต้องมีการควบคุมการทำงานหลายลักษณะ แนวทางในการพัฒนาโปรแกรมในการควบคุมการทำงานของเมาส์นี้จึงได้มีการแบ่งเป็นโหมด (mode) ของแต่ละหน้าที่การทำงาน เพื่อที่จะจัดลำดับการทำงานให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการแบ่งโหมดออกเป็น 4 ส่วนหลักๆ คือ

- การวาดภาพ เป็นโหมดที่ใช้ควบคุมการทำงานในส่วนของการวาดภาพลงบนหน้าต่างการทำงานซึ่งการทำงานในส่วนนี้จะฟังก์ชันการวาดภาพในรูปแบบต่างๆที่ใช้ภายในโปรแกรม

- การเปลี่ยนตำแหน่ง เป็นโหมดที่ใช้ควบคุมการทำงานในส่วนของการเลื่อนตำแหน่งของหน้าต่างการทำงาน ซึ่งการทำงานในส่วนนี้จะมีฟังก์ชันที่ใช้สำหรับการเคลื่อนย้าย โดยมีการกำหนดขอบเขตของตำแหน่งการเคลื่อนย้าย

- การจัดกลุ่ม เป็นโหมดที่ใช้ควบคุมการทำงานในส่วนของการจัดกลุ่มหน้าต่างการทำงาน ซึ่งการทำงานในส่วนนี้จะมีฟังก์ชันการทำงานที่เก็บค่าการจัดกลุ่มต่างๆ

- การหมุน เป็นโหมดที่ใช้ควบคุมการทำงานในส่วนของการเปลี่ยนองศาของหน้าต่างการทำงานซึ่งการทำงานในส่วนนี้จะมีฟังก์ชันที่ใช้สำหรับการหมุน

ดังนั้นการแบ่งโหมดจึงเป็นแนวทางหลักในการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานในส่วนต่างๆของโปรแกรม

### 3. การแสดงผล

การแสดงผลของโปรแกรมนั้นเป็นในรูปแบบ Real-time Interactive เพื่อให้มีลักษณะการทำงานที่เหมือนกับการทำงานจริงของสถานีทั้งการวาดภาพ การปรับแก้ค่าความโปร่งใสของหน้าต่างการทำงานและการแสดงผลตัวอย่างของค่าสี เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อผู้ใช้งาน

### 4. การปรับเปลี่ยนค่าตัวแปร

การปรับเปลี่ยนค่าของตัวแปรภายในโปรแกรมนั้น เป็นการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรของคุณสมบัติต่างๆที่ใช้ควบคู่กับเครื่องมือการวาดภาพ เพื่อสร้างข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ที่ตั้งซึ่งตัวแปรนี้ยังรวมไปถึงการปรับเปลี่ยน ค่า alpha ของพื้นที่การทำงาน เพื่อให้เกิดความโปร่งใสมีสภาพที่เหมาะสมกับการทำงานในการที่จะนำข้อมูลจำนวนมากมาวางซ้อนทับกัน โดยสามารถปรับเปลี่ยนได้ตลอดการทำงาน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย