



ฉบับรับรองบัณฑิตพิเศษ

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง

การประยุกต์ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับการออกแบบจัดสวน

โดย ใช้โปรแกรม AutoCAD

THE APPLICATION OF MICROCOMPUTER FOR LANDSCAPE DESIGN

BY AutoCAD

โดย

นส. ศิสมย์ ดัดดอ้าไพ

อาจารย์ที่ปรึกษา

๒๖.๖.๖๖

(คร.บัณฑิต พิธีสำเร็จ)

๒๖.๖.๖๖

(คร.บัณฑิต พิธีสำเร็จ)

หัวหน้าภาควิชา เทคโนโลยีการผลิิตพืช

วัน ๒๖ เดือน ๖ พ.ศ. ๒๕๓๖

๖๖๖๖ - ๖๖๖๖

๖๖๖๖

๖๖๖๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



14916

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประยุกต์ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบจัดสวน

โดยใช้โปรแกรม AutoCAD

THE APPLICATION OF MICROCOMPUTER FOR LANDSCAPE DESIGN

BY AutoCAD



โดย

นส. ศิศจิมาญ์ ด้อยเชื้ออาไพ

ร.พ.
พ 7517
9595



T100259

เลขที่.....
เลขทะเบียน 100259
วัน เดือน ปี 17 JUN 2004

เสนอต่อ

สาขาวิชา พืชสวน ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิพืช

คณะ เทคโนโลยีการ เกษตร

สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบจัดสวน
โดยใช้โปรแกรม AutoCAD

โดย : นส.พิศมัย คัมภีร์อาไพ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชาเอก : พืชสวน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ _____ / /

(อาจารย์ รัชฎา โพธิ์ศิริรัตน์)

ในปัจจุบันธุรกิจการจัดสวนมีการแข่งขันกันอย่างมาก เนื่องจากความต้องการในเรื่องที่อยู่อาศัยเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้ธุรกิจทางด้านการจัดสวนเพิ่มขึ้นตามไปด้วย การจัดสวนภายในบริเวณบ้านน่าจะเป็นภายในหรือภายนอก ล้วนมีความสำคัญต่อผู้อยู่เป็นอย่างมาก ผู้อาศัยต้องการความพึงพอใจในส่วนที่ทำการตกแต่งขึ้นมา อาคารสำนักงาน ก็เช่นกัน สวนที่จัดทั้งภายในภายนอกอาคารนั้นสามารถบ่งบอกถึงความภูมิฐานสวยงามร่มเย็น แก่ผู้พบเห็นและความสดชื่นแก่พนักงาน การจัดสวนทุกชั้นตอนมีความสำคัญ ตั้งแต่สำรวจพื้นที่สอบถามความคิดเห็น ความต้องการของเจ้าของบ้านหรือเจ้าของสถานที่ การออกแบบจัดสวน การเลือกพันธุ์ไม้ ตลอดจนการดูแลรักษาภายหลังการจัดสวน เพื่อให้สวนนั้นสมบูรณ์แบบที่สุด

การออกแบบจัดสวนนั้นในปัจจุบันยังใช้การออกแบบโดยมือ ถ้าเจ้าของสวนไม่พอใจแบบนั้นแล้วก็ต้องทำใหม่ ยากต่อการแก้ไข และเสียเวลาในการทำงานมาก ดังนั้นการออกแบบจัดสวนให้มีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยการนำเอาวิทยาการทางด้านคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการออกแบบ โดยการพัฒนาโปรแกรมทางด้านกราฟิกที่มีความสามารถในการออกแบบ ทั้งทางด้าน 2 มิติและ 3 มิติ คือ โปรแกรม AutoCAD Release 10 ระบบที่ใช้ออกแบบจัดสวนนี้การทำงานผ่านทาง POP-UP MENU แบ่งเป็น 7 ICON มี 2 ระบบคือ ระบบ 2 มิติ ใช้กับไฟล์ STA3 และระบบ 3 มิติ ใช้กับ STA1 โดยใช้เวลา A3 เป็นเกณฑ์

ระบบที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนามานี้จะสามารถช่วยให้อาการทางานออกแบบจัดสวนได้เร็วขึ้น ประหยัดเวลาในการแก้ไข การออกแบบ จนกว่าลูกค้าจะพอใจจึงทำการ ออก เครื่องพิมพ์เพื่อ เป็นต้นแบบซึ่งหาให้ประหยัดค่าจ้างยได้อีกส่วนหนึ่ง และแบบที่ออกมาดู เป็นระเบียบมีมาตรฐานมากขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

บัณฑิตพิเศษฉบับนี้ถูกจัดหาขึ้นจนสำเร็จเป็นที่เรียบร้อยได้ในครั้งนี้ เป็นผลของความกรุณาในการให้คำแนะนำ คำปรึกษา การเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ ของท่าน อาจารย์ที่ปรึกษาบัณฑิตพิเศษ อาจารย์ บัณฑุ รัชชิตร์คนธ์ ซึ่งท่านเป็นผู้มีพระคุณอย่างยิ่งที่เสียสละเวลา และกรุณาให้ความช่วยเหลือทุกประการตั้งแต่เริ่มหาการศึกษา มา ผู้ศึกษาจึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงในความกรุณาของท่านไว้ ณ. ที่นี้ด้วย

การศึกษานี้ จะไม่สามารถประสบความสำเร็จได้ถ้าหากปราศจากความอนุเคราะห์และความร่วมมือของ คุณ ทรงชัย ตั้งจรูญวาณิชย์ ที่กรุณาให้ข้อคิดชม และบอกข้อบกพร่องของโปรแกรมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้ศึกษาจึงขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความร่วมมือ เป็นอย่างยิ่ง

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณคุณแม่ พี่น้อง รวมทั้งเพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจในการศึกษาครั้งนี้มาตลอดจนกระทั่งบัณฑิตพิเศษฉบับนี้ได้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

(นางสาวศศิมาย์ คัมภ์อำไพ)

มีนาคม 2536

สารบัญ

| | หน้า |
|--------------------------------------|-----------|
| สารบัญตาราง | 4 |
| สารบัญภาพ | 5 |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการศึกษา | 3 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 3 |
| การตรวจเอกสาร | 4 |
| ขั้นตอนการศึกษา | 11 |
| นิยามศัพท์ | 13 |
| บทที่ 2 การออกแบบจัดสวน | 15 |
| ประวัติการจัดสวน | 15 |
| -อียิปต์ | 15 |
| -เบอร์เซีย | 16 |
| -กรีก | 16 |
| -โรมัน | 16 |
| -สเปน | 17 |
| -การจัดสวนในหมู่ เรอ เนสของ | 17 |
| -อิตาลี | 18 |
| -ฝรั่งเศส | 19 |
| -อังกฤษ | 19 |
| -อเมริกา | 20 |
| -จีน | 20 |
| -ญี่ปุ่น | 21 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| วิธีการออกแบบ | 22 |
| -ข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ | 22 |
| -โครงสร้างและฐานรากของสวน | 25 |
| -รั้ว,ผนังกันและสิ่งแวดล้อม | 27 |
| -บริเวณที่ห้ำฟอนานสวน | 28 |
| -ผิวของวัสดุจัดสวน | 29 |
| -การประดับและตกแต่งสวน | 30 |
| -การเลือกพรรณไม้ | 35 |
| ขั้นตอนการออกแบบสวน | 41 |
| -การสำรวจสถานที่ | 41 |
| -การสัมภาษณ์เจ้าของสถานที่ | 41 |
| -การวางกลมในการออกแบบ | 42 |
| -การเขียนแปลน | 42 |
| -การเขียนทัศนียภาพ | 46 |
| บทที่ 3 วิธีการใช้โปรแกรม AutoCAD | 46 |
| -แนะนำ AutoCAD | 46 |
| -อุปกรณ์ที่จะใช้กับ AutoCAD | 46 |
| -การติดตั้งโปรแกรม AutoCAD | 47 |
| -การใช้โปรแกรม AutoCAD | 48 |
| -องค์ประกอบที่มีผลต่อความเร็วในการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ | 51 |
| -การติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ กับโปรแกรม | 51 |
| -ลักษณะการใช้งานบน AutoCAD | 53 |
| -ความหมายของ MENUS, KEYS, COMMANDS | 54 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

| | หน้า |
|---|-----------|
| -การบอณาสั่งกับ AutoCAD | 55 |
| -การหาค่าสั่งเติม | 55 |
| -การบอณาข้อมูล | 55 |
| -สรุปการใช้เป็นพิมพ์ | 56 |
| -สรุปคำสั่งและหน้าที่ของคำสั่งใน AutoCAD | 56 |
| -หลักการเขียนแบบด้วย AutoCAD | 60 |
| บทที่ 4 การใช้โปรแกรม AutoCAD กับงานออกแบบจัดสวน | 64 |
| -คำแนะนำ | 64 |
| -วิธีการใช้ LANDCAD | 66 |
| -การเข้าโปรแกรม LANDCAD | 67 |
| -การสร้าง SLIDE ใน LANDCAD | 69 |
| -การสร้าง ICON-MENU | 71 |
| -การสร้าง SCREEN MENU | 74 |
| -การสร้าง POPUP-MENU | 82 |
| -การรวม ICON-MENU SCREEN MENU และ POPUP MENU | 85 |
| บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอนะ | 93 |
| -สรุปผลการศึกษา | 93 |
| -ข้อเสนอนะ | 94 |
| -ข้อจำกัดของระบบและโปรแกรม | 95 |
| เอกสารอ้างอิง | 96 |
| ภาคผนวก | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 1 อักษรพิเศษที่ใช้ควบคุมเมนู..... | 79 |
| 2 แสดงหน้าที่ของรูปแบบ %% แบบต่าง ๆ..... | 80 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|----------------------------------|------|
| 1 ขั้นตอนการศึกษาและการดำเนินการ | 12 |
| 2 ขอบเขตการแสดงผลภาพ | 14 |
| 3 อีลิปส์, เบอร์เซียม | 15 |
| 4 ฟอร์ม | 16 |
| 5 เสนบ | 17 |
| 6 อีคาสี | 18 |
| 7 ที่ราบ | 23 |
| 8 ที่ลาดเอียง | 23 |
| 9 ที่ลาดชัน | 23 |
| 10 ลักษณะพื้นผิวที่แข็ง | 31 |
| 11 ลักษณะพื้นผิวที่อ่อนนุ่ม | 31 |
| 12 รูปสระว่ายน้ | 32 |
| 13 รูปค้ | 45 |
| 14 รูปค้ | 45 |
| 15 รูปทัศนียภาพ | 46 |
| 16 เมนู | 50 |
| 17 Digitizer | 64 |
| 18 รูป POPUP-MENU | 67 |
| 19 รูป SLIDE | 68 |
| 20 รูป SLIDE T31 | 69 |
| 21 รูป TOPTREE | 72 |
| 22 ICON-MENU TOPTREE | 74 |
| 23 SCREEN MENU | 75 |
| 24 SCREEN MENU | 77 |
| 25 POPUP-MENU | 83 |

สารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป
เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|------------------------------------|------|
| 26 รูป ICON-MENU ของ LANDCAD | 87 |
| 27 ICON-MENU TOPTREE1 | 87 |
| 28 ICON-MENU TOPTREE2 | 87 |
| 29 ICON-MENU TOPTREE3 | 88 |
| 30 ICON-MENU OUTDOOR1 | 88 |
| 31 ICON-MENU OUTDOOR2 | 89 |
| 32 ICON-MENU OUTDOOR3 | 89 |
| 33 ICON-MENU SURFACR1 | 90 |
| 34 ICON-MENU SURFACR2 | 90 |
| 35 ICON-MENU ENCLOSUR | 91 |
| 36 ICON-MENU SCALE | 91 |
| 37 ICON-MENU SIDETREE | 92 |
| 38 ICON-MENU SHRUB | 92 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา

ในปัจจุบันธุรกิจทางด้านการจัดสวนกลางแจ้งเจริญเติบโตเป็นอย่างมาก เนื่องจากมนุษย์เราตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติ และต้องการจะนำธรรมชาติมาไว้ใกล้ตัว ไม่ว่าจะเป็น บริเวณรอบบ้าน ในบ้าน บริเวณที่ทำงาน โรงแรม สถานที่ราชการ แม้ในพื้นที่เพียงเล็กน้อย เช่น คอนโดมิเนียม ทาวน์เฮ้าส์ หรือสถานที่ขนาดใหญ่ สวนสาธารณะ เพื่อจำลองธรรมชาติมาไว้ใกล้ตัว สำหรับการพักผ่อนหย่อนใจ มองดูสดชื่นสวยงาม ง่ายต่อการดูแลรักษา และยังสามารถส่งเสริมให้สถานที่นั้น ๆ โดดเด่นเป็นสง่า หรือดูมีรสนิยมยิ่งขึ้นได้

ในปัจจุบันธุรกิจทางด้านบ้านจัดสรร คอนโดมิเนียม ตลอดจนการสร้างตึก เพื่อใช้งานด้านต่าง ๆ มีมากและได้รับความนิยมอย่างสูง และมีการจัดสวนควบคู่ไปด้วย จึงทำให้ธุรกิจทางด้านการจัดสวนได้รับความนิยมอย่างสูง เช่นเดียวกัน

การออกแบบจัดสวนเป็นส่วนที่สำคัญในการจัดสวน แบบแปลนในการจัดสวนควรมีมาตรฐานที่ดี ถูกต้องตามลูกค้าต้องการ เหมาะสมต่อสถานที่ สภาพแวดล้อม เพื่อให้การจัดสวนนั้นออกมาสมบูรณ์แบบที่สุด และสวยงามตามที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งในปัจจุบันการออกแบบจัดสวนยังคงใช้การออกแบบด้วยมือ ซึ่งเป็นการวาดแบบคร่าว ๆ เท่านั้นและใช้วิธีการบอกชื่อต้นไม้ต่าง ๆ ที่ขนาดทรงพุ่มและสเกลต่าง ๆ ยังไม่ถูกต้องตามความเป็นจริงเท่าที่ควร และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบ ต้องไปเปลี่ยนแปลงแบบเก่าซึ่งเป็นขั้นตอนยุ่งยากหรืออาจจำเป็นต้องวาดแบบใหม่ใช้เวลามาก ดังนั้นจึงมีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยจัดการทางด้านการออกแบบจัดสวน จะทำให้รูปแบบที่ออกมาได้มาตรฐานในการสร้างรูป และมีสเกลสัดส่วนที่แน่นอน ง่ายต่อการปรับปรุงทบทวนออกแบบ ส่วนการนำเสนอแบบสามารถที่จะแก้ไขแบบทันที ตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งประหยัดเวลาและแรงงานอีกทั้งค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องโปรแกรมคอมพิวเตอร์สูงจนเกินไป และมีแนวโน้มว่าจะลดต่ำลงเรื่อย ๆ แต่ประสิทธิภาพของเครื่องจะเพิ่มขึ้น จึงเป็นการเหมาะสมอย่างยิ่งในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการออกแบบจัดสวน

ในปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปประเภทกราฟิกที่ทันสมัยอยู่มากมาย ซึ่งส่วนแต่มีขีดความสามารถสูงมาก ซึ่งในระดับโปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ โปรแกรมที่มีขีดความสามารถและประสิทธิภาพสูง ๆ นั้นมีไม่มากนัก อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิทธิภาพสูง สะดวกรวดเร็ว และง่ายต่อการประยุกต์ใช้ เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในวง
การต่างประเทศ และในประเทศไทยโปรแกรมสำเร็จรูป AutoCAD ที่ใช้งานการออกแบบจัดสวน
ครั้งนี้เป็นโปรแกรม AutoCAD Release 10 ทั้งนี้เพราะโปรแกรมดังกล่าวเหมาะสมที่จะนำมา
ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนและวิธีการในการออกแบบจัดสวน
2. เพื่อศึกษาโปรแกรม AutoCAD เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบจัดสวน
3. เพื่อสร้างโปรแกรมทางด้านการจัดสวนด้วยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และสามารถออกมาใน รูป TOPVIEW และรูป PERSPECTIVE เพื่อให้เกิดมาตรฐานในการออกแบบจัดสวน ความรวดเร็ว และง่ายต่อการเปลี่ยนแปลง แก้ไขแบบ

ประโยชน์ของการศึกษา

1. เพื่อให้การดำเนินการงานการจัดสวนออกแบ เป็นไปตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว
2. เพื่อใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงปรับเปลี่ยนแบบแผนการจัดสวน เป็นไปอย่างถูกต้องรวดเร็ว โดยเฉพาะการออกแบบพื้นที่ใหญ่ หรือแบบที่ต้องการแก้ไขมาก ๆ
3. สามารถนำไปประกอบเพื่อใช้ในธุรกิจด้านการออกแบบอื่น ๆ เช่นสถาปัตยกรรม เพื่อให้แบบนั้นสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษา

งานการศึกษานี้จะศึกษากระบวนการออกแบบจัดสวน รูปแบบการจัดสวน ต้นไม้ที่ใช้ในการจัดสวน อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นิยมนำมาใช้ในการจัดสวน และศึกษาถึงขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม AutoCAD การสร้าง ICON-MENU SCENE-MENU และ MENU หลักงานการสร้างรูปต้นไม้ และอุปกรณ์การตกแต่งสวน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้งานด้านการออกแบบจัดสวน เพื่อให้เห็นรูปแบบของสวนทั้งทางด้าน TOPVIEW และรูปแบบของสวนทางด้าน PERSPECTIVE ด้วยใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 80386

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

กอบเกียรติ สระบูล (2535) ปัจจุบันวิวัฒนาการด้านคอมพิวเตอร์ได้รวดเร็วไปอย่างรวดเร็วประกอบกับคอมพิวเตอร์มีราคาถูกลง จึงมีผู้หันมานิยมใช้คอมพิวเตอร์กันมากขึ้น โดยเฉพาะงานออกแบบ-เขียนแบบ แล้วซอฟต์แวร์ที่ได้รับความนิยมอย่างมากคือ AutoCAD เนื่องจากเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้งานทั่ว ๆ ไป เช่นงานเครื่องกล ไฟฟ้า โยธา หรือ งานสถาปัตยกรรม อีกทั้งยังเรียนรู้การใช้งานได้ง่ายอีกด้วย งานการช่างเฉพาะด้านอาจจะดัดแปลงหรือเพิ่มเติมบางสิ่งบางอย่างเข้าไปเพื่อให้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งได้แก่ รายการเมนูคำสั่งด้านข้าง (Screen Menu) เมนูส่วนของจอ (Popup-Menu) เมนูรูปภาพ (Icon-Menu) ตลอดจนระบายนแบบของฉายเส้น ฯลฯ

พลตรี ประกอบ พิตรธานนท์ (คอมพิวเตอร์วิวิ มี.กาน, 2534) AutoCAD เป็นโปรแกรมที่รู้จักแพร่หลายที่สุดในการออกแบบและเขียนแบบ ซึ่งใช้กับเครื่อง PC งานการเขียนแบบทั่วไป บนกระดานนั้นจะมีการเขียนรูปด้านข้าง รูปด้านบน และรูปหน้าตัด รูปต่าง ๆ เหล่านี้มีความสัมพันธ์ต่อกัน และในแต่ละรูปก็จะมีรายละเอียดอื่น ๆ อีกมากมาย ถ้าเอามาเขียนลงบนกระดาษแผ่นเดียวแล้วจะเต็มไปหมดดูให้เข้าใจได้ยาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้กระดาษหลาย ๆ แผ่นแยกกันเขียนรูป แผ่นละรูป ๆ บางรูปที่มีลักษณะคล้าย ๆ กัน เช่น รูป Section ก็ใช้กระดาษ แผ่นเดียววางทับลงบนรูปที่เขียนไว้ก่อนแล้ว แล้วจึงเขียนทับส่วนที่เหมือนกันลงไป นอกนั้นก็แยกเอาไปเขียนต่างหาก การเขียนแบบลงบนกระดาษจึงต้องใช้อุปกรณ์จำนวนมากส่วนการเขียนแบบของ AutoCAD รูปต่าง ๆ ทั้งหมดสามารถเขียนลงบนจอ ๆ เดียวกันนั้นได้

พ.ต.ประพัฒน์ อุทยานาศ และ ธีรพัฒน์ ประทานทรัพย์ (2534) AutoCAD เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานการเขียนแบบโดยตรง ประกอบด้วย คำสั่งต่าง ๆ มากมายที่ใช้งานการสร้างสายงานลักษณะต่าง ๆ และยังมีคำสั่งที่ช่วยงานการเขียน สะดวกขึ้น เช่น grid (ตารางแบบกระดาษกราฟ) การกำหนดระยะหรือมุมที่เขียนโดยอัตโนมัติ หรือไม้เต่างการเขียนเส้นตั้งฉาก เป็นต้น ทั้งยังสามารถนำคำสั่งพื้นฐานต่าง ๆ เหล่านี้มาประกอบกันเป็นคำสั่งหรือขั้นตอนการทำงานของผู้ใช้แต่ละคนได้ต่อไป ซึ่งจะหาให้การใช้งานมีความเหมาะสมกับรูปแบบการทำงาน และสะดวกรวดเร็วขึ้นอย่างมาก แต่ในการเขียนแบบด้วยโปรแกรมนี้หรือโปรแกรมทางด้าน CAD อื่น ๆ ก็ตาม จะแตกต่างกันไป ไม่เท่ากันทีเดียว ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างกับการเขียนแบบด้วยมือพอสมควร ซึ่งสามารถจะชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างในลักษณะใหญ่ ๆ ได้ 3 ประการด้วยกันคือ

1. ลักษณะในการมองเห็นรูปที่ทำการเขียนด้วยโปรแกรมนี้จะมีลักษณะ เหมือนการมองผ่านกล้องถ่ายภาพ ซึ่งถ้าเรามองในระยะใกล้ก็จะเห็นภาพรวมทั้งหมดที่เราเขียน แต่อาจจะมองไม่เห็นรายละเอียดเฉพาะในรูปขนาดใหญ แต่ถ้าใช้เลนส์ซูมดึงรูปเข้ามาในระยะใกล้ก็จะเห็นรายละเอียดชัดเจน การเขียนรูปด้วยโปรแกรม AutoCAD ก็เช่นกันจะเป็นการเขียนรูปทางจอภาพ เหมือนมองผ่านกล้องถ่ายภาพ ในการทำงานจะต้องมีการ ขยาย หรือที่เรียกว่า การ ZOOM เข้าไปดูหรือทำงานในรายละเอียดเป็นส่วน ๆ าบ (ดังรูปที่ 1)

2. มาตรฐานของการเขียน ทานที่ทำงานเขียนแบบย่อมเคยใช้ไม้บรรทัดที่มีสเกลต่าง ๆ คงจะทราบว่าเวลาเขียนแบบในมาตราส่วนใด ๆ ก็ตาม เราต้องนำสเกลนั้น ๆ มาจับรูปที่เขียนก็จะอยู่ในสเกลที่เราต้องการ เช่น 1:100, 1:50, 1:25 เป็นต้น แต่การเขียนแบบบนโปรแกรมจากพวก CAD นั้นอาจเรียกได้ว่าเป็นการเขียนแบบ full scale เพราะการเขียนจะเขียนอยู่บนพื้นฐานของหน่วยวัดของโปรแกรม เรียกว่า drawing unit ซึ่งอยู่กับว่าเราจะสมมติให้เป็นระยะเท่าใดก็ได้ เช่น 1 เมตร 1 หลา 1 ฟุต หรือแม้แต่ 1 กิโลเมตรก็ได้มีข้อแม้ว่าหากเราสมมติให้เป็นระยะใด ๆ แล้วก็ควรที่จะถือหน่วยวัดนั้น ๆ เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการเขียนของเราเอง ถ้าเป็นมาได้ก็ควรที่จะศึกษาไปถึงผู้ที่ใช้งานโปรแกรมประเภทนี้อยู่ ว่าส่วนไหนแล้วเขาใช้มาตรฐานแบบใดเพื่อความสะดวกในการแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน เช่น ถ้าหากกำหนดค่าให้ 1 drawing unit=1 เมตรแล้ว เวลาเขียนรูปต่าง ๆ บนจอภาพก็ให้ที่ระยะ 1 drawing unit เท่ากับความยาว 1 เมตรเสมอ เช่น 0.5 unit (drawing unit) จะหมายถึง 50 เซนติเมตร เป็นต้น

การเขียนแบบในลักษณะของ full scale แบบนี้เป็นข้อได้เปรียบอย่างมากของการเขียนแบบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เนื่องจากว่าเราสามารถที่จะกำหนดมาตราส่วนของรูปที่เราต้องการได้ ในขณะที่จะเขียนรูปออกมาทางเครื่องพิมพ์ (printer) หรือทางเครื่องเขียน (plotter)

3. ตำแหน่งของรูปที่เขียนบนพื้นที่ที่จะเขียนในการเขียนแบบชนิดนี้นั้น นอกจากเราจะต้องกำหนดมาตราส่วนของแต่ละองค์ประกอบภายในพื้นที่ที่จะเขียนแล้ว เราจำเป็นต้องวางตำแหน่งของแต่ละองค์ประกอบด้วยว่าแต่ละรูปที่เขียนขึ้นมาจะอยู่บริเวณใดของแผ่นงาน ทานที่ทำงานเขียนแบบคงจะพบว่า บางครั้งตำแหน่งที่เราคาดประมาณนั้นผิดพลาดไม่เหมาะสมก็มี เช่น

ยกเว้นเป็นเอกสารที่ส่งวันใกล้ หรือมีการเขียนในเอกสารที่ใกล้กัน เมื่ออยู่ดูที่หน้าโต๊ะเขียนแบบด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ริมกระต่ายกินใบงอนเขียนนํ้าหอ (ตกกระต่าย) วนกรณี่เช่นนี้จะต้องลบออกและ เขียนาใหม่กัน
เลขก็ว่าได้ ถ้างานาคแรงหน่อยก็จะใช้วิธีต่อกระต่ายเอา บัญทาเหล่านี้บางท่านอาจเห็นว่าเป็น
เรื่องเล็กน้อย แต่เรื่องเหล่านี้จะมีผลกระทบต่อผลงานที่ออกมาเป็นอย่างมากความถูกต้องของแบบนั้นเป็น
เรื่องสำคัญแน่นอน แต่เรื่องความสวยงามเป็นระเบียบเรียบร้อยของแบบที่ออกมาก็มีความสำคัญไม่
ยิ่งหย่อนกว่ากันเลย

ปัญหาที่กล่าวมานี้จะไม่ได้เกิดขึ้นเลขในการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ เพราะเรา
สามารถย้ายตำแหน่งของรูปที่เราเขียนไปยังจุดใด ๆ ของแผ่นงานได้โดยง่าย นํ้าว่าชิ้นงานนั้นจะ
มีรายละเอียดสักเพียงใดก็ตาม ซึ่งก็หมายความว่าเรานํ้าจะเป็นที่จะต้องคาดประมาณตำแหน่งของ
วัตถุที่จะเขียนต่อไป เราอาจจะเขียนรูปในจุดใด ๆ ก็ได้ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงจะย้ายวัตถุ
นั้น ๆ ไปยังตำแหน่งที่ต้องการทีหลัง

COMPUTER AGE (2535) รายงานว่า สมัยก่อนถ้าจะใช้คอมพิวเตอร์ออกแบบเก้าอี้
สักตัว หรือ บ้านสักหลังก็จะเป็นงานใหญ่น่าดูต้องใช้คอมพิวเตอร์แบบสุดขยอกและราคาแพงแต่มา
เดี๋ยวนี้เครื่อง PC 386 มีจอที่สี ก็สามารถทำงานออกแบบได้แล้ว การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ
เรียกย่อ ๆ ว่า CAD (Computer Aided Design) ตอนแรกเราก็ทำเป็นโครงเส้น (wire
frame) ก่อน เสร็จแล้วก็มาสีผิว ใสแรงเงา ใสสีสรร หรือที่เรียกว่า การทำเร็นเดอร์ (Render)
การทำโครงเส้นอาจจะใช้โปรแกรม AutoCAD การทำเร็นเดอร์อาจจะใช้โปรแกรม 3D STUDIO
ก็ได้ถ้าอยากจะได้ภาพเขียนคมสมจริงมาก ๆ ต้องสรรหาจอภาพ และวงจรควบคุมจอภาพที่มีความ
ละเอียดสูง ๆ แสดงสีได้มาก ๆ มาใช้

COMPUTER TIME (2535) บริษัท AUTODESK ออกโปรแกรม AutoCAD
Version 12 ซึ่งมีจุดปรับปรุงใหม่มากกว่า 170 จุด คีขึ้น 40-50 เปอร์เซ็นต์ หรืออาจถึง 60
เปอร์เซ็นต์ บริษัท AUTODESK แถลงว่าสาเหตุที่ AutoCAD Version 12 มีประสิทธิภาพดีเนื่อง
จากทางบริษัทได้ ยกเลิกการใช้คอมพิวเตอร์รุ่นเก่าที่ใช่ Intel 286 มี RAM 640 KB AutoCAD
รุ่นต่อไปนี้จะวิ่งบน เครื่องที่มีพิคัดสูง ๆ เท่านั้น เพราะจะหาให้ประสิทธิภาพการทำงานเหนือ
กว่ามาก ยกตัวอย่างเช่น ลากเส้นโดยใช่การคำนวณแบบเวคเตอร์ 32 บิท ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถ
ซูมภาพได้ ทยขเครื่องนํ้าต้องสร้างภาพใหม่ และยังมีปรับอัตราซูมได้มากถึง 2000ต่อ 1 (เดิมได้
เพียง 50 ต่อ 1 เท่านั้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPUTER TIME (2535) บริษัท AUTODESK ได้ทำการ UPGRADE โปรแกรม AutoCAD Release 12 มีความแตกต่างถึง 174 จุดด้วยกันดังนี้

1. คำสั่ง ZOOM หรือ PAN ไม่มีารสร้างภาพใหม่อีกครั้ง (Regeneration) ทาให้สร้างภาพรวดเร็ว
2. ช่วยในการ Plot ภาพสะดวกรวดเร็วขึ้น เนื่องจากสามารถดูแบบทั้งหมดบนจอก่อน Plot จริง (WYSI WYG Plot Preview) มีารทำ on-the file plot และสามารถบันทึกรูปแบบการ Plot เอาไว้ใช้งานครั้งต่อไป
3. การจัดแสงและเงาให้กับภาพวัตถุ 3 มิติ แบบ AutoShade จะถูกรวมเข้ามาในโปรแกรม นอกจากนี้การดึง เส้นที่ถูกบังด้านหลัง (hidden lines) ออกซึ่งปกติใช้เวลาานจะสามารถทำได้เร็วขึ้นถึง 100 เท่าตัว
4. สามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่อยู่ในระบบฐานข้อมูลภายนอก เข้ากับภาพกราฟิค โดยาใช้ AutoCAD SQL Extension (ASE)
5. สามารถสร้างภาพวัตถุ 2 มิติ มีารเจาะรูกลม หรือมีขอบเขตข้างที่ ซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังหาพื้นที่เส้นรอบรูป หรือค่าความเนือยของวัตถุได้อย่างรวดเร็ว
6. ผู้ใช้จะกำหนดาคัดคอมพิวเตอร์บันทึกรูปที่คำสั่งวาดคอยู่ ในแต่ละช่วงเวลากำหนดาคได้
7. สามารถใช้รูปแบบตัวอักษร ที่เป็น PostScript กับภาพต่าง ๆ ได้
8. ดึงไฟล์แบบ PostScript เข้ามาใช้หรือส่งพิมพ์ได้
9. คำสั่งสร้าง เส้นขอบรูปหลายเหลี่ยมจะ เป็นรูปแบบปิด (จุดตั้งต้นเป็นจุดเดียวกับจุดปลายสุด) โดยอัตโนมัติ
10. การทำ Polygon window crossing กับภาพของวัตถุที่ซับซ้อนจะรวดเร็วขึ้น
11. Main Menu จะหายไปเพราะสามารถใช้คำสั่งได้โดยตรง
12. ในภาพที่มีขนาดใหญ่มาก ๆ จะเลือกชี้วัตถุได้รวดเร็วขึ้นมาก
13. สามารถหาเส้นบอกขนาด (dimension) ได้ง่ายและรวดเร็ว
14. สามารถล๊อค Layer เพื่อป้องกันการแก้ไข
15. ใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่นที่สร้างภาพแบบ PostScript ได้
16. สามารถใช้ไฟล์ Release 11 ใน Release 12 หรือ Release 12 ใน Release 11
17. สามารถใช้กับปากกาที่วาดภาพได้ถึง 255 ขนาด หากพิมพ์ภาพบนเครื่องพิมพ์แบบ Laser

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ว่าะรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. สามารถเขียนภาพต่อไปได้ในขณะที่กำลัง Plot
19. ใช้ไฟล์แบบ TIFF GIF หรือ PCX ร่วมกับ Drawing ของ AutoCAD
20. มี GripEdit ซึ่งทำให้แก้ไขส่วนของภาพได้โดยไม่ต้องเข้าไปที่ตัวคำสั่ง
21. ลักษณะของ PickFirst ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกวัตถุก่อนใช้คำสั่งก็ได้
22. สามารถอ้างอิงกับ "สิ่งอ้างอิงภายนอก" (External Reference) ได้ดีขึ้น
23. Enhanced Hatch ทำให้ลงสลาดลายให้กับรูปได้โดยการใช้ Mouse ซ้ำเพียงครั้งเดียว
24. สามารถทำภาพ Contour map หรือภาพอื่น ๆ ที่ใช้เส้นของ Poly line แบบต่อเนื่องได้
25. สามารถเขียนโปรแกรมแก้ไข Dialog Box ได้ตามต้องการ
26. มีเครื่องคิดเลขแบบใหม่ใช้งานได้หลากหลาย
27. มีคำสั่งใหม่ Align ซึ่งช่วยให้ย้ายตำแหน่งหรือหมุนวัตถุได้ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ
28. คำสั่ง 3D Rotate ช่วยให้เห็นวัตถุรอบแกนเอียงใด ๆ ใน 3 มิติได้
29. มีคำสั่ง 3D Mirror สร้างภาพสะท้อนแบบ 3 มิติ
30. เพิ่มเติมการใช้งานของคำสั่ง Change ในการเปลี่ยนแปลง Elevation Color Layer Line type Thickness
31. มี Multipoint Tablet Calculation ซึ่งทำให้การทำ Map Projection และ Stretched Drawing ง่ายขึ้น
32. เมนูคำสั่งและ Dialog Box ของ AutoCAD Release 12 จะทำงานง่ายขึ้น
33. เพิ่มความสามารถด้าน Graphical Interface
34. Pull-Down Menu ของ Release 12 จะเป็นแบบ Cascade(วางซ้อนให้เหลื่อมกัน) จึงมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น
35. เพิ่มเมนูสำหรับเรียกใช้แบบทันที (Pop up Menu)
36. ที่ Screen Menu จะมีการ Update ตัวเองอัตโนมัติ
37. สามารถกดปุ่ม Shift และปุ่ม Ctrl เรียกคำสั่งที่ใช้กับ Mouse หรือ Digitizer
38. ใช้ Pull Down Menu โดยกดปุ่มที่ Mouse ได้เพียงครั้งเดียว
39. มี Automatic Drawing Conversion ทำให้เข้าได้กับ AutoCAD ทุกเวอร์ชัน
40. สามารถแก้ไข Config ของ AutoCAD ได้จากบริเวณ Drawing Editor
41. ความคุม Dimension Variable หรือ Style ได้ทาง Dialog Box
42. มีคุณสมบัติ Dimension Dragging ช่วยบอกรายละเอียดต่าง ๆ ในขณะที่เขียน Dimension

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

43. คำสั่ง Rectangle จะช่วยให้สามารถสร้างสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้โดยการกำหนดจุดเพียง 2 จุด
44. คำสั่ง Write Block จะสามารถนำเข้าได้โดยยังมีภาพของวัตถุนั้นอยู่
45. คุณสมบัติของ Enhanced Transparency จะช่วยให้ใช้คำสั่งอื่น ๆ ได้มากขึ้นขณะที่กำลังใช้คำสั่งอีกคำสั่งหนึ่งอยู่
46. การเลือก Selection Set จะง่ายขึ้น เพราะมี Transparent "Object filter" Dialog Box
47. คำสั่ง ZOOM แบบ Window จะสามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องกำหนด
48. ไฟล์ DSFIX จะสามารถเปลี่ยน "DXF" File ของเวอร์ชัน 12 ให้เข้ากับเวอร์ชัน 10 ได้
49. มีคำสั่ง Compile ใหม่ซึ่งสามารถ Compile ไฟล์ต่าง ๆ แบบ ShapeFont หรือ Type Post Script Fonts ได้
50. สามารถใช้สไลด์ของ Post Script เติมในบริเวณรูปเหลี่ยมผืนผ้าเพื่อให้ภาพที่ออกมาสวยงามมากยิ่งขึ้น
51. ผู้ที่ใช้ AutoCAD Release 12 ในระบบ Network สามารถ View หรือ Plot ภาพได้โดยไม่ต้องใช้ Server Authorization
52. มี Driver พิเศษที่ช่วยให้ AutoCAD สามารถเชื่อมถึงฐานข้อมูลจากภายนอก เช่น จาก dBASE Paradox Oracle หรือโปรแกรม Database อื่น ๆ เข้ามาถึงวัตถุในภาพได้
53. สามารถควบคุมใหม่โดยไม่ต้องกำหนดชื่อ Drawing ให้อีก
54. มีคำสั่ง Open ที่บอกถึงไฟล์ที่เรียกใช้แล้วใน Dialog Box
55. สามารถเปลี่ยนชื่อ Drawing ที่ชื่ออยู่เป็นชื่อใหม่ได้โดยผ่านคำสั่ง Save AS
56. หากไม่ติดตั้งชื่อ Drawing ไว้ล่วงหน้า คำสั่ง End หรือ Quit จะเตือนให้ใส่ชื่อไฟล์เพื่อป้องกันไม่ให้สูญเสียภาพหรือข้อมูลที่ได้สร้างไว้แล้ว
57. การใช้ AutoLISP จะรวดเร็วมากขึ้นหลายเท่าตัว
58. สำหรับผู้ใช้ AutoCAD ในระดับสูงจะสามารถใช้ Enhanced SystemVariables แบบใหม่ ๆ ที่เพิ่มขึ้นอย่างมากมาได้
59. มีคำสั่ง DD Modify ที่ช่วยให้เปลี่ยนคุณสมบัติของวัตถุแบบ Interactive ได้
60. Units Control Dialog Box จะแสดงหน่วยที่ใช้ มุม และทิศทางพร้อมทั้งค่าความละเอียด (Precision Settings)
61. มี Context Sensitive Help Dialog Box ที่ช่วยให้ดูวิธีการใช้คำสั่งต่าง ๆ ได้สะดวก

ไม่วารณิใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

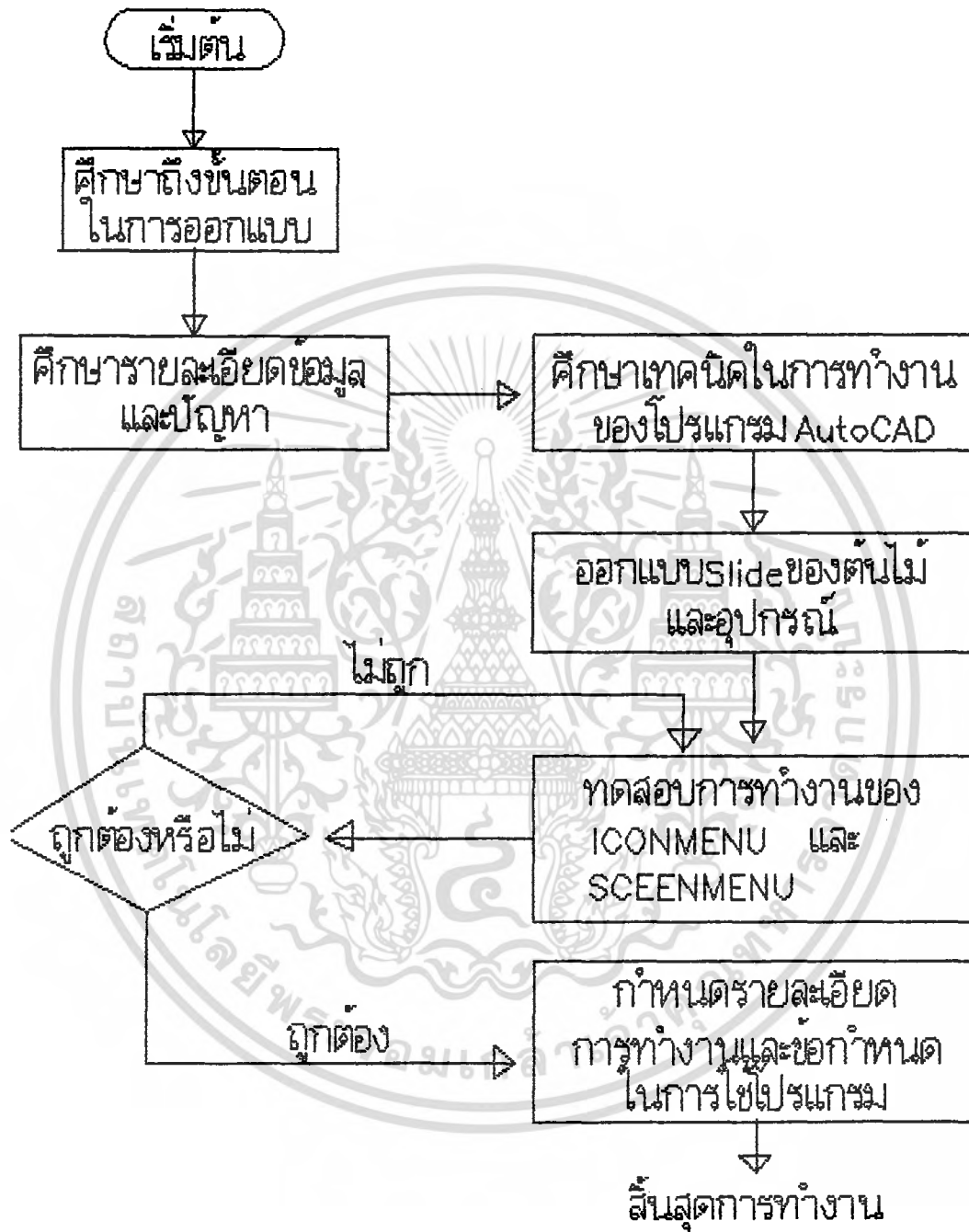
62. สามารถเลือก (Pick) ชื่อของ View ได้ใน View Control Dialog Box
 63. สามารถ Plot ภาพได้ในแบบ Bit Map ของไฟล์แบบ PCX TIFF TGA หรือแบบ GIF ได้ ซึ่งทำให้ท่านสามารถ Fax ภาพมาให้ Subcontractor หรือลูกค้าได้อย่างสะดวกสบาย
 64. เมื่อใช้ฮาร์ดแวร์ที่เหมาะสม จะให้สีสรรของภาพที่สมจริงสมจัง (24 Bit True Color Rendering)
 65. สามารถใช้ไฟล์แบบ PostScript สร้าง Rendered Images ได้อย่างสมบูรณ์แบบ
 66. สามารถแก้ไขคุณสมบัติของวัตถุผ่านทาง Entity Dialog Box ได้โดยตรง
 67. รูป Block ที่ได้จากการทอ Mirror สามารถแยกชิ้นส่วน (Explode) ออกได้
 68. สามารถ List หรือ Load ฟอนท์ SHX หรือ ฟอนท์แบบ Adobe Type Postscript ได้ จาก Dialog Box
 69. สามารถเขียน Box รอบ Dimension Text ได้แบบอัตโนมัติ
 70. สามารถใส่ข้อความก่อนหรือหลัง Dimension Text ได้อัตโนมัติ
 71. สามารถ Config ใช้ ADI Driver ได้ง่ายขึ้น
 72. ใช้กระดาษขนาด Legal Size กับเครื่องพิมพ์ HP Laserjet ได้
 73. สามารถ Compile โปรแกรม ADS โดยใช้ "Realmode" Compiler ได้
 74. สามารถใช้ AutoLISP และ ADS กับคำสั่ง Plot ได้
 75. ผู้ใช้สามารถดู Scale ใน Paper และปรับ Linetype Scale ได้
- จุดที่ 76-174 ยังไม่ทราบรายละเอียด

ขั้นตอนการศึกษาและวิธีการดำเนินงาน

ในการศึกษาจะแบ่งขั้นตอนออกได้ดังนี้ (แผนภาพที่ 1)

1. ศึกษาถึงขั้นตอนต่าง ๆ ในการออกแบบจัดสวน
2. ศึกษารายละเอียดข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ ในการออกแบบจัดสวน
3. ศึกษาถึงการใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการทำงานของโปรแกรมสำเร็จรูปประเภทกราฟิก AutoCAD ศึกษาโครงสร้าง และระบบงานคอมพิวเตอร์
4. ออกแบบต้นไม้และวัสดุที่ใช้ในการจัดสวน (SLIDE) เพื่อทำเป็นต้นแบบมาตรฐาน (ICON-MENU) สำหรับการออกแบบจัดสวน
5. ทดสอบการทำงาน และผลของการออกแบบโดยใช้โปรแกรม AutoCAD
6. กำหนดรายละเอียดการทำงานของบริษัทรวมทั้งจัดทำข้อกำหนดในการใช้โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบจัดสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ แผนกที่ 1 ขั้นตอนการศึกษา และการดำเนินการ รับผิดชอบในการจัดทำขึ้น เมื่อผู้จัดทำให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยามศัพท์

AutoCAD Drawing หรือแบบแปลน คือไฟล์ของข่าวสาร ที่มีลักษณะเป็นภาพกราฟิก อาจจะมีขนาดใดก็ได้ตามที่ต้องการกำหนดโดยมาตรการการวัดที่ผู้ใช้งานต้องการ และเป็นไปอย่างถูกต้องตามแบบแปลนที่เตรียมบนกระดาษ ผู้ใช้สามารถจะจัดวางส่วนประกอบของภาพ เช่นวงกลมเส้นตรง คำหนังสือให้ตรงกับตำแหน่งที่อยู่บนแบบแปลนได้

Coordinate การวางส่วนของภาพลงในแบบแปลนนั้น ใช้ระบบโคออร์ดิเนตเป็นตัวกำหนดตำแหน่ง X-Coordinate จะกำหนดตำแหน่งทางราบ และ Y-Coordinate จะกำหนดตำแหน่งทางตั้ง ดังนั้นจุดใดจุดหนึ่งบนแบบแปลนอาจกำหนดค่าได้ด้วย X และ Y-Coordinate จุดมุมล่างซ้ายสุดของภาพกำหนดค่าให้มีโคออร์ดิเนตเป็น (0,0)

Drawing units กิ่งที่ได้อีกส่วนมาแล้วว่าชิ้นส่วนบนแบบแปลนจะถูกจัดวางไว้ด้วยจุดโคออร์ดิเนต ตัวอย่างเช่น เส้นตรงกำหนดด้วยโคออร์ดิเนตของจุดปลายทั้งสองระยะระหว่างสองจุดวัดเป็นหน่วย ดังนั้นเส้นตรงที่ลากระหว่างจุด (1,1) และ (1,2) มีความยาว 1 หน่วย ซึ่งแต่ละหน่วยจะเป็นไปตามรูปแบบของการวัดตามที่กำหนดที่ภาพที่ผู้ใช้งานต้องการ อาจจะเป็น นิ้ว ฟุต เซนติเมตร มิลลิเมตร ฯลฯ ขณะที่ทำการเขียนแบบแปลน ผู้ใช้อาจจะกำหนดสเกลแพคเตอร์ เมื่อเขียนแต่ละหน่วยตามขนาดที่เราต้องการ

Display คำว่า Display ใช้มีอยู่สองนัยคือ อาจจะใช้เพื่อระบุรูปภาพซึ่งแบบแปลนของทำมาแสดงอยู่และอาจหมายถึง การอ้างถึงส่วนของภาพที่กำลังแสดงอยู่

Zooming และ Panning ภาพที่แสดงอาจจะ ZOOM เข้าหรือออก เพื่อขยายหรือหดภาพที่มองเห็นการ ZOOM ออกผู้ใช้งานจะเห็นส่วนใหญ่ของภาพเพื่อพิจารณาความเป็นภาพทั้งหมด และการ ZOOM เข้าจะแสดงส่วนเล็กของภาพขยายให้ใหญ่เพื่อการตรวจสอบรายละเอียด จอภาพเปรียบเสมือนหน้าต่างที่แสดงส่วนต่าง ๆ ของแบบแปลน ผู้ใช้สามารถ เลื่อนภาพ (pan) ให้จอแสดงส่วนไหนของแบบแปลนก็ได้ โดยที่โคออร์ดิเนตยังคงอ้างอิงกันเดิมอยู่ ถ้าเราขยายภาพออก ระยะทางระหว่างจุดจะผันแปรไปตามอัตราขยาย

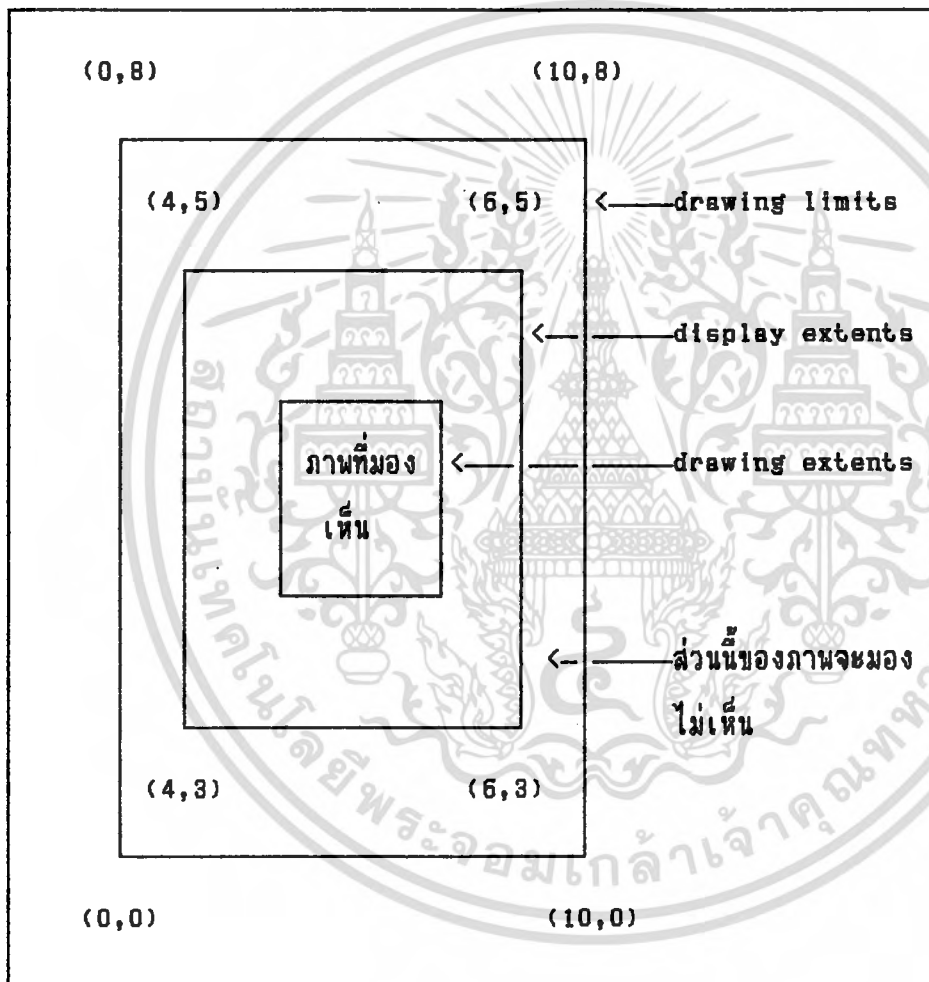
Drawing Limits And Extents AutoCAD จะถือว่าแบบแปลนที่เข้ารับการเขียนมีขอบเขตเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งจำกัดของแบบแปลน (drawing limits) คือ เส้นขอบของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้ซึ่งกำหนดเป็นโคออร์ดิเนต ผู้ใช้อาจจะเลือกจำกัดของแบบแปลนตามที่ผู้ใช้เห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

สงวนลิขสิทธิ์ ไม่สามารถแก้ไขได้ ทุกสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำว่า **Drawing Extent** คือกรอบสี่เหลี่ยมที่มีขนาดเล็กที่สุดที่จะล้อมรูปที่มีอยู่ในแบบแปลนได้

Display Extents ดังที่กล่าวมาแล้วข้องกับการเลื่อนภาพ (pan) คือการเคลื่อนจอภาพไปตามส่วนต่าง ๆ ของแบบแปลน และการขยายภาพ (ZOOM) คือการแสดงส่วนใดของแบบแปลนด้วยรูปที่มีแฟกเตอร์ของการขยาย (magnification factors) ต่าง ๆ กัน AutoCAD จะมีขอบเขตของจอภาพที่แสดงเรียกว่า ขอบเขตการแสดงผลภาพ



Resolution หมายถึงจำนวนของรายละเอียดเท่าที่จะแสดงออกมาได้ ซึ่งตัวที่จะกำหนดคือ อุปกรณ์ที่ใช้ใน Digitizer หรือ Plotter resolution จะกำหนดเป็นจุดต่อนิ้ว resolution ใน Digitizer จะบ่งบอกถึงความละเอียดของจุดที่อยู่ติดกัน ในเครื่องพล็อต resolution หมายถึงความเร็ว และ ความเที่ยงตรงของขนาดของรูปที่เขียนออกมา resolution ของจอภาพกำหนดเป็นจุด X คูณ จุด Y เช่น 512 X 256 ตัวเลขมากก็หมายถึงการแสดงผลภาพได้กลมกลืนราบเรียบดีกว่าตัวเลขน้อย

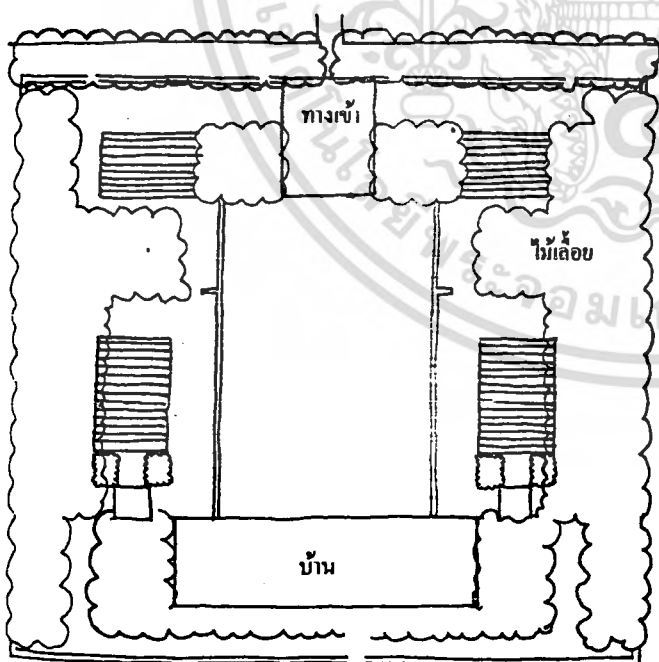
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบจัดสวน

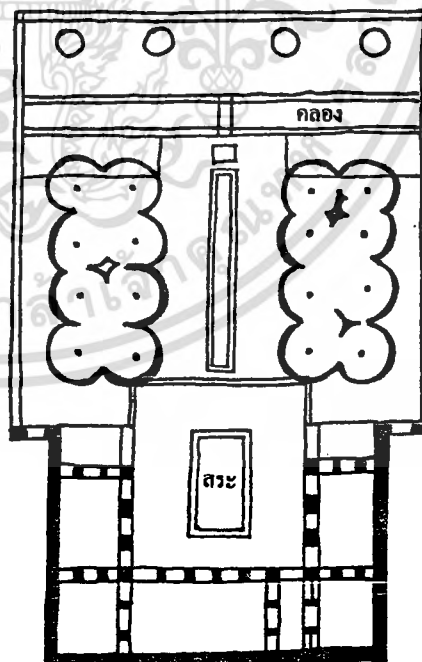
ประวัติการจัดสวน (HISTORY OF LANDSCAPING)

เดิมที่เคียวมนุษย์ได้ร่อนเร่ไปเรื่อย ๆ เพื่อหาที่อยู่ที่เหมาะสม เมื่อมีที่พักอาศัยแล้วก็มีการทำรั้วเพื่อป้องกันอันตรายจากสัตว์ อาจาซึกังนั้ ท่อน้ำทำเป็นรั้วกัน ต่อมาเมื่อครอบครัวในบ้านและสัตว์เลี้ยงปลอดภัยแล้วมนุษย์ก็รู้จักการเพาะปลูกเพื่อเป็นอาหาร ปลูกเพื่อเป็นรั้วกัน และประดับบ้าน และได้พัฒนามาเรื่อย ๆ เช่นมีการปลูกเป็นแถว ปลูกเป็นกลุ่ม หรือปลูกแต่ละชนิดรวม ทั้งรูปร่างของสวนก็กลายเป็นสี่เหลี่ยมจตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า

อียิปต์ (Egypt) เริ่มตั้งแต่ 2200 BC เป็นชาติแรกที่พัฒนาทางด้านการจัดสวน สวนมีลักษณะปิดมีรั้วล้อมรอบ ปลูกต้นปาล์มห่มเงา และปลูกไม้เลื้อยเป็นแผง เป็นการปลูกเพื่อให้ความร้อนจากแสงแดด และเป็นอาหาร มีที่เก็บน้ำขนาดใหญ่ สวนจะมีเฉพาะพระราชวังและบ้านนายทหารและสถานที่ทางศาสนา เท่านั้น



อียิปต์



เปอร์เซีย

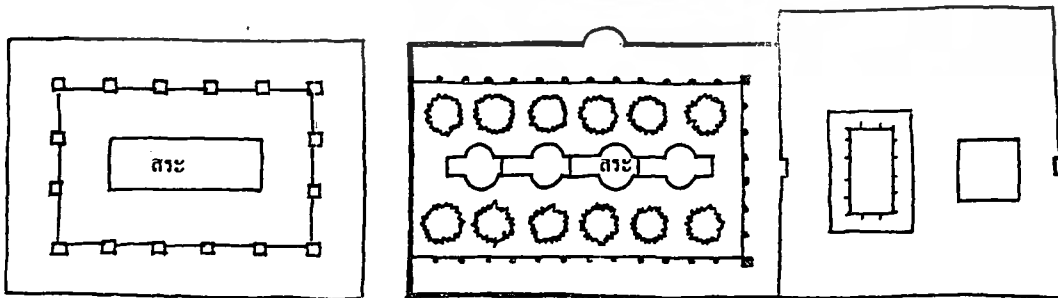
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซีย (Persia) การจัดสวนได้พัฒนามาจากสมัยอียิปต์ สวนชาวเปอร์เซียมีลักษณะเป็นรูปแบบเรขาคณิต เช่น แปลนเป็นรูปกากะบาท (cross-shape) คือมีคลองอยู่ตรงกลางเป็นกากะบาท และมีต้นน้ำล้อมรอบ ส่วนที่มีชื่อเสียงของชาวเปอร์เซียนับเป็น 1 ใน 7 ของสิ่งมหัศจรรย์ของโลก ได้แก่ สวนเคอะเฮงกิงการ์เคน ออพาบิโลน (The Hanging garden of Babylon) สร้างในปี 600 BC

กรีก (Greek) ประมาณ 600 BC ถึงต้นสมัยคริสต์ศาสนาที่กรีกจะมีความสัมพันธ์กับชาติอื่น ๆ สวนเป็นส่วนผลไม้ และสวนครัว หลังจาก 500 BC ได้รับอิทธิพลของอียิปต์และเปอร์เซียได้รับการปลูกต้นไม้เล็ก ๆ หลังบ้าน ไม้ส่วนใหญ่มาจากต่างประเทศ (Exotic plant) เพราะชาวกรีกชื่นชอบที่จะมีต้นไม้ที่มีค่าและหายาก และได้เกิดมีสวนสาธารณะขึ้นเป็นครั้งแรกเพื่อเป็นที่พบปะสังสรรค์ระหว่างนักปราชญ์และลูกศิษย์

โรมัน (Roman) เป็นสวนยุคเก่ามีความงดงามและมีชื่อเสียงมาก และยังมีอิทธิพลมาจนถึงศตวรรษที่ 20 การจัดสวนจะมาอยู่ที่บริเวณจุดศูนย์กลางของบ้านโดยมีเสาซึ่งยึดชายคาบ้านล้อมรอบสวน ส่วนมากเป็นบ่อน้ำหรือสระน้ำ บริเวณเหล่านี้จะเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ สวดมนต์ และอื่น ๆ การจัดสวนมีแทบทุกแบบในยุคนี้ชาวกรีกชื่นชอบการปลูกไม้ดอกและต้นไม้ โดยมีอิทธิพลการจัดสวนแบบกรีกบ้าง

เมื่อประชาชนเพิ่มขึ้นก็มีการปลูกสร้างบ้านนอกเมือง ได้สร้างบ้านพักตามชนบทขึ้นจัดให้มีการวางแปลนสวนที่ดี อยู่มากาแห่งที่สงบเป็นอิสระน่าปะปนกัน มีทั้งสวนดอกไม้ และสวนครัว



โรมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ **โรมัน** การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

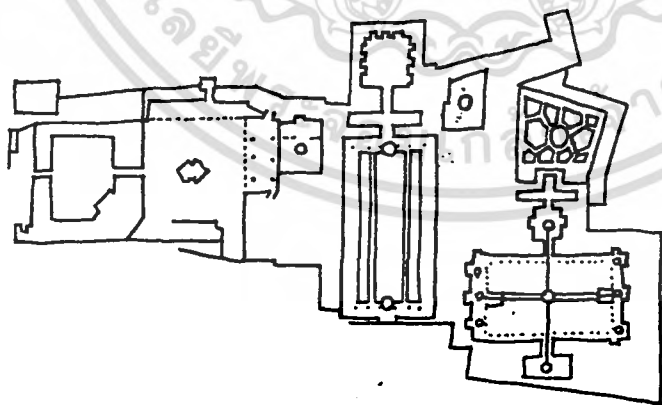
-กรีนเฮาส์ (Green house) ทำด้วยกระจกหรือหินโปร่งแสง เพื่อปลูกไม้ที่นำมาจากต่างประเทศ (Exotic plant) ซึ่งส่วนมากมาจากทางตะวันออก ช่วยให้มีไม้ดอกนอกฤดูและเก็บน้ำที่อบบางดูแลรักษายาก

สิ่งที่น่าสนใจในยุคนี้คือ ศิลปะการตกแต่งต้นไม้ Plant Sculpture เป็นรูปปิรามิด รูปสี่เหลี่ยม รูปสัตว์ต่าง ๆ หรือเป็นฉาก

สเปน (Spain) เนื่องจากสเปนได้ถูกรอบครองโดยชาวมัวร์ และชาวมัวร์เป็นระยะเวลาอันยาวนาน ดังนั้นอิทธิพลของ 2 ชาติ นี้จึงมีส่วนในการจัดสวนของสเปน ลักษณะของสวนจะเป็นแบบผสม คือมีส่วนที่อยู่ภายในอาคารและภายนอกอาคารผสมกัน มีน้ำล้อมรอบให้ความร่มเย็นแก่บ้าน เป็นสิ่งเชื่อมระหว่างจุดต่าง ๆ ของตัวอาคาร และเป็นตัวสะท้อนให้เห็นถึงความงามของสวนและอาคาร จะเน้นทางด้านสถาปัตยกรรมมากกว่าทางด้านการออกแบบตกแต่งสวน แต่ก็มีศาลาที่นั่งพักผ่อน ทั้งที่เป็นกลุ่มใหญ่และเฉพาะตัว ซึ่งมีความสะดวกสบายและสวยงามด้วย

สวนที่ Alhambra เป็นแบบโรมัน แต่ลักษณะของสถาปัตยกรรมเป็นแบบมัวร์

สวน Generalife อยู่บนเนินเขา ห่างจาก Alhambra เพียง 20-30 หลา เป็นสวนริมระเบียงจัดเป็นทางเดินไปยังพระราชวัง ลักษณะของสวนร่มรื่น ซึ่งมีทั้งสีสรรสวยงาม และกลิ่นหอมของดอกไม้

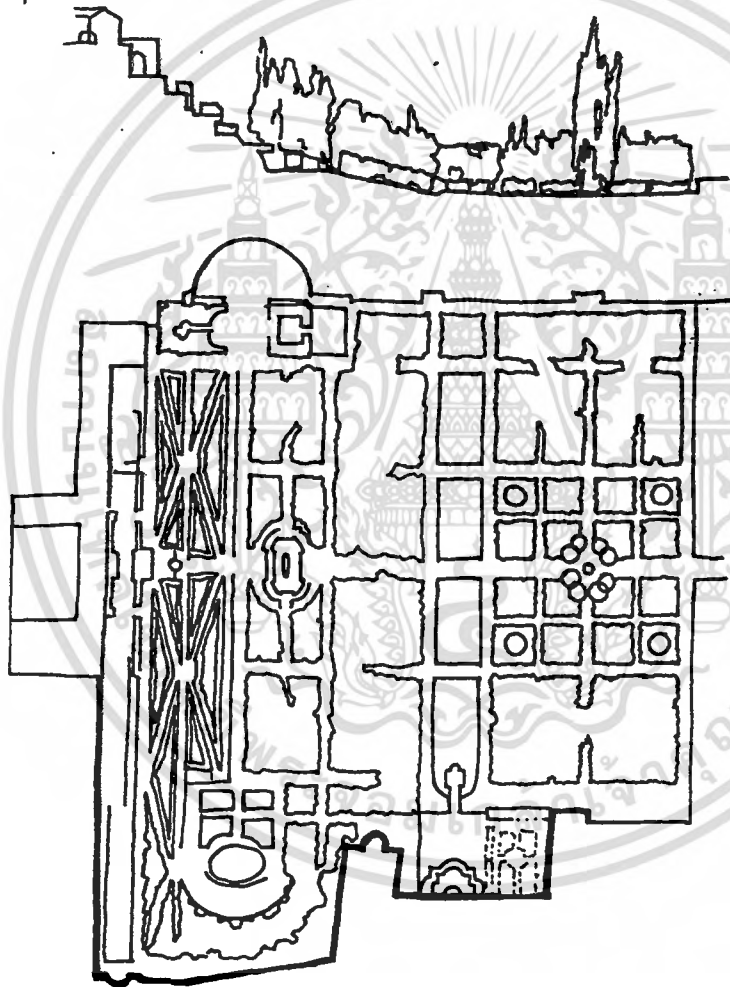


สเปน

การจัดสวนในยุคเรอเนซซอง มีการพัฒนามากำหนดเพียงแต่เป็นการเลียนแบบการจัดสวนแบบประติมากรรม (formal) จากสมัยเก่า ๆ ของโรมันและกรีกเท่านั้น ยังมีการพัฒนาแบบหนึ่งของการจัดสวนที่มีอิทธิพลมากำหนดยุโรป และเกือบทุกประเทศในปัจจุบันนี้ มีอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่จำกัดใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิตาลี (Italy) ส่วนของชาวอิตาลี ส่วนใหญ่อยู่บนเนินเขา และอยู่ใกล้กับทะเลที่คนผ่านไปมาจะมองเห็นได้ง่าย เนื้อที่ทั้งหมดจะประมาณ 10-15 เอเคอร์ เนื้อที่จะยาวและแคบเป็นส่วนใหญ่ มีความลาดเอียงจากยอดเขาถึงตีนเขา ซึ่งแบ่งออกเป็น 3-4 ระดับ

- ชั้นล่างสุดของพื้นที่จะจัดเป็นทางเข้าสู่ตัวบ้าน ส่วนมากจะจัดครัวแบบ Formal
- ชั้นที่สอง เป็นที่ตั้งของตัวอาคารซึ่งแยกจากตัวบ้าน ใช้เป็นที่พบปะสังสรรค์ ฯลฯ
- ชั้นที่สามปลูกเป็นป่าแน่น เพื่อเป็นการกันตัวบ้านออกจากสิ่งอื่น ๆ
- ชั้นสุดท้าย เป็นที่ตั้งของตัวบ้านหรือคฤหาสน์



อิตาลี

ต้นไม้และสิ่งประกอบคล้ายกับสมัยกรีกและโรมัน แต่มีการปรับปรุงใหม่บางอย่าง เช่น ชูมน้ำเลี้ยวหรือเรือนกล้วยไม้ที่มีรูป 3 ด้าน ประดับด้วยกระถางต้นไม้หรือดอกไม้ที่มีชื่อหรือตราประจำตระกูลติดอยู่ ส่วนต้นไม้ในนั้นมักจะถูกเป็นรูปร่างต่าง ๆ เรียกว่า TOPIARY และมีการตัดต้นไม้ให้เป็นลักษณะแบบแท่นผนังหรือรั้ว เรียกว่า ESPALIER อย่างเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่มีมากในสมัยนี้คือรูปปั้นและน้ำ ทำให้สวนมีลักษณะคล้ายพิพิธภัณฑ์ เพราะเป็นที่รวบรวมรูปปั้นชนิดต่าง ๆ

ฝรั่งเศส (France) การจัดสวนแบบอิตาลี ได้ถูกนำเข้ามาในประเทศฝรั่งเศส ศตวรรษที่ 16 ในยุคเรอเนซอง และได้พัฒนาจนเป็นแบบอย่างของตนเอง ชาวฝรั่งเศสนิยมตัดแต่งต้นไม้เป็นรูปทรงต่าง ๆ (TOPIARY) มากที่สุด และนิยมปลูกเรือนพักผ่อน ศาลาในสวน (SUMMER HOUSE) การชมสวนของชาวฝรั่งเศสเน้นต้องชมในระดับที่สูง เพราะจะมีแปลงดอกไม้ ประกอบทางเท้าหรือผนังที่จัดทำให้รูปแบบที่ค่อนข้างยุ่งยาก ในศตวรรษที่ 16-17 รูปแบบส่วนใหญ่ของแปลงดอกไม้และสิ่ง ๆ ส่วนมากเป็นรูปเหลี่ยม ต่อมาก็นิยมใช้เส้นโค้งกันมาก ไม้ดอกไม้ นิยมปลูกมักจะปลูกหลาย ๆ ชนิดในเนื้อที่หนึ่ง ๆ เพื่อให้จังหวะการมีดอกต่อเนื่องกัน สวนฝรั่งเศสมีลักษณะเป็นระเบียบแบบแผนมาก เช่น แบ่งสวนออกเป็นสวน ๆ มีสวนผัก, ผลไม้, น้ำตกและน้ำพุ และที่พักผ่อนหย่อนใจ

Andre Le Notre (ค.ศ.1613-1700) ได้ออกแบบVauxleVicomte และ Versailles ซึ่งเป็นสวนในพระราชวังแวร์ซายส์ สร้างในสมัยพระเจ้าหลุยส์ที่ 14

อังกฤษ (England) เริ่มในสมัย Tudor เดิมเป็นการจัดสวนแบบเก่า ๆ ที่มีภายในบ้านต่อมาได้อิทธิพลจากฝรั่งเศส และอิตาลี แต่ก็นิยมจัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และอยู่ในเนื้อที่จำกัด ยังใช้น้ำประดับ ไม้ผล ไม้ดอกไม้แต่งเป็นลวดลาย เรขาคณิต ล้อมรอบด้วยรั้วพุ่มเตี้ย และตัดแต่งไม้ประดับที่อยูคามุมต่าง ๆ ของแปลงดอกไม้ มีรั้วไม้เลื้อย รูปปั้น น้ำ และอื่น ๆ เพื่อประกอบกันเป็นสวนแบบ FORMAL

สมัยพระนางอลิซาเบทที่ 1 (ค.ศ. 1558-1608) ได้มีการตัดแต่งไม้เป็นรูปต่าง ๆ (TOPIARY) มีไม้ดอกไม้และน้ำพุมากขึ้น

สมัยพระเจ้าเจมส์ที่ 1 (ค.ศ. 1603-1625) รูปแบบยังคงเป็น Formal และจัดเพื่อคนร่ำรวยเท่านั้น ได้ขยายเนื้อที่ทางเดินเพิ่มขึ้น และลดแปลงดอกไม้ให้เล็กลง ชาวอังกฤษสนใจพรรณไม้ต่าง ๆ ภายในประเทศ โดยรวบรวมเนื้อที่ 510 เอเคอร์ที่ Oxford University เรียก Hortus Botanicus มีพรรณไม้ต่าง ๆ ประมาณ 1,600 ชนิด

ในสมัยศตวรรษที่ 17 ประชาชนทั่วไปเริ่มสนใจการจัดสวนแบบ Cottage Garden ซึ่งเป็นการประดับจัดสวนในเนื้อที่เล็ก ๆ ตามประตู หน้าต่าง และบ้านมีเนื้อที่แคบ ๆ ไป โดยใช้น้ำไม้ดอกไม้ต่าง ๆ ในการค้าไม่วารณิใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อที่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระถางช่วยบางส่วน เมื่อความสนใจในเรื่องสวนของประชาชนเพิ่มมากขึ้น และมีหนังสือเกี่ยวกับการจัดสวน

การจัดสวนแบบ INFORMAL หรือ NATURALISTIC ในอังกฤษ

การจัดสวนของอังกฤษมีลักษณะทรูทราห์มเฟียช และใช้เนื้อที่ในการจัดสวนมาก รวมทั้งการดูแลรักษาลานากต้องคอยคัดแต่งต้นไม้ให้เป็นรูปทรงต่าง ๆ

ในศตวรรษที่ 18 แนวโน้มเรื่องสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนไป การจัดสวนแบบธรรมชาติ (NATURALISTIC) ก็เข้ามามีบทบาทในการจัดสวนประมาณ ปี ค.ศ.1720 ซึ่งมีอิทธิพลส่วนหนึ่งมาจากภาพเขียน LANDSCAPE ของศิลปินโดยทั่วไปที่เน้นให้เห็นต้นไม้และสิ่งต่าง ๆ เติบโตสวยงามตามธรรมชาติของมันเอง เพียงแต่ดูแลรักษา และเลือกปลูกชนิดของพรรณไม้ให้ได้จังหวะงดงามเท่านั้น

อเมริกา (America) ระยะเริ่มแรกของการก่อตั้ง ประชาชนไม่มีเวลาให้สำหรับสวนที่ทรูทราห์มเฟียช นอกจากสิ่งที่จะเป็น เช่นสวนครัว อีก 50 ปีต่อมา ทางฝั่งตะวันออกได้มีการนำไม้ดอกต่าง ๆ มาจากยุโรป

ในศตวรรษที่ 18 ส่วนเป็นแบบ FORMAL เรียบแบบยุโรป โดยส่วนใหญ่สวนมีลักษณะเรียบและเป็นระเบียบ ส่วนมากมีลักษณะคล้ายคลึงกับสวนอังกฤษ ส่วนทางแถบด้านตะวันตกเฉียงใต้และมหาสมุทร PACIFIC ได้รับอิทธิพลจาก สเปน

ในศตวรรษที่ 19 ได้พัฒนาการจัดสวนให้มีความสวยงามมากขึ้น และมีสวนสาธารณะมีการจัดตั้งสมาคม นักออกแบบสวนขึ้น

Federick Law Olmstead (ค.ศ.1822-1903) นับเป็นบิดาทางด้าน Landscape Architecture ของอเมริกา และเป็นบุคคลแรกที่เรียกตนเองว่า LANDSCAPE ARCHITECT

จีน (China) การจัดสวนในจีนมีมาประมาณ 2600 BC มาแล้ว เดิมเน้นปลูกเป็นยารักษาโรคและปลูกพืชผักเพื่อเป็นอาหาร ประมาณ 200 BC ตามชนบทได้เป็นที่ตั้งของสวนและสวนสาธารณะต่าง ๆ เพื่อการล่าสัตว์

ในสมัยราชวงศ์ถัง (ค.ศ. 618-906) และราชวงศ์หมิง (ค.ศ.1386-1644) ศิลปะการจัดสวนได้เจริญสูงสุดในจีน

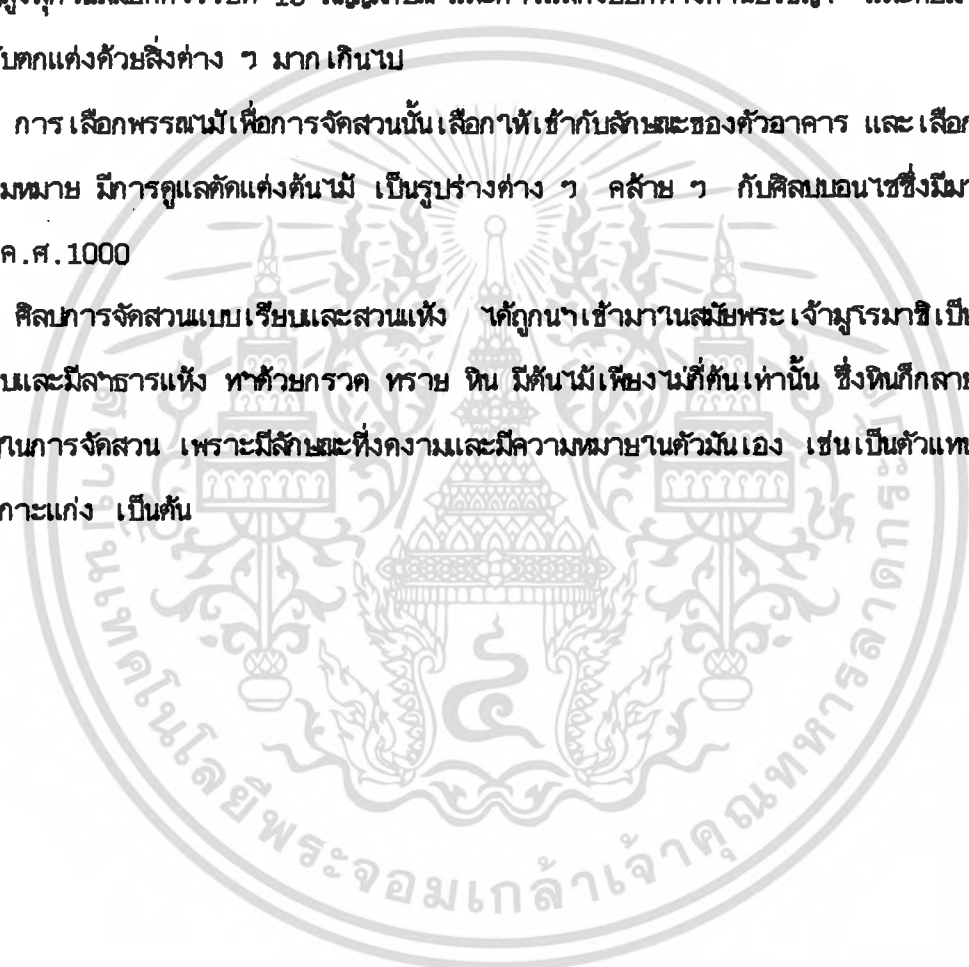
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่หอสมุดมหาวิทยาลัยศิลปากรจัดทำขึ้นเพื่อให้บริการแก่ผู้สนใจศึกษาเท่านั้น เนื่องจากหอสมุดฯ ไม่สามารถให้บริการได้ตลอดเวลา หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอภัยถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธรรมชาติสวนของจีนได้ย่อบางส่วนจริง ๆ ลงานเนื้อที่จำกัด ซึ่งมีต้นไม้ หิน และสิ่งอื่น ๆ อีก
อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาจัดสวนมีสัญลักษณ์ และความหมายโดยการจัด เป็นกฎเกณฑ์ขึ้นเรียกกฎนี้ว่า
Fen-Shoi

ญี่ปุ่น (Japan) ได้อิทธิพลมาจากจีน เริ่มแรกลักษณะสวนค่อนข้างหายาก ศิลปะการจัด
สวนได้เจริญสูงสุดในสมัยศตวรรษที่ 13 สัญลักษณ์ และการแสดงออกทางค่านิยม และต่อมา
สวนได้ประดับตกแต่งด้วยสิ่งต่าง ๆ มากเกินไป

การเลือกพรรณไม้เพื่อการจัดสวนนั้น เลือกให้เข้ากับลักษณะของตัวอาคาร และเลือก
ต้นไม้ที่มีความหมาย มีการดูแลตกแต่งต้นไม้ เป็นรูปร่างต่าง ๆ คล้าย ๆ กับศิลปะบอนไซซึ่งมีมา
ประมาณต้น ค.ศ. 1000

ศิลปะการจัดสวนแบบเรียบและสวนแห้ง ได้ถูกนำเข้ามาในสมัยพระเจ้ามูโรมาชิเป็น
สวนแบบเรียบและมีอาคารแห้ง ทำด้วยกรวด หวาย หิน มีต้นไม้เพียงไม่กี่ต้นเท่านั้น ซึ่งหินก็กลายเป็น
เป็นสิ่งสำคัญในการจัดสวน เพราะมีลักษณะที่คงทนและมีความหมายในตัวเอง เช่นเป็นตัวแทน
ของภูเขา เกาะแก่ง เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับจัดพิมพ์และเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัด ตัด งัด และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กรมหอสมุดแห่งชาติ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

วิธีการออกแบบ

จุดมุ่งหมายในการออกแบบ

1. เพื่อกันเสียงรบกวนจากถนนหรือเพื่อนบ้าน มักจะใช้พุ่มหนาหรือต้นไม้ยืนต้น เช่น อโศก อินทนิล ชบา เข็ม ผกากรอง ฯลฯ
2. เพื่อกรองฝุ่นละอองที่กระจายทั่ว ๆ ไปบนอากาศ โดยเลือกพรรณไม้ที่สามารถเก็บ ฝุ่นละออง ได้มาก เช่น สนทะเล สนประติพัทธ์
3. จัดแต่งบางตำแหน่งของสวน เพื่อปิดบังสภาพแวดล้อมที่ไม่น่าเหมาะของบริเวณใกล้เคียง เช่น บริเวณบ้านที่มีกองขยะ สวนและต้นไม้ที่จะช่วยกรอง เชื้อโรคและปิดบังสภาพที่น่าดูได้
4. เพื่อให้เกิดความเป็นส่วนตัว ป้องกันการลอบมองจากเพื่อนบ้าน
5. เพื่อความสุขทางด้านจิตใจ เมื่อสภาพสวนในบ้านมีสีเขียวสอาด มีร่มเงาของต้นไม้ มีดอกไม้หลากสี มีน้ำตกจากช่อง และทำให้ได้มีโอกาสใกล้ชิดธรรมชาติมากขึ้น
6. เพื่อประโยชน์ใช้สอย เช่น ปลูกสวนครัวหรือปลูกผลไม้
7. เพื่อการออกกำลังกายโดยการวิ่งหรือเล่นเกมส์ต่าง ๆ ผักการปลูกเลี้ยงและดูแลต้นไม้

ข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ PROBLEMS

การออกแบบ และการเขียนแปลนจะง่ายเข้าถ้ามีการคิดถึงข้อมูล และปัญหาต่าง ๆ

ก่อนและพยายามแก้ไขปัญหานั้นให้มากที่สุด โดยทั่วไปปัญหาแบ่ง เป็น 3 ชนิด คือ

1. พื้น (Land)
2. โครงสร้างและตัวอาคาร (Structure and building)
3. คน (People)

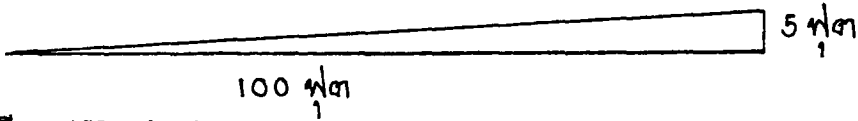
1. พื้นที่ (Land) ได้แก่ข้อมูลต่าง ๆ จากลักษณะพื้นที่นั้นรวมทั้งภูมิอากาศ อุณหภูมิ พรรณไม้ สภาพดิน ระดับดิน ลักษณะพื้นที่ ได้แก่ ความลาดเอียงของพื้นที่สูงต่ำแตกต่างกัน ซึ่งความลาดเอียง (Slope) ทางด้าน Landscape แบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

1. ที่ราบ (Flat)

ไม่ควรสูงเกิน 5 ฟุต ทางด้านตั้งต่อคานนอน 100 ฟุต เหมาะสำหรับเป็นที่ตั้งของบ้านหรือประโยชน์ใช้สอยนอกบ้าน แต่มีปัญหาเรื่องการระบายน้ำ แต่อย่างไรก็ดีดินที่อุดมสมบูรณ์ส่วนมากจะอยู่ในพื้นที่ราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความลาดเอียง 5 %



2. ที่ลาดเอียง (Sloping)

สูง 10-12 ฟุต ทางด้านตั้งต่อด้านนอน 100 ฟุต พื้นที่ลาดเอียงที่มีการระบายน้ำ และการออกแบบน่าสนใจมากแต่พื้นที่เหล่านี้ต้องการการปรับปรุง และปรับระดับดิน (grading) ทำให้ต่ำลงและค่าแรงเพิ่มขึ้น ดังนั้นต้องมีการเปรียบเทียบระหว่างการทำให้ราบให้เป็นเนิน และการปรับเนินเดิมซึ่งสูงให้น้อยลงว่า แบบไหนจะใช้ค่าแรงและค่าวัสดุมากกว่ากัน เพียงแต่ทำการทำให้ราบเป็นเนินต่าง ๆ นั้นต้องอาศัยความนึกคิดและจินตนาการของนักออกแบบพอสมควร อาจจะไม่ได้เหมือนธรรมชาติที่มีอยู่แล้ว

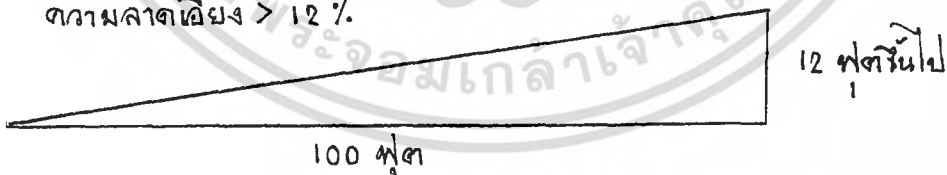
ความลาดเอียง 12 %



3. ที่ลาดชัน (Steeping)

สูง 12 ฟุต ขึ้นไปทางด้านตั้งต่อด้านนอน 100 ฟุต นับเป็นการยากที่จะยืนหรือเดินในลักษณะสมดุลย์ ทำให้มีสะดวกสบายในการใช้ การปรับปรุงที่ลาดชันค่อนข้างยาก และค่าใช้จ่ายสูงระดับที่ลาดชันจะให้มุมมองและวิวที่สวยงาม และน่าสนใจมากที่สุด แต่ต้องการโครงสร้าง และการก่อสร้างที่มั่นคงแข็งแรงมาก

ความลาดเอียง > 12 %



พรรณไม้ Vegetation สรรวจหาพรรณไม้เดิมที่มีอยู่แล้วในสถานที่นั้น ๆ ว่าเป็นชนิด

ไหน ทยอยหาแล้ว จะแบ่งออกเป็น 3 อย่าง คือ

1. พรรณไม้เดิม (Native Vegetative) เป็นพรรณไม้เดิมก่อนเข้ามาอยู่
 2. การปลูกพืชเพื่อการเกษตร (Agricultural Vegetation) เกี่ยวเนื่องกับดินและภูมิอากาศ เพื่อให้ได้พืชผลตามที่ต้องการ ทำให้เกิด Landscape แบบชนบทขึ้น
 3. การปลูกไม้ประดับ (Ornamental Vegetation) ปลูกขึ้นเพื่อแก้ปัญหาด่าง ๆ เช่นหาเป็นแนว
- เอาไว้ กันลม อาจเกิดจากพรรณไม้เดิมกับการปลูกพืช ผักรวมกันหรือเพิ่มเติมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดิน Soil ลักษณะของดินขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่แต่ละแห่ง ดินที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกก็ควรเป็นดินร่วนมีธาตุอาหารพอสมควรและมีภาระระบายน้ำดี

2. โครงสร้างและตัวอาคาร (Structure and building)

บ้านหรืออาคารเป็นโครงสร้างที่นำออกแบบสวนจะต้องทราบถึงวัสดุที่ใช้ และรูปร่างของตัวอาคาร (Styles) เพื่อหาความสัมพันธ์ที่ระหว่างบ้านและสวน และควรทราบถึงโครงสร้างต่าง ๆ ภายในบริเวณบ้านที่ต้องเกี่ยวข้องกับการจัดสวน เช่น ท่อน้ำ ท่อไฟ ท่อสายโทรศัพท์ ทางระบายน้ำ ตำแหน่งของก๊อกน้ำ สวิตช์ไฟ

นอกจากโครงสร้างเหล่านี้แล้ว ขนาด และรูปร่างของตัวบ้านก็มีหลายชนิดในแง่ของ Landscape ก็จะมีมองในจุดที่ว่าสวนใดของตัวบ้านที่ต่อเนื่องกับสวนข้าง เช่น

- ประตูห้องรับแขก เปิดไปพบอะไร ?
- สนามหญ้าต่อเนื่องกับห้องรับแขกหรือไม่ ?
- มุมใดที่มองจากภายในบ้านหรือหน้าต่างได้สวย ?
- ห้องนอนที่อยู่ชั้นล่าง เปิดออกไปพบอะไร ?

รวมทั้งความสัมพันธ์ของบ้านต่อสภาพแวดล้อม เช่น มีตลาด สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และสวนสาธารณะอยู่ใกล้ไกลแค่ไหน

3. คน (People)

สิ่งที่สำคัญที่นักออกแบบต้องทราบ คือความต้องการของครอบครัวที่เป็นเจ้าของสถานที่นั้น ซึ่งอายุและเพศทำให้ลักษณะของการออกแบบแตกต่างกัน เช่น คนโสด สามภรรยาที่นั้นมีเด็ก หรือมีเด็ก พ่อแม่ แม่แม่ หรือครอบครัวที่มีญาติรวมอยู่ด้วยตัวอย่างคำถามที่นักออกแบบควรถามเจ้าของบ้าน (Client Analysis)

1. ท่านสนใจสวนมากแค่ไหน ? ชอบที่จะทำหรือปลูกด้วยตนเองหรือไม่
2. ถ้าชอบท่านต้องการสถานที่เก็บเครื่องมือทำสวน เก็บปุ๋ย สถานที่เหล่านี้ควรอยู่ที่ไหน จะมองเห็นได้ง่ายจากคนที่ผ่านไปมา
3. มีความคิดอย่างไร เกี่ยวกับการพักผ่อนนอกตัวบ้านหรือในสวน
4. ท่านต้องการรั้วหน้าบ้านหรือเปล้า เพื่อเหตุผลทางกฎหมาย หรือเพื่อความเป็นส่วนตัว หรือต้องการให้เด็ก และสัตว์เลี้ยงอยู่ภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับจัดพิมพ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ท่านต้องการสนามหญ้าหรือไม่ ถ้าต้องการ มีแสงแดดเพียงพหรือเบลา ถ้าไม่พออาจต้อง
ใช้ พืชคลุมดิน (ground cover) แทน
6. สวนต้องการมีที่บังแสงอาทิตย์หรือไม่ หรือต้องการปลูกไม้ใหญ่ทางทิศตะวันตก เพื่อบังแสง
แดดในตอนบ่าย
7. ถนนหน้าบ้านและที่จอดรถสำหรับรถ 1 คัน 2 คัน หรือรถพ่วง
8. บ้านของท่านมองเห็นและสัง เกตง่ายจากถนนหรือไม่
9. แยกที่มา เยี่ยมสามารถที่จะ เดินจากรถมายังประตูเข้าบ้านได้ง่ายโดยไม่มีสิ่งกีดขวางอะไรใน เวลา
กลางคืน ถ้าเป็นเช่นนั้นต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอ
10. ห้องที่ญาติมาเยี่ยมเวลากลางวันมีวิวที่สวยงามหรือไม่ เช่น ห้องพักผ่อน ห้องรับแขก ห้องครัว
11. ถ้าท่านมีเด็ก สถานที่ให้เด็ก เล่นมองเห็นได้ง่ายจากตัวบ้านหรือไม่
12. ถ้าเด็กเติบโต ท่านต้องการให้เด็กมีสถานที่เปิดโล่งสำหรับเล่นเกมส์ หรือสถานที่เก็บเครื่อง
มือเกี่ยวกับกีฬา
13. ท่านต้องการที่เก็บถังขยะ ที่ตาก เสื้อผ้า ถ้าต้องการชนิดไหนจะ เหมาะชนิดคงที่หรือเคลื่อน
ย้ายได้
14. ท่านชอบการละ เล่นนอกตัวบ้านมากไหม หรือชอบการรับประทานอาหารนอกตัวบ้าน ถ้าท่าน
ชอบ ต้องจัดให้มีสถานที่และแสงสว่าง เพียงพอสำหรับปรุงอาหาร
15. ต้องการห้อง เก็บของ เฉพาะสำหรับเฟอร์นิเจอร์ภายนอกและ เตาช่างอาหารบ้างหรือไม่
16. อยากรับชมสงบที่ห่างจากที่เล่นและพักผ่อนทานอาหารหรือไม่ ?
17. ต้องการเพิ่มจุดกึ่งกลางประภาคารจุดต่าง ๆ ของสวน ซึ่งควรทำตั้งแต่ก่อนตกแต่งสวน เพื่อ
จะได้มีลานมากในการรื้อและย้ายภายหลัง

โครงสร้างและฐานรากของสวน FOUNDATION

การสร้างสวนก็ เหมือนกับการสร้างบ้านจึงต้องมีฐานราก เหมือนกัน เพื่อให้สวนมั่นคง
แข็งแรงและมีอายุยืนนานโดยจะไม่เกิดปัญหาภายหลัง สิ่งแรกที่เราควรคิดถึงคือเรื่องของดิน ซึ่งเป็น
สิ่งสำคัญที่จะทำให้สวนสวยงามหรือไม่ ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องนี้มักจะต้องใช้เงินมากในการปรับระดับ
ดินปรับปรุงดินให้มีสภาพเหมาะสมที่จะปลูกพรรณไม้ทั่วไป

นอกจากปัญหา เรื่องดินแล้ว ก็ยังมีสิ่งที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของสวนอีก เช่น การ
ปรับพื้นที่ทางระบายน้ำ วัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การปรับพื้นที่ (Grading)

จุดมุ่งหมาย เพื่อควบคุมการพังทลายของดิน ชุดดินเพื่อทำสระ ทำสนามกอล์ฟ หรือเป็นการปรับปรุงรูปร่างและลักษณะของพื้นที่นั้น การปรับพื้นที่ใช้เครื่องมือหลายชนิดนับแต่ พลั่วมือ พลั่ว คราด ตลอดจนรถแทรกเตอร์ขนาดต่าง ๆ และรถปรับดิน

เมื่อมีการปรับที่และวางตำแหน่งท่อระบายน้ำต่าง ๆ แล้ว ควรจะคลุมพื้นที่นั้นให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะจะช่วยป้องกันการชะหน้าดินของฝนและลม ซึ่งอาจจะบดหน้า บดหน้า หรือพาทาง เขาก็ได้ ซึ่งอยู่ยากในการปรับดินเกิดจากสถานที่นั้น ๆ ได้มีสิ่งก่อสร้างเดิมและคันน้ำ อยู่แล้ว หากให้การทางานต้องยากลำบากขึ้น เช่น การขุดสระว่ายน้ำบริเวณสวนหลังบ้านโดยมีตัว บ้านคั่นอยู่ การถมดินในสวนโดยขุดการให้น้ำในน้ำพวย

2. การระบายน้ำ (Drainage)

1. การระบายน้ำทางผิวดิน (Surface Drainage) หมายถึงการปรับพื้นที่ให้น้ำไหลไปเรื่อย ๆ บนผิวดิน หน้า หรือวัสดุอื่น ๆ อย่างสม่ำเสมอ โดยความเร็วของน้ำขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของพื้นที่ และความหยาบละเอียดของพื้นผิว น้ำจะขัง เป็นตมถ้า น้ำไหลช้า และดินจะเกิดเป็นร่องน้ำถ้า น้ำไหลเร็วเกินไป ดังนั้นควรปรับความลาดเอียงให้พอเหมาะ เพื่อให้ น้ำไหลในความเร็วที่ได้ขนาด และระดับสอยให้ดินได้ดูดซึมน้ำได้

2. การระบายน้ำใต้ผิวดิน (Subsurface Drainage) การระบายน้ำใต้ผิวดินปกติแล้วจะระบายในแนวตั้ง หรืออาจเปลี่ยนทิศทางโดยขึ้นต่าง ๆ ของวัสดุ ถ้าตัดดินเป็นทราย การระบายน้ำก็จะเร็วมากถ้าเป็นดินเหนียวการระบายก็จะช้า ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญในการเลือกชนิดของคันน้ำให้เหมาะกับสภาพดินของสวนนั้น ๆ คันน้ำส่วนใหญ่ของการระบายน้ำขนาดปานกลาง

การระบายน้ำที่เร็ว (Fast Drainage) พบมากในทรายหรือดินปนกรวด อาจหาให้ช้าลงโดยการเติมอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ เช่นใบไม้ ดิน ฯลฯ

การระบายน้ำที่ช้า (Slow Drainage) พบในดินเหนียวช่วยได้ โดยการผสมทราย กรวด หิน เข้าไปเพื่อที่ดินโปร่งขึ้น

3. ดิน (Soil Conditioning)

สภาวะของดินที่เกี่ยวข้องกับอินทรีย์วัตถุ ความหยาบละเอียดของดิน และการระบายน้ำ ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ ปลูกแล้วคันน้ำขุดดินร่วน มีอินทรีย์วัตถุในดินและมีไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การระบายน้ำไหลผ่านราก และการไหลเวียนของอากาศซึ่งเป็นที่ต้องการของราก

การปรับปรุงดินทำโดย

1. เติมสิ่งที่ยากลงในดิน เช่น อินทรีย์วัตถุ อาหารทางเคมี
 2. ปรับปรุงความหยาบ ละเอียดของดิน เช่น ใส่ทราย ดินเหนียว
 3. ความคุมการระบายน้ำ ปรับพื้นผิวการระบายน้ำให้เหมาะสมเข้าหรือเร็วไว
 4. เปลี่ยนดิน ในกรณีที่ดินเดิมมีสภาพแข็งมาก
 5. ทาปุ๋ยจากเศษใบไม้ กิ่งไม้ และใบไม้ที่คัดแต่งกิ่ง
4. วัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ (Utilities)

อุปกรณ์ที่จำเป็นที่สุดภายในสวนได้แก่ ท่อน้ำ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญที่จะหาให้ต้นบ้านสวนเจริญเติบโตดีหรือล้ม นอกจากนั้นก็มีท่อโทรศัพท์ ท่อแก๊ส ท่อสายไฟภายในสวนซึ่งสายไฟ ภายในสวนควรวางชนิดที่กันน้ำได้ การวางวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ ควรหาพื้นที่ทำการปรับดินหยาบ ๆ เสร็จแล้ว เพื่อจะช่วยประหยัดและทำให้ความสะดวกในการทำงานอื่นมากขึ้น

รั้ว,ผนังกันและสิ่งล้อมรอบ ENCLOSURE

รั้วและผนังรอบ ๆ บ้านและสวนนั้น เติมสร้างขึ้นเพื่อป้องกันศัตรู สัตว์ และภัยธรรมชาติต่าง ๆ ต่อมาจุดมุ่งหมายนี้ก็ได้เปลี่ยนไป เป็นการสร้างขึ้นเพื่อกันลม กันเสียงรบกวน ทิวทัศน์ที่ไม่น่าดู เพื่อหลีกเลี่ยงการถูกมองดูและสอดส่องจากเพื่อนบ้านและเพื่อทำให้เด็ก สัตว์เลี้ยงอยู่ในที่ที่ปลอดภัยในบริเวณบ้าน สำหรับภายในสวนผนังก็มีไว้เพื่อแบ่งแยกบางส่วนของสวน เช่น สวนครัว จากสวนดอกไม้ เป็นฉากเพื่อบังที่ตากผ้าและที่เก็บขยะจากสวน

รั้วและผนังกันให้ความเป็น 3 มิติแก่สวน ถ้าปราศจากรั้วและผนังแล้ว จะหาให้สวนดูจืดชืดน่าเบื่อ และควรหลีกเลี่ยงการจัดให้มีรั้ว ผนังกันที่มีขนาดและการจัดวางที่เหมือนกันหมด เพราะจะทำให้ความรู้สึกเหมือนกับอยู่ในห้องขัง ลักษณะของรั้ว ผนังกันและสิ่งล้อมรอบให้ความสะดวกมากกว่าหรือเด่นกว่าผิวของวัสดุ (Surfacing) การเลือกรั้วและผนังให้เข้ากับสถานที่

ก่อนอื่นต้องคิดภาพพจน์ว่าถ้ารั้วผนัง หรือสิ่งล้อมรอบนั้นถ้าหาเสร็จแล้ว จะมีสภาพอย่างไร บางท่านอาจจะชอบปลูกไม้เลื้อยคลุมรั้วหรือผนัง เพื่อให้เกิดความรู้สึกอ่อนนุ่มขึ้น หรืออาจจะตั้งไว้เป็นลักษณะเดิมเพื่ออำพรางจุดมั่ว และเข้ากับบ้านสมัยใหม่ อย่างไรก็ตามรั้วของท่านแปลกเกินไปก็จะทำให้เกิดความรู้สึกขัดตา ข้อผิดพลาดที่พบกันทั่วไปคือมักจะเลือกวัสดุราคาถูกมากกว่าวัสดุที่ความเหมาะสม ทางที่ดีควรเลือกวัสดุที่มาจากบางส่วนของบ้าน ทางเท้า เพื่อให้เกิด

ไม่ว้ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความกลมกลืนกัน หรือแม้มีการหารั้วร่วมกันระหว่างเพื่อนบ้านข้างเคียงการเลือก enclosure นั้น ควรพิจารณาถึงหลักสำคัญ 3 อย่างคือ

1. ขนาด หรือส่วนสูงของรั้วและผนัง เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องตัดสินใจ เพราะมีผลต่อการควบคุมระดับสายตา การเคลื่อนไหว ลม เสียง และแสงอาทิตย์
2. ลักษณะของรั้วและผนัง ควรเลือกที่จะให้หีบ ครอบแสง หรือโปร่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการจะเลือกแบบไหน เช่น ผนังระแนง อิฐ ไม้ท่อน หรือคอนกรีต

บริเวณที่พักผ่อนในสวน SHELTER

Shelter หมายถึง ก็หมายถึงโครงสร้างหลังคาที่ยื่นออกมาจากตัวบ้าน เพื่อคลุมระเบียง เติบองหรือเป็นโครงสร้างต่างหากสำหรับสวน หรืออาจเป็นต้นไม้ภายในสวน Shelter ใช้เพื่อความสะดวกในการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ, ภูมิอากาศ และยังเป็นจุดหนึ่งที่น่าสนใจ และสวยงาม เพื่อเป็นการเชื่อมโยงระหว่างบ้านและสวน

เนื่องจากว่าอากาศในประเทศไทยค่อนข้างร้อน และมีฝนตกหลายเดือนการทำ Shelter จึงควรคิดถึงว่าวัสดุที่ใช้สามารถกันร้อนและกันฝนได้ ลักษณะทั่วไปควรจะมีหลังคา ผนัง ผ่านได้สะดวก เพื่อให้ความร่มเย็นแก่ผู้ที่นั่งพักผ่อน Shelter ที่นิยมแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. Shelter ที่เป็นหลังคามีระแนงตีเว้นร่อง เพื่อให้แสงส่องถึง บลูม ไม้เลื้อยให้เลื้อยให้เลื้อยคลุมมีระแนงรอบด้านโปร่ง อาจบลูมไม้ท่อนเพื่อกันเป็นขอบเขตบ้าง Shelter แบบนี้ให้ความร่มเย็นมาก เพราะอากาศพัดผ่านตลอด อาจมีปัญหาเมื่อถึงฤดูฝน เพราะไม่สามารถกันน้ำได้ดีเหมือนโครงสร้างที่มุงหลังคาทั่วไป แต่ก็ยังเป็นที่ยอดนิยม เพราะไม้เลื้อยให้ดอกสีสวย และมีกลิ่นหอมทำให้ผู้ใช้สถานที่มีความรู้สึก เหมือนได้ใกล้ชิดธรรมชาติมากขึ้น ส่วนการเลือกไม้เลื้อยนั้น ต้องขึ้นอยู่กับโครงสร้างหรือหาโครงสร้างต้องขึ้นอยู่กับชนิดของไม้เลื้อย เช่น ถ้าเลือกไม้เลื้อยที่มีเถาใหญ่และอายุยืนนานมาก โครงสร้างวัสดุอาจจะพุงก่อนที่ไม้เลื้อยจะโตเต็มที่ อาจจะช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ได้โดยการตั้งคำถามเพื่อทราบละเอียดเกี่ยวกับไม้เลื้อยนั้น ๆ เสียก่อน เช่น

- : เลื้อยอย่างไร พิง, ใช้มือเกาะ ฯลฯ
- : เลื้อยสูงเท่าไร
- : พุ่มกว้างเท่าไร
- : พุ่มหนาหนาเท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
: เป็นไม้เลื้อย หรือ ไม้เลื้อย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

: มีดอกสี่กลีบ หรือมีอะโรพิเศษเป็นที่น่าสนใจ

2. การทำ Shelter โดยต่อยื่นออกมาจากตัวอาคาร วัสดุที่ใช้ก็คล้าย ๆ กับตัวบ้าน โดยมีเสาโครงสร้าง และมุงหลังคาเรียบร้อยซึ่งหลังคาอาจเป็นหลังคากระเบื้อง พลาสติก เสาก็อาจเป็นไม้โลหะ หรือค.ส.ล. ทาสี การทำ Shelter แบบนี้สามารถกันแดดทั้งแดดและฝนคือสามารถใช้ได้ทุกเวลาบริเวณรอบมุ้งจะโปร่ง อาจจะมีคานค้ำคานหนึ่งที่อยู่เบื้องกับตัวบ้าน นิยมใช้มุ้งทำเป็นผนังเตี้ยค้ำข้าง เพื่อให้ความเป็นสัดส่วนแต่ก็มีลมพัดผ่านตลอดเวลา ส่วนอีกหนึ่งด้านหรือสองด้านอาจจะโปร่ง เพื่อใช้สถานที่จะได้มีโอกาสชื่นชมธรรมชาติในสวนได้โดยตลอด

3. คำนวณที่เป็น Shelter ที่ค้ำหนึ่งและเป็นที่ยืนมาก เพราะให้ความร่มเย็นและเป็นธรรมชาติมากกว่า คำนวณใหญ่ ๆ ภายนอกสวนก็ถือว่าเป็น Shelter โดยเจ้าของบ้านอาจดัดแปลงบริเวณที่ค้ำค้ำให้เป็นที่พักผ่อนหรือมุงมุ้งก็ได้ เพียงแต่อาจมีปัญหาเมื่อถึงฤดูฝน เพราะสถานที่อาจเปียกจนไม่สามารถใช้สถานที่นั้น ๆ ได้

การตัดสินใจในการทำ Shelter ต้องพิจารณาถึงจุดประสงค์หลายอย่าง เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการโดยตั้งจุดมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. ต้องการควบคุมเรื่องอะโร แสงแดด, ฝน, ความร้อน, ฝุ่น, เสียง, แมลง
2. ต้องการใช้ Shelter ในฤดูไหน
3. และต้องการควบคุมเรื่องนั้น ๆ กี่เปอร์เซ็นต์ 100, 75, 50 %
4. ดูความต้องการจริง ๆ ว่าเป็นต้องการ Shelter ต่อจากตัวบ้าน หรือต้องการใช้ค้ำค้ำเป็นค้ำเชื่อมระหว่างบ้านและสวน

ผิวของวัสดุจัดสวน SURFACING

การเลือกใช้ Surfacing เพื่อที่จะควบคุมเรื่องฝุ่นละออง, ความร้อน, วัชพืช, การระบายน้ำ และเป็นตัวประกอบให้สวนสวยงามขึ้น การใช้ Surfacing ทั่ว ๆ ไปจะมีอยู่ 3 จุดมุ่งหมาย คือ

- : ปูทางเท้าสำหรับบริเวณที่มีคนสัญจรมา
- : ทำเป็นสนามหญ้าสำหรับบริเวณที่มีการใช้น้อย
- : ปูพื้นที่คลุมดินสำหรับบริเวณที่คนเดินข้าม

นอกจากจะใช้ Surfacing ในแง่ของประโยชน์ใช้สอยแล้ว Surfacing ยังจะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบในการจัดสวนอีกด้วย เพราะเป็นตัวเสริมให้ส่วนอื่นเด่นขึ้น เนื่องจากไม่อาจรู้ได้ว่าทุกสิ่งทุกอย่างมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Surfacing มักจะอยู่ในระดับต่ำจึงช่วยเน้นให้เห็นถึงลักษณะ 3 มิติของสวนด้วย

Surfacing แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. ลักษณะพื้นผิวที่แข็ง (Hard Paving)

ส่วนใหญ่มักจะเป็นวัสดุที่มีราคาแพงกว่าอย่างอื่น แต่คงทนถาวรกว่าในทุกสภาพดินฟ้าอากาศและต้องการการดูแลรักษาน้อยกว่าด้วย ข้อเสียของ Surfacing แบบนี้คือมีการดูดความร้อนมากและมองดูแล้วจะเคืองตาเนื่องจากการสะท้อนแสง วัสดุที่เข้าได้แก่ การใช้คอนกรีตร่วมกับอิฐ, หิน, กระเบื้อง และใช้คอนกรีตบล็อก, ไม้, รมเสก

2. ลักษณะพื้นผิวที่อ่อนนุ่ม (Soft Surfacing)

วัสดุที่ใช้จะนุ่มแพ่งเท่ากับ Hard Paving แต่ต้องการการดูแลรักษามากกว่า และต้องเปลี่ยนใหม่เมื่อเสื่อมสภาพแล้ว ได้แก่ หญ้า, เปลือกไม้, กรวด, หินละเอียด และพืชคลุมดินชนิดต่าง ๆ

การประดับและตกแต่งสวน ENRICHMENT IN LANDSCAPE

สวนก็มีลักษณะที่เหมือนห้อง 1 ห้องอยู่แล้ว โดยมี ห้องฟ้า, เรือนยอดของต้นไม้ และชายคา เป็นเพดาน มีกำแพงไม้พุ่ม, ฉากกัน เป็นผนังของห้องและมีดิน, น้ำ หรือทราย เป็นพื้นห้อง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีสิ่งประดับ และตกแต่ง เพื่อทำให้สวนมีบรรยากาศ และมีชีวิตชีวาขึ้นกว่าเดิม โดยแบ่งสิ่งประดับสวนออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. สิ่งประดับตกแต่งสวนที่เป็นของธรรมชาติ (Natural Enrichment items)
2. สิ่งประดับตกแต่งสวนที่มนุษย์ทำขึ้น (Man-Made Enrichment items)

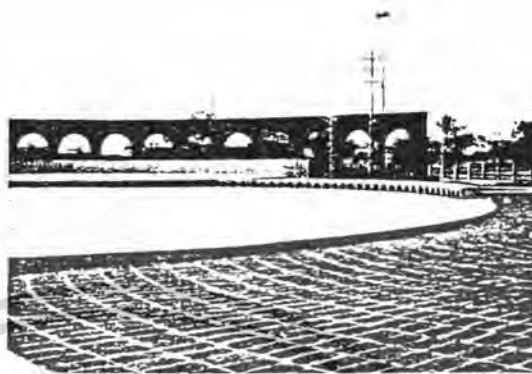
1. สิ่งประดับตกแต่งสวนที่เป็นของธรรมชาติ ได้แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ สิ่งตกแต่งที่สามารถสัมผัสได้ และไม่สามารถสัมผัสได้

สิ่งประดับตกแต่งสวนที่เป็นของธรรมชาติ และสามารถสัมผัสได้ ได้แก่

หิน (Stone)

หินได้ใช้เป็นส่วนประกอบในการจัดสวนแบบตะวันออก จีน และญี่ปุ่น หินแต่ละก้อนที่เลือกมาใช้ควรมีสิ่งที่น่าสนใจเฉพาะทั้งด้าน รูปร่าง สี และผิวสัมผัส (texture) แล้วจึงควรวางให้เห็นไม่वारณี่ใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหล็กดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเงาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะพื้นผิวที่แข็ง (Hard Paving) เช่น หิน, กระจก, อิฐ, เซรามิค



ลักษณะพื้นผิวที่ย่อนนุ่ม (Soft Surfacing) เช่น หญ้า, เบลูอาน้ำ, พืชคลุมดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

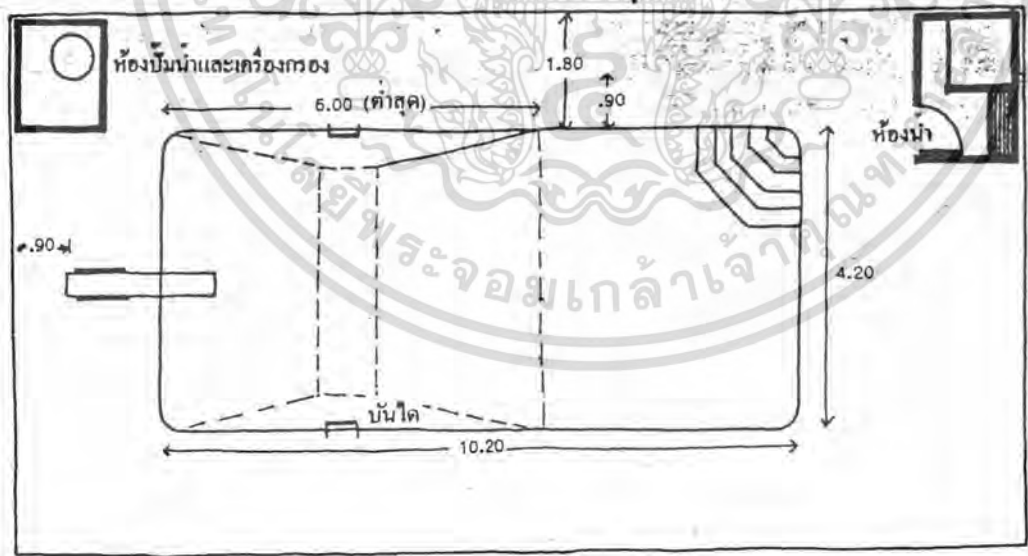
ถึงลักษณะพิเศษของแต่ละก้อนในหลาย ๆ ก้อน เพื่อช่วยกันเสริมให้เด่นขึ้น เช่น หินแนวตั้งอาจจัด
ประกอกับหินแนวนอนหลาย ๆ ก้อน หรือจัดหินสีขาวระหว่างหินสีเทาหรือแดง เป็นต้น ซึ่งการ
ออกแบบ และจัดวางต้องคิดถึงหลัก เรื่องความกลมกลืนความสมดุลย์ จุดสนใจ และจังหวะการวาง
ประกอบไปด้วย

พรรณไม้ชนิดต่าง ๆ (Plants)

ต้นไม้อาจหาหน้าไม้ได้หลายอย่าง คือเป็นทั้งผนัง, เพดาน หรือพื้นผิว อาจปลูกและตกแต่ง
ให้ เป็นรูปต่าง ๆ ไม้ หรือถือ เป็นรูปปั้น (Sculpture) อันหนึ่ง เป็นที่นิยมกันมากในการจัด
สวนแบบประดิษฐ์ (Formal Styles) เช่น ที่พระราชวังแวร์ซายส์ เป็นต้น

น้ำ (Water)

น้ำเป็นสิ่งประดับตกแต่งที่สามารถสัมผัสได้ และสัมผัสไม่ได้ สามารถได้ยินเสียงเมื่อ
น้ำเคลื่อนไหว น้ำจะสะท้อนแสงแวววาวสวยงาม ดังนั้นน้ำเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้ชมสวนเกิดความประทับใจ
ใจได้มากที่สุด เพราะคนชอบที่จะอยู่ใกล้น้ำ ได้ฟัง เสียงน้ำไหล, น้ำตก, หรือได้สัมผัสน้ำและถ้ามี
ขนาดกว้างใหญ่ คนสามารถตกปลา, ว่ายน้ำและเล่นเรือได้นับได้ว่า เป็นสิ่งประดับที่งดงามและนิยม
ที่สุด ในเรื่องของการพักผ่อนหย่อนใจ



ลักษณะของน้ำที่เข้าประกอบการจัดสวนมี 2 อย่างคือ บริเวณที่มีน้ำนิ่ง เช่น ในอ่าง
ลึกและบริเวณที่น้ำเคลื่อนไหวได้ เช่น น้ำพุ, น้ำตก ซึ่งทำให้พื้นที่สว่างสดใสขึ้น ช่วยให้อุณหภูมิต่าง ๆ
ดูสวยงามขึ้นเมื่อเปียกน้ำ เช่น อังรี, กระจ่าง, กระจ่าง, ทราาย, หิน และคอนกรีต ทั้งต้นไม้และสัตว์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่าง ๆ สูงคงมาว่าความเป็นจริง ทั้งด้านผิวสัมผัส(texture) และสี (Color) นอกจากนั้นยังเป็นตัวกันอากาศเขตาได้ดี ภายนอกต้องมีกำแพงสูง ๆ มาบังสายตา

สระว่ายน้ำก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่จัดประกอบสวน ภายนอกให้ลักษณะของสวนเป็นตัวกำหนดรูปร่างของสระว่ายน้ำ ทั้งนี้เพื่อให้ความกลมกลืนกันในด้านรูปทรงของสระว่ายน้ำ และลักษณะพื้นที่ของสวน นอกจากนั้นควรคำนึงถึงขนาดของต้นไม้ เครื่องกรองน้ำ และระบบการทางานของสระว่ายน้ำด้วย เพื่อจะได้จัดหากาแพงต่าง ๆ ที่วางสิ่งเหล่านั้นได้ถูกต้องและจะเน่ทำให้ความงามหรือความกลมกลืนของสวนลดน้อยลง

สัตว์ (Animals)

สัตว์ช่วยให้ความรู้สึกถึงธรรมชาติได้ดีมาก เช่น เสียงนกร้อง, กบ, เขียด, อึ่งอ่าง ผีเสื้อที่เกาะตามดอกไม้ต่าง ๆ ปลาในบ่อน้ำ, แมว, สุนัขและสัตว์เลี้ยงอื่น ๆ อีก แต่สิ่งที่น่าสนใจคือปัญหาระหว่างสัตว์กับสวน เพราะสัตว์บางชนิดถ้าปล่อยให้อยู่ตามสบายภายในสวนแล้ว อาจจะทำให้น้ำเสียหายได้

สิ่งประดับและตกแต่งสวนที่เป็นธรรมชาติ แต่ไม่สามารถสัมผัสได้

สิ่งเหล่านี้สัมผัสได้ด้วยความรู้สึกเท่านั้น แต่ไม่สามารถมองเห็นได้ เช่น เราจับบลูกต้นไม้ที่มีดอกหอมมาว่านสวนก็ถือว่าเป็นสิ่งที่ประดับตกแต่งสวนที่เน่จาเป็นต้องสัมผัสได้ นอกจากนี้ก็มีเสียงร้องของนกหรือเสียงน้ำพุ น้ำตก เป็นต้น

2. สิ่งประดับและตกแต่งสวนที่มนุษย์ทำขึ้น

เฟอร์นิเจอร์ในสวน (Outdoor furniture) มีทั้งเก้าอี้ จ๊ะ ะ ถังขยะ วัสดุเครื่องเล่นสำหรับเด็ก เตาข้างอาหารและสิ่งอื่น ๆ ที่ถือว่าเป็นเฟอร์นิเจอร์ในสวนนั้น ๆ เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้มีทั้งแบบที่ติดตั้งตายตัว และแบบที่เคลื่อนย้ายได้ ขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้าของบ้านเพื่อหารูปแบบที่เข้ากับสถานที่ และเข้ากับเฟอร์นิเจอร์ภายในบ้านด้วย

เฟอร์นิเจอร์ที่ติดตั้งตายตัว สร้างขึ้นเพื่อประกอบส่วนหนึ่งของรั้ว, ผนัง, ศาลาที่พักในสวน ซึ่งได้ประโยชน์มากกว่าเฟอร์นิเจอร์ที่เคลื่อนย้ายได้ เพราะเข้าเนื่อที่น้อยกว่า ทั้งยังช่วยกำหนดรูปร่างและลักษณะของสวนด้วย แต่เฟอร์นิเจอร์ที่ติดตั้งตายตัวนี้เข้าเน่สะดวกสบาย นอกจากจะมีสิ่งอื่นมาประกอบ เช่น เบนรองนั่ง เบาะเป็นพนักพิง ฯลฯ และต้องแข็งแรงค่อสภาพดินฟ้าอากาศทุกอย่าง ส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่เคลื่อนย้ายได้จะมีรูปทรงที่เปลว และสวยกว่า

ศิลปะอื่น ๆ ที่เข้าเน่สวน (Outdoor Art) สวนก็เหมือนกัลห้องท้าวเน่ที่ค่อการประดับ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตกแต่งจากงานทางค้ำศิลปะ เช่นการเขียนภาพผนังบ้าน หรือมีรูปปั้นตามจุดที่สำคัญ จะเห็นได้ว่าสวนสาธารณะจะมีผลงานทางค้ำนี้มาก เพื่อให้บริการประชาชนทั่วป็นชื่นชมศิลปนั้น ๆ

บ่อน้ำ น้ำตก น้ำพุ (Pool and Fountain) น้ำเป็นสิ่งที่ช่วยตกแต่งสวนให้มีชีวิตชีวาขึ้นนหลายรูปแบบ ซึ่งประกอบด้วยสิ่งทีมนุษย์สร้างขึ้นได้อย่างเหมาะสม และสวยงาม เช่น รูปปั้นประกอบบ่อน้ำ น้ำพุ และสวนพุแล้วเจ้าของบ้านจะสนใจและชื่นชอบสิ่งเหล่านี้มาก และจะช่วยให้บรรยากาศการจัดสวนร่มรื่นและสวยงามขึ้น

แสงไฟภายนอกสวน (Lighting) การติดตั้งไฟสวนนั้นมจุดมุ่งหมายเพื่อ

1. เพิ่มเวลาพักผ่อนภายนอกบ้านให้มาก
2. เพื่อให้ความปลอดภัยและอบอุ่นใจในการใช้สวนนเวลากลางคืน
3. เพื่อให้เกิดผลเป็นพิเศษ เช่น ให้ความสว่างส่องเงาของต้นไม้และบ้าน

การติดตั้งไฟตามจุดต่าง ๆ ภายนอกสวน และเลือกชนิดของไฟตามความเหมาะสม ซึ่งมี 5 ชนิดคือ

ไฟตามทางเดิน (Walk lights) เพื่อความสวยงาม และความปลอดภัย และควรติดตั้งตามจุดต่าง ๆ เพื่อที่จะเตือนผู้ทีกำลังเดินทราบบ่า ทิศทางของการเดินเริ่มจะ เปลี่ยนแปลงแล้วหรือเปลี่ยนระดับจากสูงมาเป็นระดับต่ำ เป็นคั้น

ไฟที่ทาให้เกิดรูปทรง (Silhouett lighting) เพื่อให้เห็นรูปทรงต้นไม้ นั้น ๆ โดยให้ไฟอยู่หลังต้นไม้

ไฟที่ทาให้เกิดเงา (Shadow lighting) โดยการติดตั้งไฟที่ทางด้านหน้าของต้นไม้ เพื่อให้เกิดเงาของต้นไม้บนกำแพง หรือผนังที่อยู่เบื้องหลังของต้นไม้

ไฟที่ทาให้เกิดเงาค้นล่าง (Down lighting) เพื่อให้เห็นเงาของกิ่งก้านและใบบนพื้น โดยการติดตั้งไฟไว้สูงบนต้นไม้ และส่องไฟลงข้างล่าง

ไฟที่ทาให้เกิดเงาค้นบน (Up lighting) เพื่อให้เกิดแสงสว่างตามจุดที่ต้องการบนต้นไม้ ติดตั้งไฟไว้ต่ำ และส่องไฟขึ้นบนต้นไม้ หรือกิ่งไม้ที่สวยงาม

สิ่งที่ควรระวัง คือพยายามอย่าให้ค้ำแห่งของแสงไฟส่องตาผู้ที่เดินเขมาในสวน และพยายามให้ระดับแสงสว่างจากภายในบ้านเท่ากับแสงสว่างภายนอกบ้าน ถ้าแสงไฟสวนมืดเกินไป ประตู หน้าต่างที่เป็นกระจกจะสะท้อนภาพของสิ่งของภายในห้อง ทาให้เหมือนกระจกเงา ทาให้ผู้ทีนั่งอยู่ภายในบ้านรู้สึกไม่สบาย และม่ได้มีโอกาสมองเห็นสภาพของสวนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเตือนใจสำหรับผู้ใช้วัสดุตกแต่งสวน 3 ข้อคือ

1. มั่นใจว่าของสิ่งนั้นทำให้สวนสวยงามขึ้น และหาห้อยคล้องประกอบต่าง วกภายในสวนสมบูรณ์ขึ้น ไม่ใช่เป็นเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งของผนัง เพดาน หรือพื้นเท่านั้น
2. สิ่งที่ตกแต่งสวนต้อง เป็นสิ่งที่สะดุดตาของผู้ที่เข้ามาในสวนอย่างมาก หรือเลือกให้เป็นจุดสนใจที่เด่นที่สุดในสวนเช่น น้ำพุ รูปปั้น เป็นต้น
3. ถ้ามีข้อสงสัยหรือเกิดความไม่มั่นใจในวัสดุตกแต่งนั้น ว่าจะทำให้สวนสวยขึ้นหรือไม่ ลองเอาสิ่งของนั้น ๆ ออกจากสวน แล้วพิจารณาถูกรอบ ๆ อีกครั้งหนึ่ง ถ้ามีความรู้สึกสวนยังสมบูรณ์โดยรู้สึกว่ามีสิ่งใดขาดหายไป แสดงว่าวัสดุตกแต่งนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะต้องอยู่ในสวน แต่ถ้ามีความรู้สึกว่าจุดนั้นมีสิ่งใดสิ่งหนึ่งหายไป หรือรู้สึกว่า การออกแบบดูไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ก็ควรจะวางวัสดุตกแต่งนั้นไว้ที่เดิม

การเลือกพรรณไม้ PLANT SELECTION

การเลือกพรรณไม้สำหรับการจัดสวนให้ถูกต้อง จะทำให้การจัด ตกแต่งและการดูแลรักษาสวนง่ายขึ้น สวนจะมีลักษณะสวยงามเมื่อมีต้นไม้ที่เหมาะสมกับสถานที่นั้น ซึ่งการเลือกชนิดของพรรณไม้ต่าง ๆ ต้องทราบถึงรายละเอียดทั่ว ๆ ไปดังนี้

อุณหภูมิ (temperature) ต้นไม้ชอบอุณหภูมิสูง กลางหรือต่ำ

น้ำ(water)

- ต้นไม้ต้องการน้ำค่อนข้างแห้ง หรือชื้นมาก
- การระบายน้ำเร็วหรือช้า
- ความชื้นในอากาศ

แสง(light)

- ร่มทั้งวัน
- แสงที่ผ่านอาคารกรอง
- แสงครึ่งวัน , ร่มครึ่งวัน
- แดดเต็มวัน

ดิน(Soil)

- ดินที่อุดมสมบูรณ์
- ดินทราย หรือหิน
- ดินเหนียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คินที่เป็นค่าง
- คินที่ปรุงเป็นพิเศษ

| | | | |
|------------------------------|---------------------------------|------------|---------------|
| ขนาดของต้นไม้(Height) | - ไม้คลุมดิน | สูงไม่เกิน | .38 เมตร |
| | - ไม้พุ่มเตี้ย | สูงประมาณ | .90 เมตร |
| | - ไม้พุ่มกลาง | สูงประมาณ | 1.80 เมตร |
| | - ไม้พุ่มสูง | สูงประมาณ | 3.00 เมตร |
| | - ไม้ยืนต้นขนาดเล็ก(ไม้พุ่มสูง) | | 6.00 เมตร |
| | - ไม้ยืนต้นขนาดกลาง | | 15.00 เมตร |
| | - ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ | เกินกว่า | 15 เมตรขึ้นไป |
| | - ไม้เลื้อยทั่วไป | 3.00 เมตร | |

ระยะปลูกระหว่างต้นหรือทรงพุ่ม(Spacing)

ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ปลูกและขนาดของต้นไม้ ถ้าอยู่ในเนื้อที่หอไม่เบียดเสียดกันต้นไม้ก็จะเติบโตได้ขนาดเต็มที่เท่าที่ควรคำนึงถึง Spacing เพราะจะได้กำหนดตำแหน่งต่าง ๆ ของต้นไม้ได้ถูกไม่ให้เกิดเกินใบหลังจากปลูกเพียงปี 2 ปี

การเจริญเติบโต (Rate of Growth)

การปลูกไม้ดอกที่เราคาดว่าจะให้ดอกอีกก็เดือนข้างหน้า แต่ไม้ยืน และไม้พุ่มนั้นกว่าจะให้ลักษณะทรงพุ่มที่สมบูรณ์เต็มที่ก็ใช้เวลาช้านับปี ดังนั้นการวางแผนสำหรับต้นไม้ จึงจำเป็นต้องคิดถึงการเจริญเติบโตของต้นไม้ด้วยว่าเร็วช้า, เร็ว หรือปานกลาง เพื่อจัดวางให้พอเหมาะ และหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงไม่ภายหลัง การหาต้นไม้ที่มีขนาดโตมาก ๆ แล้วมีจำนวนจำกัด เพราะมีต้นไม้ย่อยชนิดที่จะทนต่อการเคลื่อนย้ายได้ แต่ก็ควรมีบางจุดที่สำคัญในแผนที่ใช้ต้นไม้ขนาดใหญ่ ห้างนี้ก็ขึ้นอยู่กับงบประมาณด้วย ควรปลูกไม้เล็กจะดีกว่าเพราะจะเจริญเติบโตเร็วในเวลาไม่กี่ปี อีกทั้งไม่ชงกการเจริญเติบโต เนื่องจากการเคลื่อนย้ายและการปลูก

รูปทรงตามธรรมชาติ(Natural form)

ลักษณะรูปทรงของต้นไม้ขึ้นอยู่กับข้อมูล 2 อย่างคือ

1. ลักษณะตามธรรมชาติของต้นไม้
2. ลักษณะที่ปรับตัวเนื่องจากการสภาพแวดล้อม

การเลือกรูปทรงของต้นไม้ควรพิจารณา ดังนี้

1. วิเคราะห์ลักษณะรูปทรงที่แท้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เลือกชนิดของต้นไม้ที่มีแนวโน้มที่จะพัฒนาไปตามที่เราต้องการ
3. ปรับสภาพแวดล้อมเพื่อที่จะบังคับต้นไม้ให้เป็นไปตามที่ต้องการ

ลักษณะผิวสัมผัสของทรงพุ่ม (Texture of Foliage)

การเลือกลักษณะทรงพุ่มของต้นไม้แต่ละชนิดมาทำเรื่องความหนา และเอียงของทรงพุ่มด้วย เพื่อที่จะให้ตรงตามจุดประสงค์ในการออกแบบ เช่นบริเวณริมหน้าต่างต้องการไม้ที่ผิวสัมผัสละเอียดนุ่มนวลก็ควรเลือกพันธุ์ที่มีใบเล็กพวย หรือยาว เช่น หลิว, นนทรี ซึ่งถือว่าเป็นลักษณะทรงพุ่มที่ละเอียด การแบ่งแยก เรื่องผิวสัมผัสของพรรณไม้มาใช้สายตาเป็นเครื่องกำหนดโดยจะดูจากส่วนจากส่วนรวมของพุ่มใบ ถ้าใบพวยเล็กก็ถือเป็นผิวสัมผัสละเอียด ถ้าใบใหญ่กว้าง ก็ถือเป็นผิวสัมผัสหยาบ

สี (Color)

สีหาให้การจัดแต่งสวนให้มีเสน่ห์ และมีชีวิตชีวาได้ ในที่นี้จะเน้นถึง เรื่องสีของพรรณไม้ต่าง ๆ เท่านั้น เช่นสีของใบ และดอก เพราะเป็นส่วนหนึ่งในการเลือกพรรณไม้ด้วย และเป็นส่วนสำคัญที่สมควรจะมองข้ามในการเลือกต้นไม้ทุกครั้งใบ เช่น สีร้อนมี แดง เหลือง ส้ม ฯลฯ หรือสีเขียว ม่วง คราม น้ำเงิน ฯลฯ โดยหาใช้พรรณไม้ที่มีใบหรือดอกนั้น ๆ นอกจากว่าบางจุดเราต้องเอาให้เด่นสะดุดตา อาจใช้สีสด ๆ ท่ามกลางสีเขียว ๆ หรือสีเขียวของใบไม้ได้ แต่อย่าหาจุดเด่นให้มากเกินไปจนเกินไป เพราะจะทำให้แข่งกันระหว่างแต่ละจุด ส่วนก็จะหมดคุณค่า เนื่องจากมีสีสรรที่ผสมกันมากเกินไป

การเลือกพรรณไม้

นักออกแบบควรรู้จักต้นไม้ต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบเป็นอย่างดีคือต้องทราบถึง

รูปลักษณะตามธรรมชาติ (natural form) หมายถึง รูปทรงธรรมชาติที่มันมีการคัดแต่ง หรือถูกสิ่งใดทำให้ผิดไปจากปกติ ต้องเลือกรูปทรง (form) ให้เหมาะสมกับอาคารสถานที่และรูปร่างพื้นที่ เช่น ทรงกระบอก (Column) รูปทรงแผ่กว้าง หรือคล้ายร่ม (Spreading or Umbrella) ทรงกิ่งก้านมนเนียน (Open Headed) รูปปิระมิด (Pyramidal) รูปทรงไข่หรือกลม (Globe) รูปทรงกลมกิ่งก้านห้อยลง (Weeping) ยอดกลมมนเห็นขอบชัด (Rounded Top) รูปทรงชลุคแคบมาก (Fastigate) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษานี้เพื่อใช้เท่านั้น เมื่อผู้ดูเห็นหน้าของเว็บไซต์นี้เป็นการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกสถานที่ที่เหมาะสม เพื่อหาจังหวะในการจัดทำให้เกิดความสวยงาม โดยมีระดับความสูงต่ำของต้นไม้แตกต่างกัน

ขนาดทรงพุ่ม (Spacing) หมายถึงอาณาเขตที่พุ่มใบแผ่ปกคลุมใบถึง และมีรูปลักษณะถูกต้องตามธรรมชาติ ขนาดทรงพุ่มนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะจะทำให้ทราบถึงระยะที่สมควรเว้นไว้ในกาปลูกต้นไม้แต่ละชนิด

การเจริญเติบโต (Rate of Growth) หมายถึง ความสามารถในการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิด เมื่อเปรียบเทียบกับต้นไม้ทั่ว ๆ ไป และเนื่องจากการจัดสวนเป็นงานศิลปะ ที่ต้องอาศัยเวลาสมควร เพื่อที่จะได้ต้นไม้ที่โตเต็มที่ ถ้าสถานที่บางแห่งจำเป็นต้องใช้ต้นไม้ที่โตพอสมควรในช่วงระยะเวลาที่สั้น นักออกแบบก็สามารถเลือกพืชที่มีการเจริญเติบโตเร็วมาใช้หรือถ้าบางแห่งที่ต้องการควบคุมความสูงและรูปร่าง ก็ควรเลือกพืชที่มีการเจริญเติบโตช้า

คำแนะนำในการใช้ประโยชน์ (Comments for usage)

สำหรับไม้ยืนต้น เนื่องจากมีหลายรูปลักษณะมีความสูงหลายระดับ และมีทั้งประเภทใช้ใบประดับ (Foliage Tree) และใช้ดอกประดับ (Flowering Tree) จึงใช้ประโยชน์หลายอย่าง เช่น ใช้ร่มเงา กำบังลม กรองเสียง กรองฝุ่น เป็นจุดสนใจในที่ว่าง เป็นฉาก (background) หรือใช้ตกแต่งสวน เป็นต้น

ไม้พุ่ม มีความสูงหลายขนาด และใช้เป็นทั้งใบประดับและดอกประดับ ใช้ประโยชน์เพื่อเป็นฉากกัน กำบังลม กำหนดขอบเขตของทางเดิน เป็นต้น

ไม้เถาเลื้อย มีคุณลักษณะประจำตัว คือ การเลื้อยนั่นเอง เราจึงใช้ประโยชน์อย่างมากในหลายกรณี เช่น เลื้อยหารั้วสำหรับบังสายตา เลื้อยปกคลุมและปิดบังสิ่งที่ไม่ต้องการให้เห็น ปลูกให้เลื้อยบนรั้วเป็นรั้วบังแดด หรือกันลมกันฝุ่น ปลูกและตกแต่งให้เป็นพุ่มเหมือนไม้พุ่มทั่ว ๆ ไป หรือจะปลูกให้เลื้อยบนตามดินแทนไม้คลุมดินก็ได้ ไม้เลื้อยมีดอกที่มีรูปร่างสีสันสวยงามต่าง ๆ กัน ดอกบางชนิดจะเป็นช่อดังขึ้น บางชนิดเป็นช่อห้อยลง และส่วนมากไม้เลื้อยมักจะมีกลิ่นหอมจึงทำให้บรรยากาศภายในสวนสวยงาม และมีเสน่ห์มากขึ้น

ไม้คลุมดิน ที่สมควรปลูกเสมอคือเจริญเติบโตคลุมพื้นที่ได้เร็ว แต่การจะใช้ประโยชน์จริง ๆ ต้องพิจารณาในหลายด้านตามจุดประสงค์ในการใช้ เช่น ใช้ประกอบต้นไม้ชนิดอื่นเพื่อให้ครบลักษณะสูง กลาง ต่ำ ใช้แทนหญ้าปลูกบริเวณที่ร่มคนต้นไม้ใหญ่ หรือแทนหญ้าในอาคาร ใช้ปลูกตามที่ลาดชัน (Slope) เพื่อกันการกัดเซาะพังทลายของดิน ใช้ปลูกรักษาความชื้นผิวดิน ใช้ปลูกเพื่อทำเป็นไม้พุ่มตัด ใช้กันน้ำให้ดินเดินผ่าน หรือใช้เป็นไม้กระถางประดับ อาศัยความงามจากดอกใบ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักออกแบบควรทราบถึงสี และช่วงการบานของดอก (timing) เมื่อคัดเลือกกลุ่มสีของดอกไม้ และกะเวลาบานของดอกไม้ให้พร้อมกัน หรือต่อเนื่องกันได้ ส่วนพันธุ์ไม้ที่ใช้ประโยชน์จากความงามของใบ ควรทราบถึงสีของใบ และลักษณะผิวสัมผัส (texture) หรือดอกหยาบละเอียดของลักษณะใบโดยอาศัยสายตาเป็นเครื่องตัดสินเพื่อจัดกลุ่มของพรรณไม้ในแต่ละการออกแบบให้ตรงตามจุดมุ่งหมาย ซึ่งตามความเป็นจริงแล้ว ไม้ที่มีผิวสัมผัสละเอียดในแง่ของการออกแบบอาจจะแข็งแกร่งก็ได้ แม้จะมีใบเล็กก็ตาม เช่น ฝรั่งญี่ปุ่น

ไม้ยืนต้น (Tree) การพิจารณาว่าพืชต้นไหนเป็นไม้ยืนต้น บางทีหาได้ยาก ไม้ยืนต้นเป็นพืชที่มีเนื้อไม้ (Woody plant) ซึ่งเจริญจากคานยอด จึงสามารถเจริญสูงขึ้นเรื่อยๆ ลำต้นที่เจริญเติบโตเต็มที่ที่เป็นลำต้นเดี่ยว มีทรงพุ่มอยู่ตรงยอด ความสูงอย่างต่ำ 2.4 เมตร

ไม้พุ่ม (Shurb) เป็นไม้ที่มีลำต้นตรงเป็นอิสระโดยขาดกิ่งอาศัยต้นอื่น มีเนื้อไม้ (Woody plant) อายุอยู่ได้นานปี มักจะแตกกิ่งก้านแขนงออกมาในระดับต่ำไม่สูงจากพื้นนัก รูปทรงเป็นพุ่มกลม หรือสามารถตัดแต่งเป็นพุ่มต่าง ๆ ได้

ไม้เถาเลื้อย (Vines) เป็นพืชที่เจริญได้ทุกทิศทาง อาศัยวัตถุอื่นเป็นพาด มีทั้งไม้ล้มลุก (herbaceous) และมีเนื้อไม้ (Woody) ซึ่งพวกมีเนื้อไม้ อาจเรียกว่า ไม้พุ่มเลื้อย (Climbing Shrubs)

ไม้คลุมดิน (Ground Covers) พืชคลุมดินในความหมายกว้าง ๆ ก็หมายถึง พืชอะไรก็ได้ที่เข้าคลุมดินได้ อาจหมายถึง moss จนกระทั่งถึงปาล์ม ในแง่ของพืชสวนนั้น หมายถึงพืชคลุมดินที่มีต้นเตี้ย (low growing plants) และอยู่ในกลุ่มก้อนติด ๆ กัน อาจจะเป็นที่อยู่ติดกับสนามหญ้าหรือติดกับที่ว่าง แต่หาให้ที่ที่นั้นดูสวยงาม

ไม้ยืนต้น ใช้ในการออกแบบสถานที่กว้าง ๆ นั้นมักจะใช้เป็นไม้หลักในการวางแผนเบื้องต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกไม้ยืนต้น คือ

1. เป็นพืชผลัดใบหรือไม่ผลัดใบ
2. รูปลักษณะตามธรรมชาติ
3. ความสูง เมื่อต้นโตเต็มที่
4. ขนาดทรงพุ่ม
5. สีของดอกและฤดูกาลออกดอก
6. สีของใบและผิวสัมผัส

7. การเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. คำแนะนำสำหรับต้นไม้แต่ละต้น

ไม้พุ่ม เป็นไม้หลักที่สองรองจากไม้ยืนต้น เพื่อให้ขอบเขต ทิศทาง หรือเน้นจุดสนใจ

ต่าง ๆ สิ่งที่ควรพิจารณาในการเลือกไม้พุ่ม คือ

1. ขนาดของต้นไม้
2. รูปลักษณะตาม
3. ความสูง
4. ขนาดของทรงพุ่ม
5. สีของดอกและฤดูกาลออกดอก
6. สีของใบและผิวสัมผัส
7. การเจริญเติบโต
8. คำแนะนำ

ไม้เลื้อย เป็นไม้ที่น่าสนใจมาก มีลักษณะที่เด่น คือ ให้ความรู้สึกที่อ่อนช้อย และมี การเคลื่อนไหว ไม้เลื้อยส่วนใหญ่มักจะมีดอกที่สวยงาม และมีกลิ่นหอม จึงช่วยให้บรรยากาศของ สวนสวยงามและมีเสน่ห์ยิ่งขึ้น สิ่งที่ควรพิจารณาในการเลือกไม้เลื้อยคือ

1. ขนาดของต้นไม้
2. สีดอกและฤดูกาลออกดอก
3. สีใบและผิวสัมผัส
4. การเจริญเติบโต
5. คำแนะนำ

ไม้คลุมดิน ใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น บกปิดผิวหน้าดิน ป้องกันการกัดเซาะ

พังทลาย ฯลฯ การเลือกไม้คลุมดินควรพิจารณาถึง

1. ลักษณะของลำต้นว่าเป็นประเภทต้นเลื้อยหรือต้นตั้ง
2. ความสูง
3. สีดอกและฤดูกาลออกดอก
4. สีใบและผิวสัมผัส
5. ความทนต่อแสง
6. การเจริญเติบโต

7. คำแนะนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการออกแบบสวน

DESIGN PROCESS

หลักการโดยทั่วไปมี 5 ขั้นตอน คือ

1. การสำรวจสถานที่ (Site Analysis)

ขนาด : วัดขนาดของสถานที่ออกแบบสวนว่า กว้าง ยาว เท่าไร ตั้งอยู่บริเวณใดของบ้าน หรืออาจเขียนแบบสรุปรวมตัวบ้าน และสวนให้เห็นได้ชัดว่าตั้งอยู่อย่างไร

ทิศ : ทิศเหนืออยู่ทางไหน จะทำให้ทราบถึง เรื่องแสงสว่างที่สวนจะได้รับในช่วง เช้า และบ่าย เพื่อจะได้กำหนดพรรณไม้ได้ถูกต้อง

ลม : ลม เกิดทิศทางลมที่พัดผ่านสวนว่ามาจากทิศทางใดบ้าง

ดิน : เป็นกรด หรือด่าง ดินเป็นดินเหนียว ดินร่วน หรือดินปนทราย

ระดับดิน : ดูความสูงต่ำของระดับดินในสวนว่าต้องการ การถมดินเพิ่ม ทำเป็นเนิน หรือขุดบ่อตรงไหนบ้าง และควรระวัง เรื่องระดับดินไม่ให้การถมดินเพิ่ม เป็นสาเหตุให้น้ำท่วมในจุดต่าง ๆ ของบ้านได้

ภูมิอากาศ : ที่ตั้งของบ้านอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบไหน หนาว ร้อน ชื้น หรือฝนตกชุกตลอดปี

พรรณไม้เดิม : หาด้านหนึ่ง และชนิดของพรรณไม้เดิม เพื่อนำมาใช้ประกอบการจัดสวน

วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ : ด้านหนึ่ง และทิศทางของทางระบายน้ำ ท่อสายไฟ ท่อน้ำประปา สายโทรศัพท์ ที่คาบผ้า ฯลฯ ส่วนเรื่องของน้ำนั้นควรทำให้เจ้าของบ้านติดตั้ง ก๊อกน้ำไว้หลาย ๆ จุดเพื่อความสะดวกในการรดน้ำต้นไม้และควรสังเกตด้วยว่าน้ำเพียงพอรึเปล่า น้ำที่ใช่เป็นน้ำประปา น้ำบาดาล หรือมาจากแหล่งอื่น ๆ

: หากความสัมพันธ์ระหว่างภายในบ้านกับภายนอกอาคาร หรือระหว่างตัวบ้าน และสวนเพื่อ

หาจุดในสวนที่ภายในบ้านจะมองเห็น และชื่นชมความสวยงามจากธรรมชาติได้

: หากความสัมพันธ์จากภายนอกสู่ภายใน เช่น จัดต้นไม้เป็นฉากกั้นบางส่วนของสวนที่ติดต่อกับ

ห้องบางห้องที่ต้องการความเป็นส่วนตัว

2. การสัมภาษณ์เจ้าของสถานที่ (Client Analysis)

ขอยกการสอบถาม สิ่งเกิด และพิจารณา เช่น

: เจ้าของบ้านชอบดูแลสวน และมีเวลาให้กับการทำนุบำรุงต้นไม้มากน้อยแค่ไหน

เอก: ความต้องการของครอบครัวจะ เปลี่ยนไปอย่างไรในอนาคต ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- : ชอบสวนแบบไหน เช่นสวนแบบญี่ปุ่น สวนแบบธรรมชาติ ฯลฯ
- : ชอบออกกำลังกายนอกตัวบ้านบ้างไหม?
- : ต้องการมุงสวนในสวน เพื่ออ่านหนังสือ ฟังเพลง

สิ่งเหล่านี้ผู้ออกแบบต้องสอบถามเจ้าของบ้าน และต้องสังเกต และจดจำเพื่อเป็นประโยชน์ในการออกแบบ เช่น รสนิยมเรื่องสี ชนิดของต้นไม้ นอกจากหัวหน้าครอบครัวแล้ว ต้องทราบถึงบทบาทของสมาชิกทุกคนในครอบครัวด้วย แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ควรทราบ คือเรื่องงบประมาณที่เจ้าของบ้านจะสามารถจ่ายได้ในการจัดสวนครั้งนี้ ผู้ออกแบบอาจจะเสนอแนะงบประมาณอย่างคร่าว ๆ ได้จากราคาขนาดสูงถึงกลาง และต่ำ จะช่วยให้เจ้าของบ้านเข้าใจ และบอกได้ถึงความสามารถในการจ่ายเงินในครั้งนี้

3. การใช้วงกลมในการออกแบบ (Balloon Diagram) คือการนำเอาข้อมูลที่ได้มาจาก

การสำรวจสถานที่และสัมภาษณ์เจ้าของบ้านมาแยกออกเป็น ส่วน ๆ โดยเรียงลำดับจากความสำคัญมาก ไปหาน้อยแล้วเลือกเอาส่วนที่จำเป็นต้องมีภายในสวนโดยให้แต่ละส่วนเป็นวงกลม 1 อันแล้วนำเอาวงกลมเหล่านี้ มาวางลงในแปลนจริง เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างแต่ละวงกลม และกับตัวบ้าน

4. การเขียนแปลน (Plan) แปลนหมายถึงลักษณะรูปร่างของสถานที่หรือสิ่งของนั้น ๆ โดยมองจากเบื้องบนลงมา (Top view) แปลนจะสามารถบอกรายละเอียดเกี่ยวกับที่ตั้งทิศทางและขนาดของสิ่งต่าง ๆ ภายในแปลนไว้ทั้งหมด โดยทั่วไปแล้วแปลนจะแบ่งออกเป็นหลายชนิดด้วยกันตามความเหมาะสมคือ

4.1 มาตรฐานแปลน (Master Plan) เป็นแปลนที่สมบูรณ์แล้วได้เขียนถึงการออกแบบพัฒนา หรือเปลี่ยนแปลงทั้งหมดในเนื้อที่กว้างใหญ่ ซึ่งอาจจะมีเนื้อที่นับเป็นร้อย ไร่ก็ได้ ส่วนมากมักจะใช้มาตราส่วน 1:2000

4.2 ไซต์แปลน (Site Plan) จะมี 2 แบบคือ

1. อาจเป็นส่วนหนึ่งของ Master Plan เนื่องจาก Master Plan มีขนาดใหญ่มาก จึงขาดรายละเอียดต่าง ๆ เรื่อง เส้น รูปร่าง ตำแหน่งของโครงสร้างที่เสถียรเกินกว่าจะเขียนลงใน Master Plan ได้ ดังนั้นจึงมีการเขียน Site Plan ขึ้นมาขยายบางตอนของ Master Plan ขึ้น

2. อาจเป็นตัว Master Plan เองก็ได้ ถ้าหากว่าขนาดของพื้นที่นั้นมันใหญ่เกินไป (ต่ำกว่า 75 ไร่) งบประมาณไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ทีเทลมแปลน (Detail Plan)

1. ใช้ขยายบางส่วนจาก Site Plan เพื่อให้เห็นรายละเอียดชัดเจน ส่วนมากใช้มาตราส่วน 1:20, 1:50, 1:75, 1:100
2. ถ้าพื้นที่บางแห่งมีขนาดเล็ก Detail Plan ก็อาจจะเป็น Mini Master Plan ก็ได้ เช่น ที่รอบบริเวณป้ายรถเมล์ ส่วนของเด็กขนาดเล็ก ส่วนสาธารณะเล็ก ๆ ครงมูถนนสามแยก เป็นต้น

4.4 สกีมาติกแปลน (Schematic Plan) เป็นแผนผังแสดงถึงทิศทางการสัญจรและทางเดินหรือความสัมพันธ์ระหว่างจุดต่าง ๆ ในแปลน

4.5 สเตจจิงแปลน (Staging Plan) เป็นแปลนที่แสดงถึงขั้นตอนการก่อสร้างของ Master Plan โดยเรียงความสำคัญหรือความจำเป็นมากไปหาน้อย ตามลำดับเนื่องจากงบประมาณได้มาเป็นงวด ๆ หรือมีจำกัด

4.6 คอนสตรัคชันแปลน (Construction Plan) แสดงถึงรายละเอียดที่แน่นอนเรื่องวัสดุขนาด โครงสร้างและสิ่งอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อให้งานนี้สำเร็จได้

4.7 แพล้นทิงแปลน (Planting Plan) คือแปลนที่แสดงรายละเอียดของตำแหน่งต้นไม้ และชนิดของพรรณไม้เหล่านั้นด้วย รวมทั้งขนาดและจำนวนของพรรณไม้ในแปลนเกี่ยวกับต้นไม้ที่ควรคำนึงถึงระยะระหว่างต้นไม้ที่จะปลูกด้วย โดยคิดถึงขนาดต้นไม้ที่โตเต็มที่แล้ว ลักษณะแปลนของต้นไม้ที่ปลูกลักษณะที่วางแทน โดยอาจจะเลือกเพียงชนิดเดียวแล้วใส่ตัวเลขบอกถึงชื่อของต้นไม้ในนั้น ๆ ประกอบหรืออาจจะเลือกสัญลักษณ์ 1 ชนิดแทนพรรณไม้ 1 อย่างก็ได้ แต่ในกรณีนี้จะมีปัญหาถ้ามีพรรณไม้มาก เป็นร้อยชนิด จะทำให้แบบแปลนขาดระเบียบ และวุ่นวายเนื่องจากมีสัญลักษณ์ที่แตกต่างกันมาก เกินไป

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเขียนแปลน (Plan Expression)

: แปลนที่ดีและสวยงามน่าควรมีอะไรยุ่งยาก เกินไป ตำแหน่งของสิ่งสำคัญต่าง ๆ ควรทำให้เห็นชัดเจนด้วยสีที่มีเส้นหนัก และใช้หมึกเส้นเบากับสิ่งทั่ว ๆ ไป

: แยกแต่ละส่วนของแปลนเป็นหลายระดับ ของการมองเห็นจากย่อหน้าแรก แต่ก็สามารถอ่านได้เห็นทุกระดับ

: แปลนต้องให้ความรู้สึกที่เป็น 3 มิติ เพื่อให้คนดูเกิดความคล้อยตาม เช่น ใช้แสงเงาในงานต้นไม้ ฯลฯ

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

: เก้าอี้ รั้ว ที่อยู่ใต้ต้นไม้ควรวางใช้เส้นที่หนัก

: หญ้า วัสดุเส้นเบา

: ลงสีให้สวยงามและเหมือนจริง

สิ่ง เหล่านี้จะช่วยให้เบลนสวยงามและดูเป็นจริงมากที่สุด และยังช่วยให้ผู้ดูเกิดความ
เข้าใจในจินตนาการของผู้ออกแบบได้อย่างชัดเจนด้วย

● ทัศนียภาพสวน ●



จากไม้ระแนง



ด้านหน้า

ด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

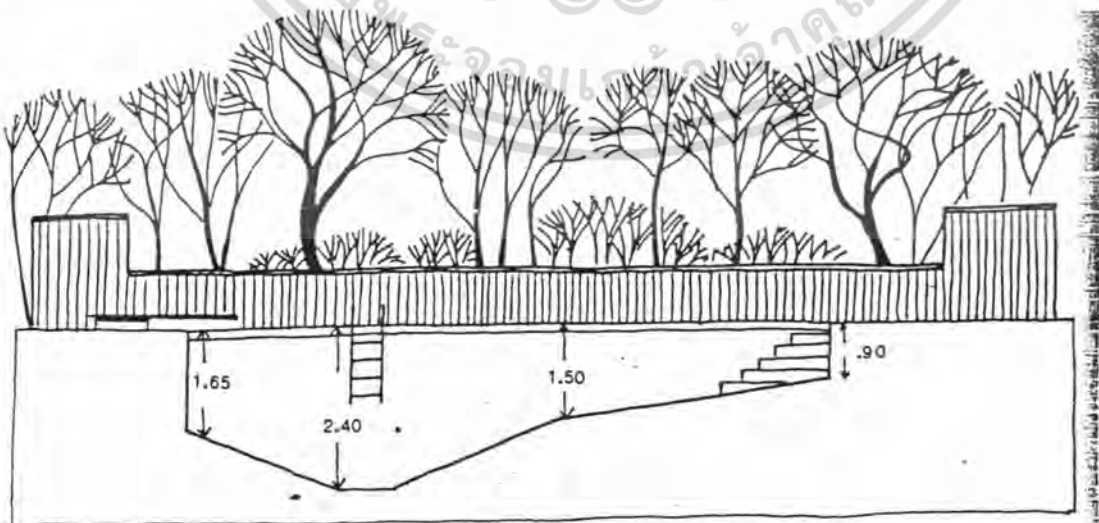
การเขียนรูปด้านมี 2 ชนิดคือ

1. รูปด้าน (elevation) การเขียนรูปด้านแบบนี้จะขึ้นอยู่กับความตั้งใจของผู้ออกแบบจะชี้ให้ผู้ดูงานด้านานที่คิดว่าน่าสนใจ โดยเขียนเส้นลากผ่านเบลมและแสดงทิศทางของรูปด้านเบลมก่อน แล้วนำมาเขียนสัดส่วนแนวตั้งอีกครั้งหนึ่งโดยถือจากระดับดินขึ้นมา



รูปด้านข้าง

2. รูปตัด (Section) รูปตัดจะมีความหมายเหมือน ๆ รูปด้านเพียงแต่ได้ตัดผ่านโครงสร้างที่ต้องการจะให้ผู้ดูทราบถึงโครงสร้างของสิ่งนั้น ๆ เช่น ตัดผ่านสระว่ายน้ำ บ่อปลา ก็จะทำให้เรามองเห็นว่า บ่อน้ำมันลึกจากระดับดินเท่าไร หรือมีเนินสูงเท่าไร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเขียนทัศนียภาพ (Perspective)

การเขียนทัศนียภาพเป็นการเขียนที่ทาให้ผู้ดูสามารถเข้าใจได้มากที่สุด เพราะจะเป็นภาพที่มีลักษณะที่เหมือนภาพถ่าย และมีมุมมองต่างกัน อาจเขียนรอยาใช้ลายเส้นเป็นขาค่า หรือจะลงสีให้มีสีสัน เหมือนจริงก็ได้



ขั้นตอนการออกแบบทั้งหมดนี้จะช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถตั้งต้นการทำงานได้อย่างถูกต้อง และมีขั้นตอนที่ดีทาให้การออกแบบง่ายกว่าที่จะออกแบบโดยไม่มีทราบข้อมูลอะไรเลย และออกแบบบริศย เห็นแต่แบบสนามกระดาษเท่านั้น การออกแบบตามขั้นตอนเหล่านี้จะทาให้ได้เห็นและทราบถึงปัญหาของสถานที่นั้น รวมทั้งปัญหาของบุคคลที่เป็นเจ้าของบ้านด้วย ถ้าเราสามารถแก้ปัญหาได้ดีและสวยงามด้วย ก็จะทำให้ประสบผลสำเร็จงานการทำงานเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการใช้โปรแกรม AutoCAD

แนะนำ AutoCAD

CAD ย่อมาจาก Computer Aided Design หรือ Computer Aided Drafting เป็นงานเขียนแบบหรือออกแบบที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งแต่เดิมนั้นต้องใช้เครื่อง Main Frame อย่างน้อยก็ต้อง Mini Computer เมื่อมีการวิวัฒนาการทั้งทางด้าน Softwares และ Hardwares โดยใช้มีคุณภาพสูงขึ้น แต่ราคาต่ำลง การเขียนแบบโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์จึงเกิดขึ้น และมีความสามารถในการออกแบบ และเขียนแบบประมาณ 70 % ของเมนเฟรมแต่ราคาประมาณ 10 % เรียกว่า Price Performance ratio เป็น 70/10

การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบมาได้ช่วยทำให้ผู้ออกแบบได้เก่งขึ้น แต่คอมพิวเตอร์จะช่วยให้ได้แบบที่ประณีตขึ้น รวดเร็วขึ้น และแก้ไข เปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว

วิวัฒนาการ AutoCAD เริ่มที่ Version 1.4 ตามมาด้วย Version 2.0, 2.17, 2.182.52, 2.6, Release 9, Release 10, Release 11 และ Release 12 ตั้งแต่ Version 2.18 ลงมานั้นสามารถทำงานได้เมื่อคอมพิวเตอร์มีเครื่องขับดิสก์ (Disk Drive) 2 ตัว ตั้งแต่ Version 2.52 ขึ้นไปจนถึง R.10 จะต้องมีฮาร์ดดิสก์จึงจะใช้งานได้ R.11 และ R.12 จะต้องเข้ากับเครื่อง 80486 ขึ้นไป

ในรายงานฉบับนี้ข้าพเจ้าจะกล่าวถึง AutoCAD Release 10 เป็นหลัก และโปรแกรมการจัดส่วนนี้ข้าพเจ้าก็ใช้ AutoCAD Release 10

อุปกรณ์ที่จะใช้กับ AutoCAD

ส่วนที่จำเป็นจะต้องมี

1. ไมโครคอมพิวเตอร์แบบ IBM พร้อมด้วยเครื่องขับดิสก์ 2 ตัว (Version 2.18 ลงมา) หรือเครื่องขับดิสก์กับฮาร์ดดิสก์ 1 ตัว (Version 2.52 ขึ้นไป)
2. จอภาพแบบสี (แบบ EGA ขึ้นไป) หรือ แบบมโนโครมที่ใช้ Hercules Card

สิ่งที่ควรจะมีเพิ่มเติม

1. อุปกรณ์ช่วยงานการเขียน
 1. Mouse ราคาค่อนข้างถูก ใช้งานได้ดีพอควร
 2. Digitizer ราคาสูง แต่ใช้งานในการก๊อปปี้แบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จอภาพแบบที่ความละเอียดสูง EGA (Enhanced Graphic Adapter) หรือแบบ VGA (Video Graphic Array)
3. Math Co-processor เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้ทำงานได้ (อาจจะใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ Math Co-emulator) แทนได้สำหรับเครื่องบางแบบ Math Co-processor มีเบอร์ต่างๆ กันคือ 8087, 80287 และ 80387 สำหรับเครื่องที่ใช้ Microprocessor เบอร์ 8086, 80286 และ 80386 อุปกรณ์ซึ่งเป็น IC ตัวนี้ราคาค่อนข้างสูง
4. เครื่องพิมพ์ (Dot Matrix Printer หรือ เครื่องพิมพ์แบบอื่น)
5. เครื่องพล็อต (Plotter) ขนาดกระดาษตั้งแต่ A4 จนถึงขนาด A0

การติดตั้ง

1. การเข้ารับรแกรม สำหรับผู้ใช้ AutoCAD Release 10

AutoCAD Release 10 มีดิสก์ขนาด 5 1/4 นิ้ว (360 K) อยู่ 11 แผ่น

| | | |
|------------|-----------|-----------------|
| แผ่นที่ 1 | มีชื่อว่า | Overlay 1 |
| แผ่นที่ 2 | มีชื่อว่า | Overlay 2 |
| แผ่นที่ 3 | มีชื่อว่า | Overlay 3 |
| แผ่นที่ 4 | มีชื่อว่า | Executable |
| แผ่นที่ 5 | มีชื่อว่า | Support 1 |
| แผ่นที่ 6 | มีชื่อว่า | Support 2 |
| แผ่นที่ 7 | มีชื่อว่า | Support 3 |
| แผ่นที่ 8 | มีชื่อว่า | Bonus |
| แผ่นที่ 9 | มีชื่อว่า | Sample Drawings |
| แผ่นที่ 10 | มีชื่อว่า | Driver Disk 1 |
| แผ่นที่ 11 | มีชื่อว่า | Driver Disk 2 |

การติดตั้งโปรแกรม AutoCAD

เราจะต้องนำไฟล์ต่าง ๆ ที่อยู่ในแผ่นดิสก์ทั้ง 11 แผ่นมาบรรจุลงในฮาร์ดดิสก์ โดย
นั้จะบนกับพล็อตเตอร์ โดยการตั้งใดแรกเพื่อรับแม่กระตาดังนี้

1. boot เครื่องโดยเปิดฝาเครื่องซิปดิสก์ทั้งสองไว้ เครื่องจะเอบนอยู่เครื่องซิป C: ซึ่งเป็น

เอกสารฮาร์ดดิสก์ คำเป็นการทำงานบนจอภาพขึ้นเป็น C> ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พิมพ์คำสั่งต่อไปนี้ลงไป

C>MD ACAD10

(MD ย่อมาจาก Make Directory)

3. เมื่อสร้างดิสก์ชุดหมุน พิมพ์ดังนี้

C>CD ACAD10

(CD ย่อมาจาก Change Directory)

4. นำแผ่นชื่อ Executable Disk ไปใส่ในเครื่องขับ A:

5. พิมพ์ C>COPY A:*.*

เครื่องจะถ่ายทอคอปี้ไฟล์จากแผ่นที่อยู่ในเครื่องขับ A: ที่ละไฟล์ เข้ามาขนาดแรกเพื่อ ACAD10 ของฮาร์ดดิสก์

6. หลังจากฮาร์ดดิสก์ทั้งสองชุดหมุนแล้วเปลี่ยนเอาแผ่นที่ชื่อ Overlay 1 ไปใส่แทนแผ่นเก่าในเครื่องขับ A: กด F3 ข้อความ C>COPY A:*. * จะปรากฏเป็นบรรทัดสุดท้ายจนจบ กด Enter เครื่องจะทำการ COPY อีก

7. หากเช่นนี้อีกสำหรับแผ่นชื่อ Overlay 2,3 และ Support 1,2,3 หรือกับแผ่นที่เหลือทั้งหมดแต่สำหรับไฟล์ที่เป็น driver นั้นเราจะใช้ก็ต่อเมื่อ เราเปลี่ยนอุปกรณ์เช่นจอ เครื่องช่วยเขียน หรือเครื่องพล็อต ซึ่งนาน ๆ จึงจะเปลี่ยนครั้งควรแยกไว้อีกใดแรก-เพื่อรีหนึ่งต่างหาก แผ่น Sample Drawing Disk เราอาจนำมาใส่เลข ควรแยกไว้ต่างหาก เช่นกัน

การใช้งานโปรแกรม AutoCAD

โปรแกรม AutoCAD จะมีไฟล์ (file) อยู่หลายประเภท โดยมีหน้าที่ต่าง ๆ กันดังนี้

1. ACAD.EXE เป็นโปรแกรมหลักที่ควบคุมระบบทั้งหมด

2. ACAD.OVL เป็นโปรแกรมย่อย (overly file) มีอยู่หลายไฟล์ด้วยกันซึ่งจะถูกเรียกเป็นระยะตามหน้าที่ของแต่ละไฟล์โดยโปรแกรมหลัก (ACAD.EXE)

3. ACAD SUPPORT เป็นไฟล์ของข้อมูลต่าง ๆ เพื่อช่วยในการเขียนแบบ เช่น รูปแบบของตัวอักษร รูปแบบของการแรเงา ลายเส้นแบบต่าง ๆ เป็นต้น

4. ACAD DRIVER เป็นไฟล์ที่ใช้สำหรับติดตั้งระบบ (configuration) สำหรับอุปกรณ์

ต่าง ๆ ที่เลือกใช้กับโปรแกรม เช่น เครื่องพิมพ์ เครื่องเขียน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ACAD SAMPLE เป็น drawing file ตัวอย่าง หนึ่งไฟล์ต่าง ๆ ที่มีอยู่บนแผ่นเมื่อเรียกออกมาดูจะพบว่ามีนามสกุล (file extension) ต่าง ๆ กันหลายชนิดที่สำคัญมีดังนี้
- dwg หรือ drawing file คือแฟ้มข้อมูลของการเขียนรูป
 - bak หรือ drawing file backup คือแฟ้มข้อมูลสำรองของรูปที่เขียน
 - lin หรือ linetype file คือแฟ้มข้อมูลของลักษณะเส้นแบบต่าง ๆ
 - mnu หรือ menu file คือแฟ้มข้อมูลของเมนูที่จะขึ้นบนจอภาพ
 - pat หรือ hatch pattern file คือแฟ้มข้อมูลลักษณะลวดลายแบบต่าง ๆ
 - scr หรือ command script file คือแฟ้มข้อมูลที่สร้างขึ้นมาเพื่อเก็บขั้นตอนการทำงานของคำสั่งต่าง ๆ เอาไว้ และเมื่อเรียกใช้ก็จะทำงานตามขั้นตอนต่าง ๆ ตาม script file นั้น ๆ โดยอัตโนมัติ
 - shp หรือ shape/font source file คือแฟ้มข้อมูลที่เก็บทิศทาง vector ของการเขียนภาพหรืออักษรานลักษณะของรหัสตัวเลข
 - shx หรือ shape/font compiled file คือแฟ้มข้อมูลประเภท shp ที่ถูกแปลงเป็นรหัสที่โปรแกรมเข้าใจ และเป็นแฟ้มข้อมูลที่จะถูกเรียกใช้จากโปรแกรม
 - sld หรือ slide file คือแฟ้มข้อมูลที่เก็บเป็นรูปภาพเหมือนลักษณะของสไลด์ดูได้แต่แก้ไขอะไรไม่ได้
 - lsp หรือ lisp program file คือแฟ้มข้อมูลโปรแกรมภาษา AutoLISP ที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของ AutoCAD

เริ่มใช้งาน หลังจากที่ได้ Copy ไฟล์ทั้งหมดจากดิสก์ทุกแผ่นลงฮาร์ดดิสก์แล้ว เราจะเริ่มใช้งาน AutoCAD โดยเริ่มจากแรก เมื่อเครื่องเปิดอยู่แล้ว

1. เปิดฝาเครื่องฮาร์ดดิสก์ทั้งสองแล้วเปิดสวิทช์ เครื่องจะ boot Dos เข้าในเครื่องฮาร์ด C: คาเนินการตอบวัน และ เวลาจนบนจอภาพปรากฏดังนี้
C>
2. พิมพ์ C>CD ACAD10
3. พิมพ์ C>ACAD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้เมนูดังรูป

A U T O C A D
Copyright (C) 1982,83,84,85,86,87,88 Autodesk, Inc.
Release REL.10 (6/1/88) IBM PC
Advanced Drafting Extensions 3
Serial Number: 98-060193

Current drawing: S

Main Menu

0. Exit AutoCAD
1. Begin a NEW drawing
2. Edit an EXISTING drawing
3. Plot a drawing
4. Printer Plot a drawing
5. Configure AutoCAD
6. File Utilities
7. Compile shape/font description file
8. Convert old drawing file

Enter selection:

เมนู

0. Exit AutoCAD ออกจากโปรแกรม เมื่อเลือก 0 การใช้ AutoCAD จะสิ้นสุดลงและกลับไป Dos
1. Begin a NEW สร้างแบบแปลนใหม่ AutoCAD จะถามชื่อของแบบแปลน ชื่อของแบบแปลนจะต้องยาวไม่เกิน 8 ตัว แล้วกด Enter ชื่อนี้จะเป็นชื่อของแบบแปลนชื่อจะบันทึกไว้ในดิสก์ เป็นไฟล์แบบ ".DWG"
2. Edit an EXISTING drawing นำ drawing file ที่ได้เขียนแล้วแก้ไข(ต้องมีไฟล์อยู่แล้ว)
3. Plot a drawing ให้อาต์พุท(output)ออกทาง เครื่องพิมพ์
4. Printer plot a drawing ให้อาต์พุทออกทาง เครื่องพิมพ์แบบคอตเมตริกซ์
5. Configure AutoCAD จัดตั้งระบบสำหรับอุปกรณ์ที่มีอยู่
6. File Utilies จัดการเกี่ยวกับไฟล์ในด้านต่าง ๆ เช่น copy กระจายชื่อไฟล์ ลบไฟล์ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ยู่ใต้เห็นประโยชน์ประการใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. Compile shape/Font description file ใช้สำหรับแปลงรหัสของไฟล์ตัวหนังสือหรือรูปร่างที่เขียนขึ้นจากรหัสของทิศทางต่าง ๆ ไปเป็นรหัสที่โปรแกรมเข้าใจ
8. Convert old drawing file นำไฟล์ต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นใน version ก่อน ๆ มาปรับปรุงให้เข้ากับ version ใหม่

องค์ประกอบที่มีผลต่อความเร็วในการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

1. ความเร็วของเครื่องคอมพิวเตอร์ (CPU Speed)

การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์นั้นในขณะที่เขียนจะมีการขยายภาพในส่วนต่าง ๆ ที่เรียกว่า ZOOM เพื่อที่จะให้ขนาดของภาพที่พอที่จะเขียนรายละเอียดค่าในการ ZOOM แต่ละครั้งคือการสร้างภาพใหม่ (regenerate) ซึ่งอาจเสียเวลาในการ ZOOM ไปถึง 20 % ของเวลาทั้งหมด ดังนั้นหากเรามีเครื่องที่มีความเร็วสูงมาก เท่าใดสัดส่วนในส่วนนี้ก็จะน้อยลงไปด้วย นอกจากความเร็วของเครื่องแล้ว เครื่องที่มีตัวช่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์ หรือ เรียกว่า Math Coprocessor ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อคำนวณทางด้านคณิตศาสตร์โดยเฉพาะจะมีผลในการลดเวลาในเรื่องการแสดงผลเป็นอย่างมากทีเดียว

2. ขนาดและความละเอียดของจอภาพ (Monitor Size & Resolution)

ในเรื่องนี้เกี่ยวข้องกับความเร็วที่จะต้อง ZOOM พื้นที่ที่จะเขียนโดยตรง หากจอภาพมีขนาดจอภาพและมีความละเอียดสูง การแยกแยะรายละเอียดย่อมกระทำได้ง่าย การใช้อ็วที่ช้ากว่ามักจะต้องเสียเวลาในการสร้างภาพมากกว่าระบบที่มีจอภาพที่ละเอียดกว่า

3. จอสีหรือจอโมโนโครม (Monochrome)

มีผลในเรื่องของการมองเห็นโดยตรง เป็นตัวช่วยในการแยกแยะรายละเอียดของสิ่งที่เขียนได้ชัดเจนขึ้น และเพื่อป้องกันความสับสนของการกำหนดตำแหน่งการเขียนบนจอภาพอีกทั้งลดความผิดพลาดของการเขียนผิด Layer (ซึ่งเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นบ่อยในการเขียนแบบบนจอโมโนโครม และเสียเวลาในการแก้ไขมากที่สุด)

การศึกษ้อุปกรณ์ต่าง ๆ กับโปรแกรม

1. การเลือกชนิดของอุปกรณ์

การเลือกอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาในโปรแกรมนั้นสามารถทำได้โดยการเลือกหัวข้อที่ 5

ใน menu ของโปรแกรม ซึ่งแสดงรายการดังนี้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. จอภาพและตัวเชื่อม (manitor & video adapter)
2. เครื่องพิมพ์ (printer)
3. เครื่องเขียน (plotter)
4. คิวรี่ (pointer)

อุปกรณ์ต่าง ๆ ในแต่ละข้อมีอยู่มากมายหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีความเหมาะสมการใช้งานแต่ละประเภทเหมือนกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2. คิวรี่

คิวรี่ เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ใช้ในงานเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

1. Keyboard หรือแป้นพิมพ์ เป็นเครื่องมือที่ใช้เป็นคิวรี่ขั้นพื้นฐานที่สุด โดยการใช้แป้นควบคุมทิศทาง เรียกว่า direction key pad ในการควบคุมการเคลื่อนไหวของเคอร์เซอร์ (กากบาท) การเคลื่อนที่แบบค่อนข้างช้า และจะมีคำสั่งบางโปรแกรมที่ใช้งานไม่ได้
2. Mouse เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการทำงานสะดวกมากขึ้น มีความเร็วในการเคลื่อนไหวจอภาพ การกำหนดตำแหน่งเป็นไป ด้วยความรวดเร็วสามารถใช้คำสั่งได้ทุกคำสั่งที่มีอยู่ในโปรแกรมและเป็นคิวรี่ที่มีราคาถูก
3. Digitizer หรือ Tablet อุปกรณ์ที่มีราคาสูงที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของตัว Digitizer มีความคล่องตัวในการเคลื่อนไหว เช่นเดียวกับ mouse แต่มีความสามารถที่ mouse ไม่สามารถทำได้คือ การลอกแบบ หรือ copy จากรูปแบบที่มีอยู่แล้ว

3. จอภาพ

1. ความละเอียดของจอภาพ เป็นเรื่องสำคัญอันดับแรกที่จะต้องพิจารณา เพราะยิ่งมีความละเอียดมากเท่าใดการแยกแยะรายละเอียดของรูปที่เขียนก็ยิ่งชัดเจนขึ้น การทำงานก็จะมีความสะดวกมากขึ้นเป็นเงาตามตัว โดยปกติวัดความละเอียดของภาพ (resolution) จะถูกกันที่จำนวนจุด (pixel) ที่มีค่าในแนวนอนและแนวตั้งของจอภาพ เช่น ความละเอียด 720 x 348 pixel หมายความว่า มีความละเอียด 720 จุดในแนวนอน และ 348 จุดในแนวตั้ง
2. สี มีผลต่อความเร็วในการทำงาน เพราะการเขียนแบบในคอมพิวเตอร์เราไม่สามารถเขียนเส้นหนัก เบาได้เหมือนกับที่เราเขียนด้วยมือ เราจึงจำเป็นต้องใช้สีเข้าช่วยแทนเช่น สีฟ้าเป็นเส้นร่าง เส้นสีแดงเป็นเส้นจริง เป็นต้น

ในปัจจุบัน video adapter ที่นำมาใช้งานทางด้านเขียนแบบได้จริงนั้น สำหรับจอสีเดี่ยวก็น่าจะเป็นพวก monochrome graphics หรือแบบ hercules graphics ส่วนจอสีนั้นด้านการค้าไม่่าจะดีเท่าไร ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างน้อย ๗ ก็ควรจะเป็นแบบ EGA (ความละเอียดประมาณ 640x350) ในปัจจุบันควรใช้ VGA สำหรับการแสดงผล ซึ่งได้ความละเอียดที่ 640x480 ที่ 16 สี

4. เครื่องพิมพ์ (Printer Plotter)

เป็นเครื่องพิมพ์แบบคอตเมตริกซ์ธรรมดา ๆ ที่เราใช้อยู่ ที่ห้องแคร์ยาว (15 นิ้ว) และแคร์สั้น (9 นิ้ว) ความเที่ยงตรงของมาตราส่วนของรูปที่ออกมาถือว่าดี โดยเฉพาะห้องแนวนอน ส่วนแนวตั้งอาจคลาดเคลื่อนบ้างในบางครั้ง เนื่องจากการเลื่อนกระดาษ (line feed) คุณภาพของรูปที่ออกมาพอที่จะใช้เป็นแบบตรวจร่างได้ เพราะคุณภาพของชิ้นงานที่ออกมาค่อนข้างหยาบ แต่การผลิตผลงานออกมาจะใช้เวลานาน่มากนัก และไม่ค่อยแตกต่างกัน แต่สำหรับผลงานแบบที่จะใช้จริง ก็จำเป็นต้องอาศัยเครื่องเขียนเป็นหลัก

5. เครื่องเขียน

การใช้เครื่องเขียนนั้นต่างกัน การเขียนด้วยมือคือ ความเที่ยงตรง และความสะอาดของแบบที่จะหาไม่ได้ ในการเขียนด้วยมือ ส่วนขนาดของ เครื่องเขียนที่ต้องใช้ก็ขึ้นอยู่กับขนาดของงานที่ต้องการ เช่น ขนาด A4,A3,A2,A1 หรือ A0 สำหรับงานเขียนแบบทางสถาปัตยกรรมหรือวิศวกรรมโยธา คงจะใช้ขนาดน้อยกว่า A3 โดยปกติแล้วเครื่องเขียนก็ขึ้นอยู่กับว่างานที่ออกมาต้องการสีเส้นหลายสี หรือแบบสี่เหลี่ยมหรือใช้ความหนาของเส้น (pen width) หลายขนาดหรือไม่

ลักษณะการใช้งานบน AutoCAD

ลักษณะของจอภาพ

การแสดงผลข้อมูลมี 2 ชนิด คือ text screen คือลักษณะของจอภาพที่แสดงข้อมูลในรูปของตัวหนังสือ และ graphic screen (drawing editor screen) คือลักษณะของจอภาพที่แสดงข้อมูลในรูปของรูปภาพในการใช้จอภาพเพียงจอเดียวเราจะมีปุ่ม F1 ใช้ในการปรับมาระหว่าง text screen และ graphic screen บนจอภาพ drawing editor จะถูกแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ ดังนี้

1. Graphic Area คือบริเวณที่ใช้เขียนรูปหรือมองเห็นภาพที่เขียนบน graphic area
2. Command Line มีอยู่ 3 บรรทัด เป็นบริเวณที่แสดงข้อความ คำสั่ง คำถามต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นซึ่งข้อความเหล่านี้จะปรากฏบน text screen ด้วยแสดงให้เห็นถึง 24 บรรทัด
3. Menu Area เป็นบริเวณที่แสดงรายการคำสั่งที่สามารถเลือกใช้ได้ แทนการพิมพ์ลงบน

เอกสารที่ Command line สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Status Line เป็นบรรทัดที่แสดงสถานะต่าง ๆ ของโปรแกรมโดยมีการแสดง รายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

-Layer xxx เป็นชื่อของแผ่นงาน (Layer) ที่กำลังเขียนลงไป

-O(ortho),S(snap) เป็นสถานะเหล่านี้ถูกกำหนดอยู่ (on) และไม่ได้กำหนดอยู่ (off) ในการพิมพ์ข้อความ

ความหมายของ MENUS, KEYS, และ COMMANDS

AutoCAD มีคำสั่ง 138 คำสั่ง และคำสั่งอื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมากสำหรับใช้งาน เพื่อให้การเลือกใช้ได้สะดวกและรวดเร็ว จึงจัดรวมกันเข้าเป็นกลุ่ม ๆ ให้เห็นเป็นรายการได้ชัดเจน รายการนี้ เรียกว่า MENU ซึ่งเป็นการแสดงคำสั่งหรือ KEYS ต่าง ๆ เท่านั้น และไม่มีผลเกี่ยวกับ โครงสร้างของคำสั่งแต่อย่างใด

COMMAND เป็นคำสั่งที่ AutoCAD ทำงาน ชื่อคำสั่งจะสังเกตเห็นได้ชัดเจนจาก เครื่องหมาย Colon(:) อยู่ต่อท้ายคำนั้น ๆ และจะใช้อักษรตัวใหญ่ เช่น LAYER: DIM: เป็นต้น การจะใช้คำสั่งใหญ่เกิดผลได้ก็ต่อเมื่อท่านเห็นที่ Prompt area แสดงเครื่องหมาย "Command:" ไว้แล้วจึงจะพิมพ์คำสั่งลงไป ถ้าใช้คำอื่น ๆ ที่ไม่ใช่คำสั่ง เช่น พิมพ์ตัวอักษร "Make" ลงไป จะปรากฏบนจอดังนี้

Command: Make

Unknown command . Type? for list of commands.

Command:

เมื่อใช้คำสั่งไปแล้วเกิดเบสึ้นใจ ในต้องการให้ใช้คำสั่งนั้นก็สามารถจะยกเลิกคำสั่งได้โดยกด Ctrl หรือม ๆ กับ C

Subcommand เป็นคำที่ให้มีเครื่องหมาย Colon ต่อท้าย จะใช้ควบคู่กับคำสั่งที่ใช้ไปแล้วเช่น ?,Make,Set,New,ON,OFF เป็นต้น

KEY เป็นชื่อ AutoCAD Menu ที่จริงแล้วการใช้นี้เป็นการใช้คำสั่งแต่เป็นเพียงการส่งต่อไปยัง Menu อื่น ๆ เสมือนเป็นกุญแจที่ไขประตูให้เปิดออกไปเห็นรายการ Menu อื่น ๆ อีกนั่นเอง เช่น BLOCKS, DISPLAY, DRAW

การป้อนคำสั่งให้กับ AutoCAD

1. จากแป้นพิมพ์ ในส่วนของ Command line จะมีข้อความ "Command" ซึ่งหมายความว่าโปรแกรมพร้อมที่จะรับคำสั่งใด ๆ เมื่อพิมพ์ข้อความลงไปแล้วตามด้วยการกด Enter หรือการกดแคร่ (space bar) และเมื่อต้องการยกเลิกสถานะที่ค้างอยู่ให้กด Ctrl C จะเป็นการยกเลิกการทำงานที่หาอยู่แล้วกลับมาที่ "command" และพร้อมที่จะรับคำสั่งต่อไป

2. จาก Screen Menu ใช้คำสั่งโดยเลือกจาก Screen Menu ทางขวามือของจอภาพ โดยกดปุ่ม Ins (หรือปุ่มเลข 0 บริเวณกลุ่ม direction key) สำหรับการใช้เป็นพิมพ์เป็นตัวชี้ หากใช้ตัวชี้อื่น ๆ เราจะเข้าไปใน screen menu ได้โดยอัตโนมัติทันทีที่เลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่ graphic area โปรแกรมจะแสดงเป็นแถบสีที่เรียกว่า inverse bar ที่บริเวณ screen menu และสามารถเลื่อนไปยังคำสั่งที่ต้องการได้โดยใช้ direction key ขึ้นหรือลง เมื่อแถบ inverse นี้ปรากฏบนคำสั่งที่ต้องการจึงกด Enter

3. Pop up Menu เมื่อเลื่อนเคอร์เซอร์มาที่ส่วนบนของจอภาพ status line จะเปลี่ยนเป็น Pop up Menu โดยเลือกหมวดคำสั่งที่ต้องการแล้วกดปุ่มบน mouse คำสั่งในหมวดนั้น จะปรากฏขึ้นบนจอภาพ และเลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังคำสั่งที่ต้องการ

การทำซ้ำคำสั่งเดิม โดยการกด Enter หรือ space bar หลัง Command: โปรแกรมจะหาซ้ำคำสั่งเดิมที่เพิ่งเข้ามาโดยอัตโนมัติ

การป้อนข้อมูล เมื่อสั่งให้โปรแกรมทำงานส่วนมากแล้วจะมีความย่อย (subcommand) และเราจะต้องตอบคำถามเหล่านี้ทั้งหมดโปรแกรมจึงจะทำงานในคำสั่งดังกล่าว ในกรณีที่ป้อนข้อมูลผิดพลาดจะแสดงข้อความเตือนดังนี้

Invalid point กำหนดจุดผิด

Invalid option keyword เลือกหัวข้อย่อยผิด

Requires numeric distance or two points ต้องการข้อมูลเป็นตัวเลขหรือให้กำหนดจุด 2 จุด

ซึ่งหากมีความผิดพลาดใด ๆ เกิดขึ้น โปรแกรมจะย้อนคำถามเดิมอีกจนกว่าจะมีการให้คำตอบอย่างถูกต้อง จึงจะผ่านไปยังขั้นตอนต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการใช้นัดบิลดิงค์

- ↑ -เลื่อนเคอร์เซอร์ขึ้น
- ↓ -เลื่อนเคอร์เซอร์ลง
- -เลื่อนเคอร์เซอร์ไปทางขวา หรือ เข้าไป Screen Menu
- ← -เลื่อนเคอร์เซอร์ไปทางซ้าย หรือ ออกจาก Screen Menu

PgUp -เพิ่มระยะกระโดด

PgDn -ลดระยะกระโดด

Ins -เข้าไปเลือก command ใน screen menu

Del -ออกจาก screen menu

F1 -เปลี่ยนจอภาพไปมาระหว่างตัวอักษรกับภาพ

F6 -แสดงหรือไม่แสดงตัวเลขตำแหน่ง เคอร์เซอร์ในขณะที่เลื่อนเคอร์เซอร์ (CTRL-D)

F7 -แสดงหรือไม่แสดง GRID (CTRL-G)

F8 -กำหนดหรือไม่กำหนดการเขียนเฉพาะเส้นตั้งฉาก (CTRL-O)

F9 -กำหนดหรือไม่กำหนดค่าการกระโดดที่แน่นอน (CTRL-B)

F10 -กำหนดหรือไม่กำหนดค่าให้ digitizer เป็นเครื่องลอกแบบ (CTRL-T)

-เปิดปิด เครื่องพิมพ์ (CTRL-Q)

-ยกเลิกคำสั่งที่กำลังหาอยู่ (CTRL-C)

ในขณะที่เรากดฟังก์ชันคีย์เหล่านี้ ในบรรทัดของ command line จะมีข้อความเกิดขึ้นภายในวงเล็บเหลี่ยม เช่น <snap on>, <grid off>, <ortho on> เป็นต้นข้อความเหล่านี้เป็นข้อความแสดงการตอบรับหรือสถานะของการกดคีย์เหล่านี้ว่าเป็น on หรือ off ซึ่งไม่มีผลต่อกับการตอบคำถามในบรรทัดนั้น ๆ

สรุปคำสั่งและหน้าที่ของคำสั่งใน AutoCAD

คำสั่งที่มีเครื่องหมาย * หมายถึง คำสั่งประเภท transparent คือ คำสั่งที่เรียกเข้าได้แม้จะอยู่ระหว่างทำงานด้วยคำสั่งอื่นอยู่

1. คำสั่งทั่วไป

คำสั่ง HELP หรือ ? แสดงคำอธิบายคำสั่งของ AutoCAD ที่ต้องการอย่างสั้น ๆ

คำสั่ง END เก็บข้อมูลที่เขียนลงดิสก์และออกจาก drawing editor กลับไปที่ main menu

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่ง QUIT ออกจาก drawing editor และกลับมาที่ main menu โดยไม่เก็บข้อมูลที่แก้ไขลงในดิสก์

คำสั่ง SAVE เก็บข้อมูลลงในดิสก์โดยนำออกจาก drawing editor

คำสั่ง MENU กำหนดชื่อของ menu file (xxx.mnu) ที่ต้องการจะ load เข้ามาใช้

คำสั่ง SHELL หรือ SH ออกจากโปรแกรมชั่วคราวไปที่ DOS และกลับเข้าสู่โปรแกรมอีกครั้ง โดยใช้คำสั่ง EXIT

คำสั่ง RENAME เปลี่ยนแปลงชื่อของชนิดวัตถุที่มีอยู่

คำสั่ง PLOT ส่งข้อมูลของ drawing ไปยังเครื่องเขียน

คำสั่ง PRPLOT ส่งข้อมูลของ drawing ไปยังเครื่องพิมพ์แบบคอตเมตริกซ์

2. คำสั่งที่ใช้ในการเขียน

คำสั่ง LINE เขียนเส้นตรง

คำสั่ง CIRCLE เขียนวงกลม

คำสั่ง ARC เขียนส่วนโค้ง

คำสั่ง TRACE เขียนเส้นตรงที่กำหนดความหนาของเส้นได้

คำสั่ง SOLID เขียนรูปหลายเหลี่ยมตัน ต้องการอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง ในการเขียนรูปสามเหลี่ยม และ 4 จุด สำหรับสี่เหลี่ยม การเขียนรูปสี่เหลี่ยมตัน จุดที่ 1 และ 4 ต้องอยู่บนมุมตรงข้ามกันเสมอ

คำสั่ง TEXT เขียนตัวอักษรในตำแหน่งที่กำหนด

คำสั่ง DTEXT เขียนตัวอักษรในตำแหน่งที่กำหนด โดยเขียนอักษรตามการกดแบ้นพิมพ์ในทันที

คำสั่ง STYLE สร้าง Style อักษรใหม่จาก font file (xxx.SHX) ที่เลือก

คำสั่ง PLINE เขียนเส้น polyline ซึ่งมีคุณสมบัติเหมือน line, trace และ arc หนึ่งเส้น แต่แต่ละครั้งที่เขียนจะถือเป็นชิ้นส่วน 1 ชิ้นเท่านั้น ซึ่งประกอบด้วยชิ้นเล็ก ๆ ต่อกัน เรียกว่า segment หรือ vertex มีความคล่องตัวในการปรับเปลี่ยนมาก แต่ใช้เวลาในการสร้างภาพนานกว่าวัตถุชนิดอื่น ๆ จึงควรใช้เฉพาะที่จำเป็น

คำสั่ง POLYGON เขียนรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า (เป็น POLYLINE แบบหนึ่ง)

คำสั่ง DOUGHNUT หรือ DONUT เขียนวงกลมตันหรือมีรูตรงกลาง (เป็นคำสั่ง POLYLINE)

คำสั่ง ELLIPSE เขียนวงรี (เป็น POLYLINE แบบหนึ่ง)

3. คำสั่งที่ใช้ในการแก้ไข เปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คำสั่ง ERASE ลบวัตถุที่เลือกทั้งชิ้น
คำสั่ง OOPS ใช้รูปภาพที่ ERASE ไปแล้ว
- คำสั่ง MOVE เคลื่อนย้ายตำแหน่งของวัตถุที่ระบุ
- คำสั่ง COPY ลอกแบบวัตถุที่ระบุไปบนตำแหน่งที่ต้องการ
- คำสั่ง ROTATE หมุนวัตถุที่ระบุโดยรอบจุดหมุนที่กำหนด
- คำสั่ง SCALE เปลี่ยนแปลงมาตราส่วนของวัตถุที่ระบุ scale factor มากกว่า 1 จะขยายรูปและ scale factor น้อยกว่า 1 รูปจะเล็กกว่าเดิม
- คำสั่ง MIRROR การ copy แบบกระจกเงา วัตถุที่ได้ออกมาจะกลับซ้ายเป็นขวา
- คำสั่ง ARRAY การลอกแบบซ้ำ ๆ โดยมีตำแหน่งในการลอกแบบเป็นอย่างไรจะเขียน
- คำสั่ง CHANGE เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติหรือตำแหน่งบางส่วน of วัตถุ
- คำสั่ง TRIM ใช้สำหรับตัดส่วนเกินของวัตถุที่ในต้องการโดยมีขอบเขต (edge) ของการตัดออกที่แน่นอน
- คำสั่ง EXTEND ยืดวัตถุที่ต้องการไปชนขอบเขตที่กำหนด
- คำสั่ง FILLET ตัดมุมระหว่างวัตถุ 2 ชิ้น
- คำสั่ง CHAMFER ตัดมุมเหลี่ยมของวัตถุ 2 ชิ้น
- คำสั่ง OFFSET สร้างเส้นขนานกับวัตถุที่ระบุด้วยระยะห่างที่กำหนด
- คำสั่ง EXPLODE ใช้สำหรับแยกวัตถุประเภท block หรือ polyline ให้กลายเป็นส่วนของภาพ line หรือ arc
- คำสั่ง U ยกเลิกการทำงานคำสั่งที่ผ่านมา ทีละคำสั่ง
- คำสั่ง UNDO ยกเลิกการทำงานที่ผ่านมา
- คำสั่ง REDO ยกเลิกคำสั่ง U หรือ UNDO ที่ผ่านมา (ทำให้คำสั่งที่ยกเลิกไปนั่นเอง) และต้องใช้เวลาสั่ง UNDO หรือ U ทันที

4. คำสั่งที่ใช้ในการแสดงภาพ

- คำสั่ง ZOOM การขยายหรือย่อภาพที่แสดงตามทีระบุ
- คำสั่ง REDRAW สำหรับล้าง เครื่องหมายภาพ (blipmode) ที่เกิดจากการกำหนดตำแหน่ง
- คำสั่ง REGEN กำหนดให้โปรแกรมทำการคำนวณภาพขึ้นมาใหม่ จากข้อมูลที่เก็บเอาไว้ใน database ของโปรแกรม คำสั่งบางอย่างในโปรแกรมจะไม่แสดงผลโดยทันที จะ

ต้องใช้คำสั่งนี้เสียก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่ง REGENAUTO กำหนดให้มีการการวาดสร้างภาพใหม่จาก database โดยอัตโนมัติในทันทีที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุภายใน drawing

คำสั่ง VIEWRES กำหนดความละเอียดในการแสดงผลของส่วนโค้งบนจอภาพ และการมีระบบ fast zoom หรือไม่มี

คำสั่ง LAYER การควบคุมสถานะต่าง ๆ ของแผ่นงานแต่ละชั้น (layer)

LAYER คือชั้นวางเรียงกันเป็นชั้นๆ (ชั้นของแบบ) คล้าย ๆ กับแบบที่เขียนลงบนกระดาษแผ่นใสที่วางซ้อน ๆ กันอยู่จะมีที่ชั้นก็ว่าได้ หนึ่งจำกัดจำนวน สามารถเลือกดูแบบที่อยู่ชั้นไหนก็ทำได้ ดูที่ละชั้นหรือที่ละหลาย ๆ ชั้นที่วางซ้อน ๆ กันไว้ นั่นก็ว่าได้ ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบ กับการเขียน แบบบนกระดาษแล้ว Layer ก็คือ ชั้นตอนการเตรียมกระดาษ ดินสอ นั้นเอง

คำสั่ง COLOR การกำหนดสีให้กับชั้นวัตถุที่เลือก

คำสั่ง LINETYPE เลือกใช้หรือสร้างชนิดของเส้นสายที่ระบุ

คำสั่ง UCS (User Coordinate System) การกำหนด Coordinate การทำงานขึ้นมาใช้เองตามระบบต่าง ๆ ที่ต้องการ

คำสั่ง UCSICON การกำหนดให้มีการแสดง เครื่องหมายบอกทิศทางของ Coordinate

คำสั่ง VIEWPORTS หรือ VPORTS กำหนดให้มีการแบ่งหรือแบ่งจอภาพเป็นหลายส่วน

5. คำสั่งที่ใช้ช่วยในการเขียน

คำสั่ง SNAP การกำหนด snap หรือกระดกของเคอร์เซอร์อย่างมีระเบียบ

คำสั่ง GRID แสดงจุดอ้างอิงบนจอภาพ ด้วยระยะที่กำหนด

คำสั่ง ORTHO กำหนดหรือกำหนดการ เลือกตำแหน่งแบบตั้งฉากกับจุดที่ผ่านมาโดยปกติ เส้นนอนจะอยู่ในแกน 0 องศา และ 90 องศา สำหรับแกนตั้ง ทั้งนี้แนวแกนจะขึ้นอยู่กับค่า snap rotate ด้วย

คำสั่ง OSNAP (Object Snap) กำหนดลักษณะการ snap ของเคอร์เซอร์ไปยังจุดต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่ระบุที่จะให้โปรแกรมทำงานใน mode ที่ระบุทันทีที่มีการกำหนดจุดใด ๆ ใดภายใน mode ของ osnap นี้จะสร้างกรอบสี่เหลี่ยม ขึ้นมาที่เคอร์เซอร์ การกำหนดจุดเพียงแต่เลือก mode ของการ snap และเลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังบริเวณที่ต้องการ ไม่ว่าจะป็นต้องกำหนดค่าให้ตรงกับจุดที่ต้องการพอดี เพียงแต่ให้จุดที่ต้องการอยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. คำสั่งเกี่ยวกับ Block และ Attribute

คำสั่ง BLOCK เก็บ drawing ที่ระบุในลักษณะของ template เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้งานภายหลัง ไม่ว่าวัตถุเลือกจะมีกี่ชิ้นส่วนก็ตามเมื่อถูกสร้างให้เป็น block แล้วจะถือเป็นชิ้นเดียวกัน และระบบก็จะแก้ไขมาแต่ ยกเว้นขณะที่เรียก block นั้นกลับมาจะใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) นำหน้าชื่อ Block หรือการใช้คำสั่ง EXPLODE

คำสั่ง INSERT การเรียก block ที่เคยสร้างไว้มาใช้

คำสั่ง WBLOCK เหมือนคำสั่ง BLOCK แต่จะเก็บข้อมูลของ block นั้น ๆ ลงดิสก์ด้วยขบวนการชื่อไฟล์ที่จะเก็บข้อมูลเหล่านี้ไว้

คำสั่ง MINsert เหมือนคำสั่ง INSERT รวมคำสั่ง ARRAY ที่ในการ insertเข้ามาจะให้ผู้ใช้งานระบุจำนวนแถวและคอลัมน์ที่ต้องการด้วย

7. คำสั่งเกี่ยวกับการทำให้เส้นบอกขนาดและการเขียนลวดลาย

คำสั่ง DIM เข้าสู่ mode ของการทำให้เส้นวัดระยะแบบต่าง ๆ

คำสั่ง HATCH เขียนลวดลายที่ระบุลงบนพื้นที่ที่กำหนด

8. คำสั่งเกี่ยวกับการควบคุมโปรแกรม

คำสั่ง MSLIDE การเก็บภาพที่แสดงอยู่บนจอภาพเป็นไฟล์ (XXX.SLD)

คำสั่ง VSLIDE การเรียกเอาภาพที่เก็บไว้ด้วยคำสั่ง MSLIDE มาแสดงบนจอภาพ

9. คำสั่งเกี่ยวกับเครื่องมือชี้

คำสั่ง SKTCH การเขียนเส้นสายแบบ free hand ตามการเคลื่อนไหวของ pointing device ที่มีอยู่

หลักการเขียนแบบด้วย AutoCAD

การกำหนดพื้นที่ทำงาน

1. กำหนดตามขนาดของชิ้นงานที่จะเขียน

ในการเขียนแบบแต่ละครั้งจะมีการกำหนดขนาดของ limits ต่าง ๆ กันขึ้นอยู่กับชิ้นงานที่จะเขียน เช่น จะเขียนรูปผังอาคารขนาด 50 x 40 เมตร เราจะกำหนดขนาดของ limits ไว้ประมาณ 80 x 60 (เพื่อขอบเขตครุฑรอบพอสมควร) เพื่อความสะดวกในการเขียนส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น เส้นบอกระยะ ข้อความประกอบแบบ เป็นต้น เหตุที่กำหนดขนาดของ limits ไม่ให้ต่ำกว่าชิ้นงานที่จะเขียนมากจนเกินไปนัก ก็เพื่อความสะดวกในการควบคุมการแสดงผล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลในขณะทำงาน โดยเฉพะอย่างยิ่งการ zoom หากเรากำหนดพื้นที่ใหญ่มากเกินไป การใช้คำสั่ง ZOOM ALL จะไม่มีผลช่วยในการทำงานเลย เพราะภาพที่ปรากฏออกมาอาจจะเล็กเกินไป ในการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์นั้นมักจะพบกับอาการที่ชื่อ zoom ไปทำงานในจุดต่าง ๆ และ zoom ออกมากฎภาพรวมสลับกันไปมาอยู่บ่อย ๆ

ปัญหาอีกประการหนึ่งที่จะเกิดขึ้นกับการกำหนด limits ด้วยวิธีการแบบนี้คือ ขนาดของ limits อาจไม่ได้สัดส่วนกับขนาดของกระดาษที่จะใช้ในการเขียนชิ้นงาน ดังกล่าวออกมาด้วยเครื่องพิมพ์หรือเครื่องเขียน ทำให้ยากในการกำหนดตำแหน่งของชิ้นงานบนกระดาษ

2. กำหนดพื้นที่ที่ใช้เขียนด้วยขนาดมาตรฐาน

คือการกำหนดขนาดของ limits โดยคำนึงถึงสัดส่วนของขนาดกระดาษที่จะใช้สำหรับเขียนชิ้นงานนั้น ๆ (ด้วยเครื่องพิมพ์ หรือเครื่องเขียน) ขนาด 12 x 9 unit (drawing unit) ที่โปรแกรมมาให้มาในครั้งแรกที่เริ่มสร้าง drawing หนึ่งนั้น ความจริงก็คือ ขนาดกระดาษ A4 ซึ่งมีขนาด 12 x 9 นิ้ว (หน่วยวัดเป็นนิ้วสำหรับมาตรฐานของอเมริกัน) ด้วยวิธีการแบบนี้จึงเหมาะสำหรับการเขียนแบบประเภท 1:1 หรือเขียนเท่าตัวจริงนั่นเอง หรือการเขียนแบบขนาด 1:100 สำหรับการกำหนดแบบมาตราเมตริกซ์ เช่น กำหนดขนาด limits ขนาด 29.5 x 21 เซนติเมตร (ขนาดกระดาษ A4 วัดเป็นเซนติเมตร) ซึ่งก็หมายความว่าจะสามารถเขียนชิ้นงานได้ใหญ่ที่สุดประมาณ 29 x 20 เซนติเมตร สำหรับขนาดเท่าตัวจริง หรือขนาด 29 x 20 เมตร ในมาตราส่วน 1:100 ความจริงจะเขียนมาตราส่วนใดก็ได้ แต่จะเกิดความไม่สะดวกในการที่จะต้องคิดคำนวณลดทอนหน่วยการวัด เช่น การกำหนดระยะ (dimensioning) จะต้องมี การแก้ระยะที่โปรแกรมวัดให้ตลอดเวลา รวมทั้งในขณะที่เราเขียนแบบก็ต้องคำนวณระยะการเขียนต่าง ๆ เองโดยที่การกำหนดระยะที่แสดงไว้บน status line ในขณะที่เขียนนั้นไม่ได้ช่วยให้เกิดประโยชน์อะไรเลย

วิธีการกำหนดขนาดพื้นที่มาตรฐานและการคำนึงถึงมาตราส่วน

การกำหนดพื้นที่มาตรฐานนั้น จะกำหนดมาจากขนาดของกระดาษที่ใช้ในการเขียนเป็นหลักสำหรับในบ้านเรา ส่วนมากจะใช้มาตราเมตริกซ์เป็นมาตรฐานในการวัดระยะต่าง ๆ หน่วยที่นิยมใช้ในการวัดขนาดของกระดาษก็คือ เซนติเมตร และในการส่งชิ้นงานไปเขียนก็มักจะใช้มาตรฐานของ 1 drawing unit เท่ากับ 10 มิลลิเมตรเป็นเกณฑ์ (10 มิลลิเมตร ก็คือ 1 เซนติเมตรนั่นเอง) เช่น ขนาด 29.5 x 21 เซนติเมตร เป็นขนาดของกระดาษ A4 เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับงานก่อสร้างเรามักกำหนดขนาด 1 drawing unit ให้เท่ากับระยะ 1 เมตร เมื่อเราเขียนแบบด้วยมาตรฐานนี้เราจะสามารถเชื่อมวงหรือแลกเปลี่ยนข้อมูล drawing หรือ block มาตรฐานต่าง ๆ (บางครั้งเราก็เรียกว่า template) เช่น ทุ๊อะ แก้วอี รัชพา เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่ใช้โปรแกรม AutoCAD ด้วยกัน

จากการกำหนดระยะมาตรฐาน การกำหนดพื้นที่กระดาษมาตรฐานและการส่งชิ้นงาน ปรเขียนทั้ง 3 ส่วนนี้ทาให้เกิดความสัมพันธ์ในเรื่องมาตราส่วนของรูปที่จะถูก ปรเขียนออกมาด้วย เครื่องเขียนดังนี้คือ เมื่อเรานำ drawing ที่เขียนแบบ full scale ซึ่งเขียนด้วยระยะมาตรฐาน 1 drawing unit เท่ากับ 1 เมตร มา insert แบบ 1:1 ลงในพื้นที่กระดาษมาตรฐานที่กำหนดด้วยหน่วยของเซนติเมตรแล้ว จาหาให้ชิ้นงานที่ใส่เข้ามามีมาตราส่วนเท่ากับ 1:100 (จากการสังเกตว่า 1 drawing unit นั้นมีค่าเท่ากับ 1 เซนติเมตร สำหรับกระดาษมาตรฐาน และการส่งรูปปรเขียน) เพราะวาระยะ 1 เมตรในแบบจะถูก ปรเขียนออกมาเป็นระยะ 1 เซนติเมตร ที่เครื่องเขียน หากเรา insert ชิ้นงานเข้าด้วย scale factor เท่ากับ 2 แล้ว ชิ้นงานจะถูกขยายออก 2 เท่า ซึ่งก็หมายความว่าระยะ 1 unit ที่เคยเขียนจะถูกสร้างให้มีระยะเป็น 2 unit หรือ 2 เซนติเมตร ในการเขียนซึ่งก็คือการเขียนแบบในมาตราส่วน 1:50 นั่นเอง (ระยะ 1 เมตร ปรเขียนแบบออกมาด้วยระยะ 2 เซนติเมตร)

วิธีการกำหนดมาตราส่วนโดยการปรับค่าของ scale factor นั้นสามารถทำได้โดย น่ายากนัก เพียงแต่นำเอาค่ามาตราส่วนที่ต้องการ ปรหารค่า 100 เท่านั้น (ค่า 100 เป็นค่าของ สเกลที่เกิดจากการ insert แบบ 1:1) ตัวเลขที่ได้คือค่าของ scale factor ต้องใช้ เช่น 1:125 $\rightarrow 100/125 = 0.8$, 1:25 $\rightarrow 100/25 = 4$, 1:50 $\rightarrow 100/50 = 2$ เป็นต้น ด้วย วิธีการนี้อาจมีปัญหอยู่บ้างในการกำหนดมาตราส่วนบางตัว ถ้าค่าของ scale factor ที่หา มาได้เป็นตัวเลขที่น่ลงตัว เช่น 1:75 $\rightarrow 100/75 = 1.333\dots$ (น่รู้จบ) การใช้ค่า scale factor นี้ยอมเข้าไปอาจจะได้ชิ้นงานที่มีมาตราส่วนคลาดเคลื่อนบ้าง ซึ่งอาจจะมิได้โดย เฉพาะกับงานที่ต้องการการเพียงตรงสูง การแก้ไขปัญหานี้ โดยการ ใช้ Scale Factor 1 และ นำมาเปลี่ยนแปลงขนาด ด้วยคำสั่ง SCALE ส่วนการหาค่าอ้างอิงก็ทำได้โดยการนำค่ามาตราส่วน ที่ต้องการมาหารด้วย 100 เช่น 1:75 $\rightarrow 75/100 = 0.75$ เป็นต้น ค่าที่ได้คือ 0.75 จะเป็น ค่าของระยะอ้างอิง ส่วนค่าของระยะใหม่คือ 1 unit หมายความว่าระยะเดิม 0.75 unit ให้ ขยายมาเป็น 1 unit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเขียนแบบบน AutoCAD

ขั้นตอนการเขียนแบบด้วย คอมพิวเตอร์ จะแตกต่างจากการเขียนด้วยมือมี 2 ประการคือ

1. การมองเห็นชิ้นงานที่เหมือนกันกับการมองผ่านกล้องถ่ายภาพอยู่ตลอดเวลาทำให้มองเห็นภาพในบริ เวณจำกัด เหมาะกับการทำงานในรายละเอียด ซึ่งอาจขัดความรู้สึบบ้างพอสมควร ในตอนแรก

2. ในเรื่องของ การเชื่อมระหว่งผู้เขียนกับจุดที่เขียน โดยการใช้คอมพิวเตอร์ จะต้องทำงานผ่านแป้นพิมพ์ (ในการป้อนคำสั่งหรืออุปกรณ์จําพวกตัวชี้ pointing device) ต่างๆ แทนการใช้ปากกาเขียนลงไปบนจุดที่ต้องการหรือ แม้แต่การใช้เส้นสายลักษณะต่าง ๆ ลงไป

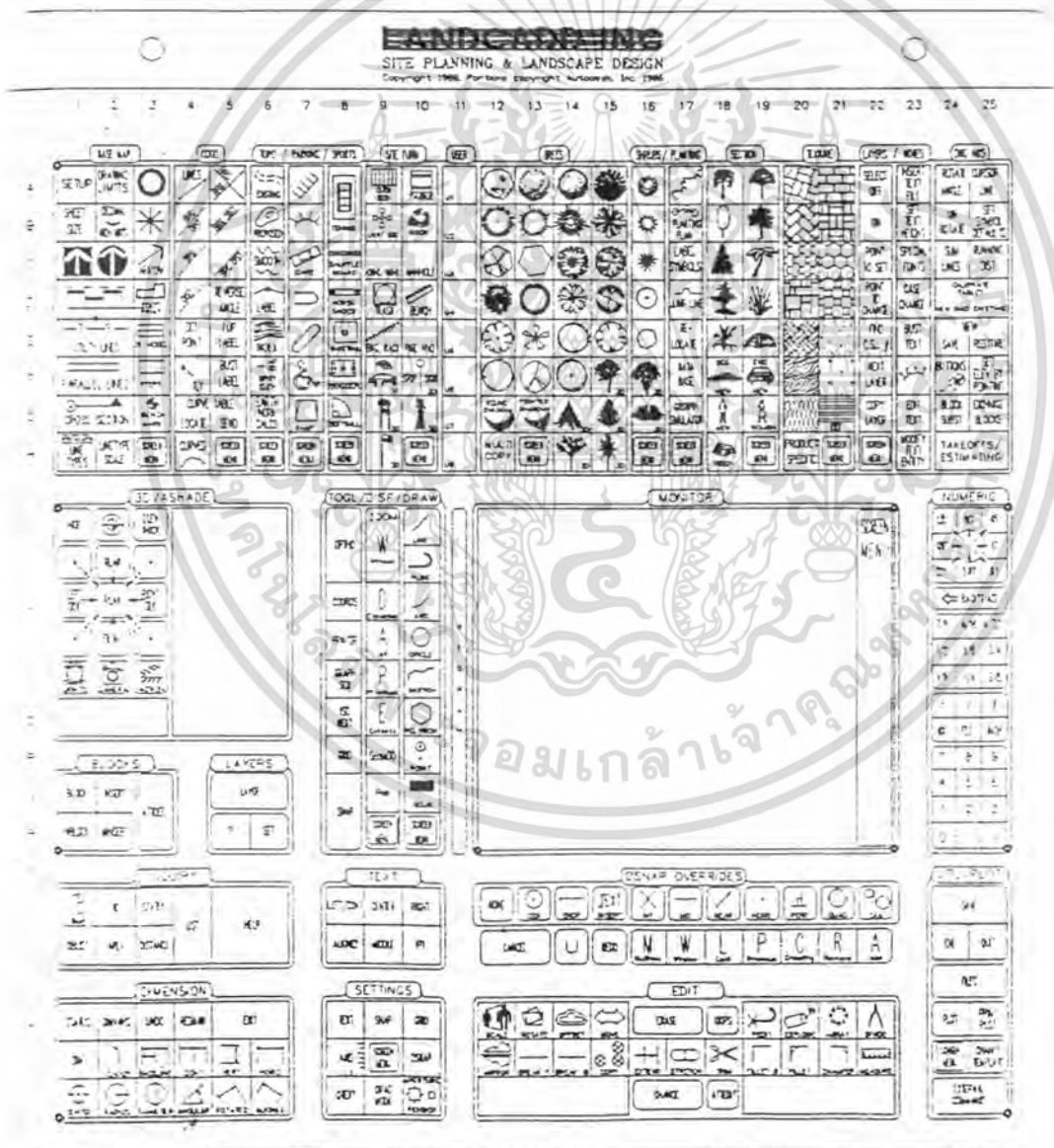
โดยปกติในการเขียนแบบเรามักจะเริ่มต้นด้วยการร่างแบบก่อน โดยปกติก็มักจะเป็น การเขียนเส้นดินสอลงไปเบา ๆ หลังจากนั้นจึงจะลงเส้นหมึก หรือลงเส้นหนักอีกครั้งหนึ่งสำหรับ เส้นสายที่จะจริงจัง แต่สำหรับในคอมพิวเตอร์นั้นมันมีการใช้เส้นหนัก เส้นเบา เพราะเส้นที่ปรากฏบน จอจะมีลักษณะเดียวกัน สิ่งที่สามารถจะช่วยให้เห็นความแตกต่างของเส้นก็คือ สี เท่านั้น (คือต้องมีจอสี) นอกจากนี้การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์มีเครื่องมือหรือเครื่องตรวจวัดค่าต่าง ๆ ในโปรแกรม และคำสั่งที่ใช้ในการแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานทำได้โดยง่าย เช่นการบอกโคออร์ดิเนตของจุดใด ๆ ณ ขณะที่จะกำหนดตำแหน่ง หรือการให้ค่ามุม การเขียนเส้นตั้งฉากกัน การวัดหรือบอกระยะของ เส้นสายที่กําลังเขียนอยู่ในทันทีทันใด (interactive) เป็นต้น

ด้วยวิธีการนี้จะเป็นวิธีที่ทำงานได้รวดเร็วที่สุด เพราะคำสั่งของ AutoCAD ที่เกี่ยวกับการแก้ไข ปรับปรุง คัดต่อ แต่งเติม ชิ้นส่วน หรือวัตถุที่เขียนลงบนนั้นเป็นคำสั่งที่มีประสิทธิภาพ มากทีเดียว

การใช้โปรแกรม AutoCAD กับงานออกแบบจัดสวน

คำแนะนา

โปรแกรม AutoCAD ที่นำมาประยุกต์ใช้กับงานออกแบบจัดสวนนี้ ผู้เขียนขอเรียกโดยรวมว่า LANDCAD ซึ่งโปรแกรม LANDCAD นี้มีผู้ที่ได้เคยทานมาแล้วคือ บริษัท AUTODESK ทาง AUTODESK จัดหาในรูปแบบของ Digitizer จดขายชื่อว่า LANDCADD INC SITE PLANNING & LANDSCAPE DESIGN ดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทาง AUTODESK มีคำสั่ง LANDCADD INC ว่าเป็นส่วนหนึ่งของ AutoCAD และมีรายละเอียดน้อยทั้งจำนวนคั่นไม้ทั้งทางด้าน SIDE VIEW, TOPVIEW และสัญลักษณ์ต่างๆยังน้อยอยู่ ในการที่ บริษัท AUTODESK ทำโปรแกรม LANDCADD INC ในรูปของ นั้น Digitizer ทำให้เกิดปัญหาแก่ผู้ที่มี Digitizer อยู่แล้วทำให้ Digitizer อันเก่านั้นใช้ไม่ได้เนื่องจากไม่มีส่วนที่เป็น LANDCAD และ Digitizer ที่เป็น LANDCADD INC มีราคาค่อนข้างสูง ทำให้สิ้นเปลืองมากขึ้นในระดับการศึกษาของนักศึกษาที่สนใจทั่วไป ดังนั้น ผู้เขียนจึงทำการออกแบบโปรแกรม LANDCADD INC เสียใหม่ โดยนำมาเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม AutoCAD ของเดิม (Release 10) โดยผู้ใช้ชื่อว่า LANDCAD เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้ ไม่ต้องสิ้นเปลืองกับค่า Digitizer (ในกรณีผู้ที่มี)

โปรแกรม LANDCAD นี้ผู้เขียนได้ทำในรูปแบบของ ICON-MENU เพื่อความสะดวกในการใช้ โดยแบ่ง ICON-MENU เป็น 7 ICON-MENU คือ

1. TOPTREE ประกอบด้วย รูปคั่นไม้ด้าน TOPVIEW 39 รูป มีทั้งไม้ท่อนและไม้ยื่นคั่นขนาดทรงพุ่มทรงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เมตร และทรงพุ่มทรงเหลี่ยมขนาด 1X4 เมตรที่เป็นมาตรฐาน 1 unit
2. OUTDOOR ประกอบด้วย
 - อุปกรณ์ภายนอก มีศาลาทรงสี่เหลี่ยม ทาเหลี่ยม เก้าอี้นั่งพักผ่อน
 - สระว่ายน้ำ บ่อน้ำแบบและขนาดต่าง ๆ
 - ก้อนหินขนาดต่าง ๆ
3. SURFACE เป็น ICON-MENU เกี่ยวกับพื้นผิวทางเดิน
4. ENCLOSUR เป็น ICON-MENU เกี่ยวกับรั้วชนิดต่าง ๆ
5. SCALE เป็น ICON-MENU เกี่ยวกับสัญลักษณ์แสดงทิศ
6. SIDETREE เป็น ICON-MENU แสดง รูปคั่นไม้ด้านข้าง
7. SHRUB เป็น ICON-MENU แสดง ไม้พุ่ม

โดยการใช้ LANDCAD แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

1. เขียนรูป TOPTREE โดยใช้ FILE มาตรฐาน STA3 กับ ICON-MENU ต่าง ๆ ได้แก่ TOPTREE, OUTDOOR, SURFACE, ENCLOSUR, SCALE

2. เขียนรูป PERSPECTIVE โดยใช้ FILE มาตรฐาน STA1 กับ ICON-MENU ดังนี้คือ SIDETREE และ SHRUB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ โดย ICON-MENU แต่ละรูปนับเป็น 1 unit

เนื่องจากผู้เขียนสร้าง LANDCAD บน LAYER 0 และใช้จอ Nomochorm VGA ขาวเทา ดังนั้น ICON-MENU ที่สร้างขึ้นจึงเป็นสีเดียวคือสีดำ ดังนั้นผู้ใช้โปรแกรมนี้ต้องมีเครื่อง Monochorm Color ควรเปลี่ยน LAYER เป็นสีก่อนนำ ICON-MENU ดังนี้

Command: LAYER

?/Make/Set/New/ON/OFF/Color/Ltype/Freeze/Thaw:C

การเลือก Color เป็นการกำหนดหมายเลขสีให้แก่ชั้นที่เราจะทำงาน หรือจะใช้คำสั่ง Color โดยตรงดังนี้

Command: COLOR

New entity color<BYLAYER>:

เราสามารถจะกำหนดสีได้ตั้งแต่ 1 ถึง 255 หรือใช้ชื่อสี เช่น RED ลงโดยตรง ๗ คำสั่ง COLOR นี้เราจะกำหนดส่วนของภาพที่คำสั่งจะเขียนนี้ให้เป็นสีอะไรก็ได้โดยที่ค่านี้ว่าจะอยู่ที่ขนาด

-ถ้าเราตอบว่า BYLAYER สีของส่วนของภาพที่เราจะเขียนต่อไปจะกลับเป็นสีที่ได้กำหนดไว้ตาม LAYER COLOR

-ถ้าเราตอบว่า BYBLOCK เวลา insert block สีของ block จะเปลี่ยนเป็นสีตามที่ได้เขียนไว้ในคำสั่ง COLOR

จะได้สีของรูปมาตรฐานของ ICON-MENU เปลี่ยนไป เพื่อสะดวกในการแยกแยะในการออก PRINTER และได้แบบจัดสวนที่สวยงามขึ้น

วิธีการใช้ LANDCAD

บน LANDCAD แบ่ง FILE PROTOTYPE (FILE STANDARD)

1. STA3 ใช้กับการออกแบบทางด้าน TOPTREE ICON-MENU ที่ใช้ร่วมกับ STA3 คือ TOPTREE, OUTDOOR, SUREACE, ENCLOSURE, SCALE

2. STA1 ใช้กับการออกแบบทางด้าน SIDETREE ICON-MENU ที่ใช้ร่วมกับ STA1 คือ SIDETREE และ SHRUB

โดย STA3 และ STA1 เป็นมาตรฐานกระดาษขนาด A3 ซึ่งมีขอบเขตกระดาษใช้ GRID ขนาด 10 มิลลิเมตรต่อช่อง กระดาษมีขนาด 420X297 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเข้าโปรแกรม LANDCAD

เมื่อผู้ใช้งานทำการเปิดเครื่องจนขึ้น C:> และเรียกใช้โปรแกรม AutoCAD จนกระทั่งขึ้น MENU หลัก ให้พิมพ์ดังนี้ (ในการนี้สร้าง FILE ใหม่)

Enter selection:1

Enter NAME of drawing:A-STAI ในการนี้สร้างแปลนทางด้าน TOPVIEW

Enter NAME of drawing:A-STAZ ในการนี้สร้างแปลนทางด้าน SIDEVIEW

และเมื่อเราทำการวาดครบเสร็จแล้ว SAVE ในรหัส A แล้วต้องการเรียกมาแก้ไขใหม่ ให้ใส่ชื่อ FILE A ให้เลขามังคองใส่ FILE PROTOTYPE ดังนี้

Enter selection:2

Enter NAME of drawing:A

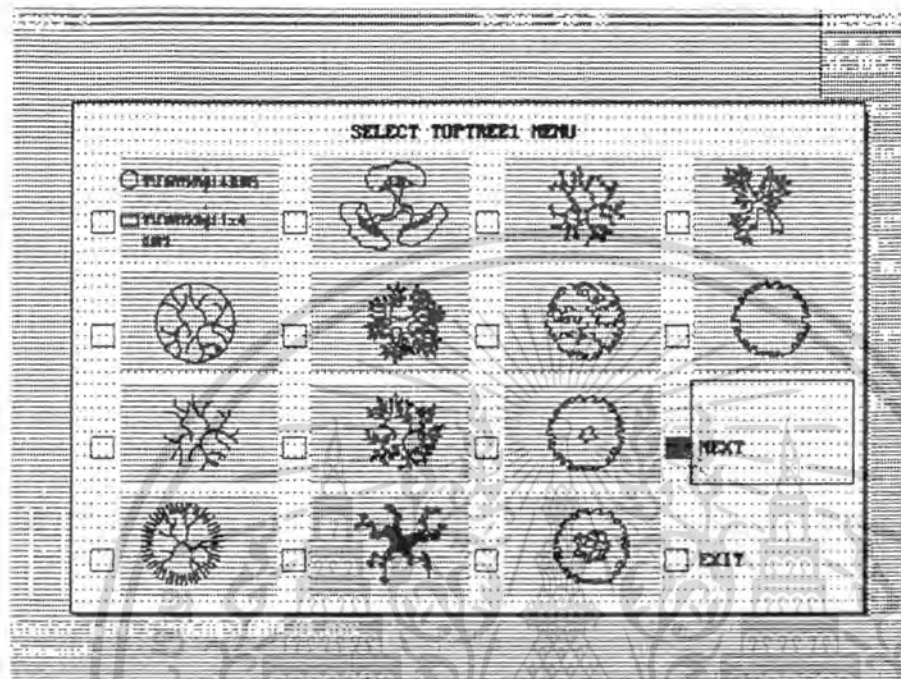
เมื่อเข้ายัง LANDCADแล้ว จะเห็น POPUP-MENU ของ LANDCAD เป็นส่วนหนึ่งของ AutoCAD ซึ่งผู้เขียนนามานี้ใส่ไว้เป็นส่วนหนึ่งของ AutoCAD เพื่อสะดวกในการทำ Command อื่น นอกเหนือจาก Command ของ LANDCAD เช่น modifile Layer,3D conduction เป็นต้น LANDCADจะอยู่ต่อท้าย POPUP-MENU ที่ชื่อ FILEเมื่อต้องการใช้ LANDCAD ให้ชี้ mouse ไปที่ POPUP-MENU แล้วคลิกที่ปุ่มซ้ายสุดเพื่อเลือก และเปิดรายละเอียดของ POPUP-MENU LANDCAD ซึ่งจะเห็นรายการดังนี้



รูปPOPUP-MENU LANDCAD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อต้องการ ICON-MENU ให้เลื่อนเมาส์ (แถบเม้าท์) ไปที่ ICON-MENU ที่ต้องการ แล้วคลิกปุ่มซ้ายสุดเพื่อเลือก และจะปรากฏ ICON-MENU ที่ต้องการพร้อม SLIDE รูปภาพให้เลือก ดังนี้



และเมื่อต้องการ เลือก SLIDE รูปภาพให้เลื่อนเมาส์ไปที่กรอบสี่เหลี่ยม หน้ารูปกรอบสี่เหลี่ยมเล็กหน้ารูปจะเป็นสีเทา และปรากฏกรอบภาพกรอบรูปที่ต้องการเลือก แสดงว่าได้เลือกรูปนั้นแล้ว จึงคลิก เมาส์ที่ปุ่มซ้ายสุดเพื่อเป็นการเลือก ICON-MENU จะหายไป ภาพที่เลือกจะปรากฏตามการลากของเมาส์เป็นภาพกลาง ๆ สีขาว จะเปลี่ยนไปตามการลากของเมาส์ (ผู้ใช้ควรระวังตรงนี้ คือควรกำหนดตำแหน่งภาพให้แน่นอนก่อน เพราะการที่รูปภาพเคลื่อนตามเมาส์ เครื่องจะคำนวณตำแหน่งและขนาดรูปตลอดเวลา จึงทำให้ช้าบางครั้งก็หยุดค้างอยู่เฉย ๆ เนื่องจากต้องรอ เครื่องคำนวณตำแหน่งและขนาดก่อน เนื่องจาก เป็นรูปที่ใหญ่และซับซ้อน แต่ถ้าเรากำหนดตำแหน่งที่แน่นอนจะประหยัด เวลาในส่วนนี้ไปได้มาก) เมื่อได้ตำแหน่งที่ต้องการคลิก เมาส์ปุ่มซ้ายสุด 1 ครั้ง เครื่องจะ MARK ตำแหน่งไว้ (ในตอนนี้อาจจะระงับการลากเมาส์เช่นเดียวกันเพราะเครื่องทำการคำนวณตลอดที่มีการเคลื่อนของเมาส์) เครื่องจะถามขนาด มุมที่ต้องการ ดังนี้

Command: INSERT

Block name (or?): T31 (รูปที่เลือกจะขึ้นให้โดยอัตโนมัติ)

Insertion point: ตำแหน่งที่เลือก (ถ้าหากใช้ เมาส์กำหนดจะขึ้นให้อัตโนมัติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

X scale factor <1>/Corner/XYZ: กำหนดขนาดของรูปด้านแกน x

Y scale factor (default=x): กำหนดขนาดของรูปด้านแกน y

Rotation angle <0>: กำหนดขนาดขององศาในการหมุนรูปในการวาง

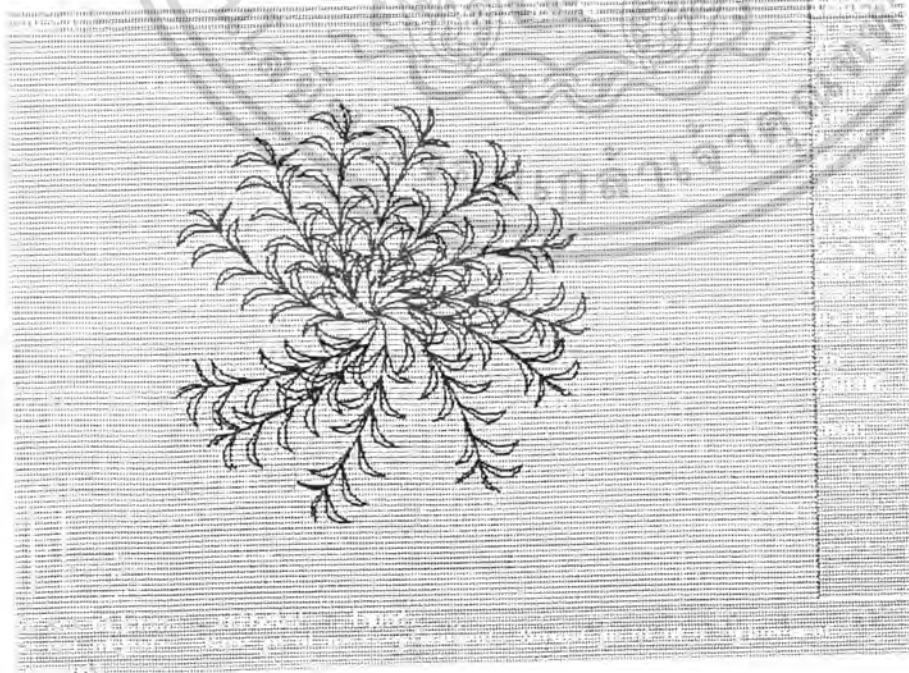
ถ้า Enter ในทุกขั้นตอน เราจะได้ภาพเหมือนกับภาพที่เราเลือกมาจาก ICON-MENU ทั้งขนาด และมุมเท่าเดิมทุกประการ

การสร้าง SLIDE ใน LANDCAD

ในการทำ ICON-MENU ที่ POPUP-MENU ของ AutoCAD ก่อนอื่นควร กำหนดอัตรา ส่วนมาตรฐานให้แก่รูป และปรับเกรมาให้เป็นมาตรฐานเท่ากันหมดเพื่อให้นับเป็น 1 unit เพื่อ สะดวกในการขยายรูป หดรูป หรือแก้ไข

ใน AutoCAD มีคำสั่งที่สามารถนำภาพในส่วนของ graphic area ขณะนั้นไปเก็บ ไว้เป็นไฟล์ เพื่อที่จะนำภาพนั้นกลับมาแสดงบนจออีกในภายหลัง ซึ่งภาพที่เก็บไว้เป็นไฟล์เรียกว่า Slide File

ก่อนที่จะทำการสร้าง Slide จะต้องจัดภาพบนจอบริเวณ graphic area ให้ได้ ความต้องการเสียก่อน หลังจากนั้นสร้าง Slide โดยใช้คำสั่ง MSLIDE (MAKE SLIDE) ทำการ เก็บภาพลงในไฟล์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Command : MSLIDE

Slide File <...> : SLIDENAME (ใส่ชื่อ Slide file)

จะใส่ไฟล์ที่มีนามสกุล .SLD เราสามารถนำภาพ Slide ที่มีอยู่แล้วขึ้นมาแสดงบนจอคอมพิวเตอร์คำสั่ง VSLIDE (VIEW SLIDE) ได้ดังนี้

Command : VSLIDE

Slide File <...> : SLIDENAME (ใส่ชื่อ Slide file)

ภาพ Slide ที่ปรากฏจะทับภาพบนจอขณะนั้นเป็นการชั่วคราว และจะหายไปเพื่อคืนจอภาพปกติด้วย redraw เราไม่สามารถนำภาพ Slide ที่เก็บไว้นั้นมาแก้ไขได้ เนื่องจากข้อมูลที่เกิดขึ้นอยู่ในรูปของ display vector ที่จะทำการแสดงภาพบนจอเป็นไปอย่างรวดเร็วหากต้องการแก้ไข Slide จะต้องแก้ไขภาพที่ต้นกำเนิด Slide จากนั้นใช้คำสั่ง MSLIDE เพื่อสร้าง Slide ใหม่

การสร้าง Slide Library File

จากการสร้าง Slide ด้วย MSLIDE ที่ผ่านมา จะพบว่า 1 Slide จะมีไฟล์เกิดขึ้น 1 ไฟล์ (.SLD) เพื่อลดจำนวน Slide File ในดิสค์ลง และช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างเมนูรูปภาพ (ICON-MENU) AutoCAD จึงได้จัดทำมีระบบการเก็บ Slide File หลาย ๆ Slide เข้ารวมอยู่ในไฟล์เดียว เรียกว่า Slide Library File (.SLB) หรือถ้าจะเปรียบเทียบกันเครื่องฉายสไลด์จะคล้าย ๆ กับการนำภาพ Slide แต่ละภาพใส่รวมกันเป็น 1 ฉากบรรจุ Slide นั่นเอง

AutoCAD มี Slide Library File ในระบบชื่อ ACAD.SLB ทาหน้าที่เก็บ Slide ต่าง ๆ ที่ใช้แสดงร่วมกับ ICON-MENU ใน ACAD.MNU เช่นเดียวกันใน LANDCAD ก็จะมี Slide Library File ในระบบชื่อต่าง ๆ ดังนี้

- TOPTREE.SLB เก็บ Slide เกี่ยวกับรูปต้นไม้ด้านบน
- ENCLOSUR.SLB เก็บ Slide เกี่ยวกับรูปรั้ว
- SURFACE.SLB เก็บ Slide เกี่ยวกับพื้นผิว
- SCALE.SLB เก็บ Slide เกี่ยวกับสัญลักษณ์แสดงทิศ
- OUTDOOR.SLB เก็บ Slide เกี่ยวกับอุปกรณ์ภายนอก
- SIDETREE.SLB เก็บ Slide เกี่ยวกับรูปต้นไม้ด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-SHRUB.SLB เก็บ Slide เก็บกับบันทึก

Slide Library File ใน LANDCAD เหล่านี้ใช้แสดงร่วมกับ ICON-MENU ใน LANDCAD.MNU

ลำดับขั้นการสร้าง Slide Library File

1. สร้าง Slide ต่าง ๆ ที่ต้องการโดยเขียนภาพบนจอแล้วใช้คำสั่งMSLIDE
2. รวบรวมชื่อ Slide ต่าง ๆ ที่จะเก็บเข้าใน Library ทาเป็น Text File โดยใช้ Editor ต่าง ๆ เช่น EDLIN, SIDEKICK, Turbo, NORTON COMMANDER หรือใช้คำสั่งของ DOS ก็ได้
3. หากการคอมไพล์ที่เกิด Slide Library File ขึ้นตอนนี้จะต้องปฏิบัติขณะที่อยู่ที่ DOS อาจจะใช้ SHELL หรือ QUIT ออกมาก่อนก็ได้ โดยเรียกไฟล์ SLIDELIB.EXE เพื่อทำการคอมไพล์ หากไม่มี SLIDELIB.EXE นี้ไม่สามารถสร้าง Library File ได้ รูปแบบการเรียกไฟล์ SLIDELIB.EXE มีดังนี้

```
SLIDELIB LIBFILE < SLDLIST
```



หมายเหตุ สำหรับ SLIDELIB.EXE จะใช้ได้กับเครื่องที่มี math co-processor เท่าหากผู้ใช้เรียกใช้ SLIDELIB.EXE กับเครื่องที่ไม่มี math co-processor จะมีข้อความเตือนว่า

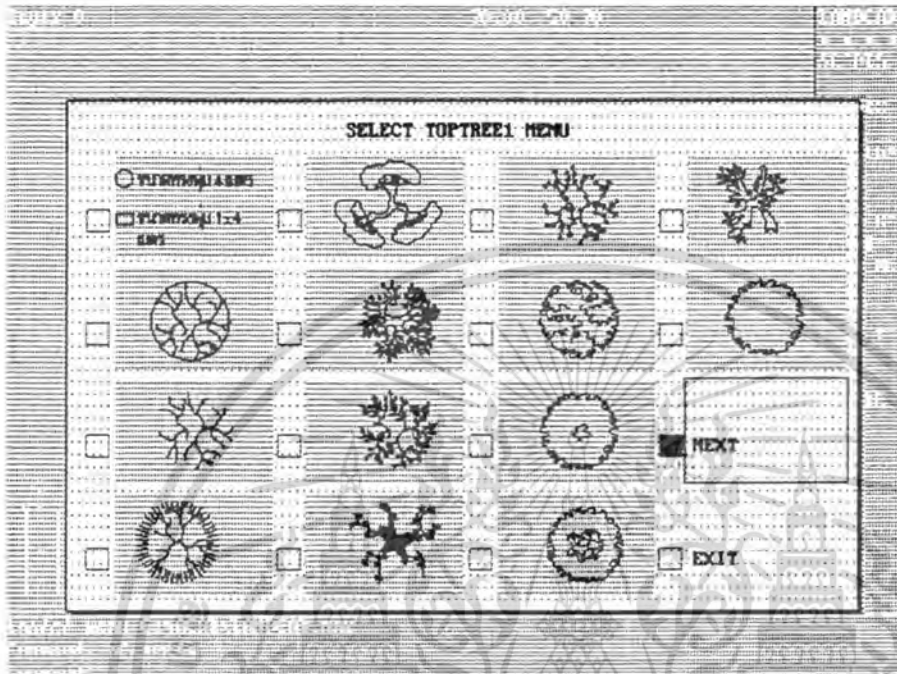
"8087/80287 required but not present!"

บุคคลที่ไม่มี math co-processor ก็สามารถใช้ emuwriter แทน math coprocessor ก็สามารถเรียกใช้ SLIDELIB.EXE ได้เช่นเดียวกัน

การสร้าง ICON-MENU

AutoCAD มีเมนูอีกลักษณะหนึ่งซึ่งแสดงรายการเมนูออกมาเป็นรูปภาพ เช่นการเลือกแบบอักษรต่าง ๆ หรือการเลือกแบบระบายในคำสั่ง HATCH ทาให้การเลือกมีความสะดวกรวดเร็ว เพราะจาเป็นต้องจำชื่อแบบต่าง ๆ ที่ผู้ใช้จะเลือก เนื่องจากเราสามารถเห็นลักษณะของภาพ อาจเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล่าวได้ว่า ICON-MENU คือ รายการเมนูรูปภาพซึ่งต่างกับ POPUP-MENU และ SCREEN MENU ซึ่งเห็นเป็นอักษร สำหรับการเลือกรายการต่างๆ ของ ICON-MENU สามารถทำได้แล้วคลุมเมาส์



ICON-MENU ใน AutoCAD จะใช้กลุ่มของ Slide มาเป็น graphic labels ต่างกับ label ใน POPUP-MENU หรือ SCREEN MENU ซึ่งจะใช้กลุ่มอักษรเป็นเลเบลสำหรับผู้ที่จะสร้าง ICON-MENU จะต้องสร้าง Slide Library File ได้

การกำหนด Graphic Labels และ Text Labels

สำหรับ ICON-MENU นี้สามารถกำหนดเลเบลให้เป็นได้ทั้งกราฟิก योजनाเอาภาพจาก Slide มาเป็น graphic labels และกำหนดให้เป็นเลเบลแบบอักษร (text labels) ได้ เช่น Next หรือ Exit ฯลฯ

รูปแบบการกำหนด graphic labels มีดังนี้

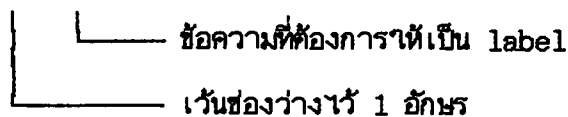
[LIBRARY FILE (SLIDE NAME)]

- └── ชื่อ Slide ที่ต้องการให้เป็น graphic labels
- └── ชื่อ Library File ที่เก็บ Slide ไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการกำหนด text labels มีดังนี้

[= TEXT]



การเรียก ICON-MENU

โดยหลังจาก ICON-MENU เองไม่สามารถเปิดแสดงเมนูออกมาได้ จะต้องอาศัยเมนูอื่น เช่น Buttons, POPUP-MENU, SCREEN MENU มาช่วยกระตุ้น ICON-MENU ถึงจะเริ่มเปิดแสดงได้ การกระตุ้นจะจำเป็นสำหรับการเริ่มเปิด ICON-MENU ครั้งแรกเท่านั้น หลังจากที่ ICON-MENU ปรากฏขึ้นแล้ว จึงจะสามารถกระตุ้นตัวเองให้เปิดเมนูหน้าจออื่นหรือหน้าอื่น ๆ หรือแม้กระทั่งบนกระตุ้นให้เปิดเมนูต่าง ๆ ของ POPUP-MENU, SCREEN MENU ก็ได้

\$I=Pagename \$I=*

Pagename คือ ICON-MENU หน้าที่จะเปิด

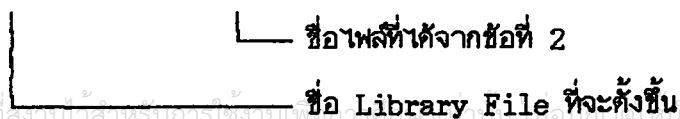
ลำดับขั้นการสร้าง ICON-MENU

1. สร้าง Slide ที่จะให้เป็น graphic labels ใน ICON-MENU โดยเขียนภาพที่ต้องการบนจอ แล้วใช้คำสั่ง MSLIDE ท้าการเก็บภาพขณะนั้นเป็น Slide ลงในไฟล์การสร้าง Slide นี้จะเป็นเฉพาะ icon ที่มีเลเบลเป็นรูปภาพ (graphic) เท่านั้น ถ้าเป็นข้อความ เช่น Previous, Next, Exit ว่าจะเป็นการทำ Slide

2. รวบรวมชื่อ Slide ต่าง ๆ ที่ได้จากข้อที่ 1 เก็บไว้ในรูปของ Text File โดยจะใช้ Editor ต่าง ๆ เช่น EDLIN, SIDEKICK, Turbo, NORTON มีชื่อแม้ว่า 1 ชื่อ Slide จะเป็น 1 บรรทัด และจะต้องใส่เฉพาะชื่อเท่านั้น นามสกุล .SLD ว่าจะต้องมีหัวบรรทัดหรือกดแป้นเคาะหลังชื่อ Slide

3. ท้าการสร้าง Slide Library File โดยใช้รูปแบบดังนี้

SLIDELIB LIBRARYNAME < FILELIST



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยู่ดึงเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น SLIDELIB TOPTREE < TOPTREE.TXT

การใช้ SLIDELIB จะต้องเปิดดิคขณะอยู่ที่ DOS เท่านั้นถ้าอยู่ใน AutoCAD อาจจะใช้ SHELL ออกมาได้

4. สร้าง Menu File โดยมีหลักเช่นเดียวกับ POPUP-MENU หรือ SCREEN MENU

การสร้าง ICON-MENU หลายหน้า

สำหรับการสร้าง ICON-MENU หลายหน้า จะมีลักษณะการสร้างคล้าย POPUP-MENU หรือ SCREEN MENU แบบหลายหน้า โดยเราจะต้องตั้งชื่อ ICON-MENU แต่ละหน้าไว้

```

***icon
**TOPTREE1
[SELECT TOPTREE1 MENU]
[TOPTREE(T)]
[TOPTREE(T2)]^C^CINSERT TOP1
[TOPTREE(T3)]^C^CINSERT TOP2
[TOPTREE(T4)]^C^CINSERT TOP3
[TOPTREE(T11)]^C^CINSERT TOP4
[TOPTREE(T10)]^C^CINSERT TOP5
[TOPTREE(T15)]^C^CINSERT TOP6
[TOPTREE(T36)]^C^CINSERT TOP7
[TOPTREE(T35)]^C^CINSERT TOP8
[TOPTREE(T16)]^C^CINSERT TOP9
[TOPTREE(T27)]^C^CINSERT TOP10
[TOPTREE(T12)]^C^CINSERT TOP11
[TOPTREE(T21)]^C^CINSERT TOP12
[TOPTREE(T41)]^C^CINSERT TOP13
[ NEXT]$I=TOPTREE2 $I=*
[ EXIT]^C^C
**TOPTREE2

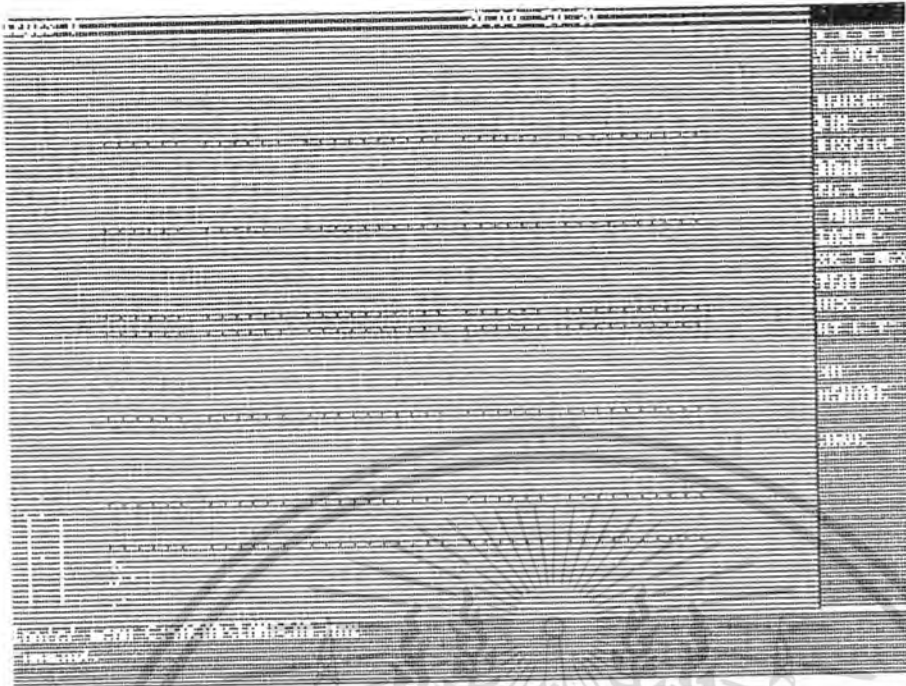
```

หมายเหตุ AutoCAD จะมีการจัดแบ่งสำหรับภาพ icon แต่ละหน้าเป็น 4,9,16 ภาพต่อการแสดงภาพ 1 จอ โดยอัตโนมัติ

การสร้าง SCREEN MENU

AutoCAD ได้อำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการเรียกคำสั่งให้กับผู้ใช้งาน ด้วยการหารายการเมนูคำสั่งแบบต่าง ๆ ได้แก่ SCREEN MENU (เมนูคำสั่งที่อยู่ข้างขวาของจอภาพ) ICON-MENU (เมนูรูปภาพ) และ POPUP-MENU (เมนูที่อยู่ส่วนบนของจอภาพ) เพื่อให้ผู้ใช้งานได้เลือกหยิบมาใช้อย่างสะดวก และนอกจากรายการเมนูมาตรฐานที่มีอยู่ เรายังสามารถสร้างเมนูต่าง ๆ นี้เอาไว้ใช้งานได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



AutoCAD มี SCREEN MENU มาตรฐานอยู่ไฟล์ ACAD.MNU หรือ ACAD.MNX ซึ่งไฟล์ ACAD.MNX นั้นได้มาจากการแปล (compiling) ไฟล์ ACAD.MNU (ไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .MNU จะอยู่ในรูปของ Text File ธรรมดา) โดยปกติเมื่อเข้า Drawing Editor AutoCAD จะทำการเรียกไฟล์ SCREEN MENU ACAD.MNX นี้มาใช้งานก่อน

เริ่มสร้าง SCREEN MENU นั้นจะต้องเก็บข้อมูล Menu File ให้อยู่ในรูปของ Text File โดยให้ Text Editor ต่าง ๆ เช่น Turbo, SIDEKICK, EDLIN, NORTON COMMANDER ฯลฯ ส่วนหลักเกณฑ์ในการตั้งชื่อ Menu File มีอยู่ว่าจะต้องกำหนดค่าให้นามสกุลไฟล์เป็น .MNU เท่านั้น จะเป็นอย่างอื่นไม่ได้

ทดลองสร้าง Menu File ชื่อ SCRMENU1.MNU โดยมีข้อมูลดังนี้

```
***SCREEN  
  
[-MyMenu-]  
  
[*****]  
  
[Redraw]^c^cREDRAW  
  
[Zoom A]^c^cZOOM A  
  
[Zoom E]^c^cZOOM E
```

[] เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[Erase L]^c^cERASE L

[Erase w]^c^cERASE W

[]

[*Cancel*]^c^c

การเรียกใช้เมนู เราสามารถเรียกเมนูมาใช้งานได้ 2 วิธีคือ

1. ใช้คำสั่ง MENU พิมพ์เข้าบนขณะที่ Command:

2. เลือกจากเมนูด้านข้างขวาของจอโดยเลือก [UTILITY] และเลือก [MENU]

เรียกใช้ MENU SCRMENU1 ที่ได้สร้างไว้ โดยใช้คำสั่ง MENU

Command: MENU

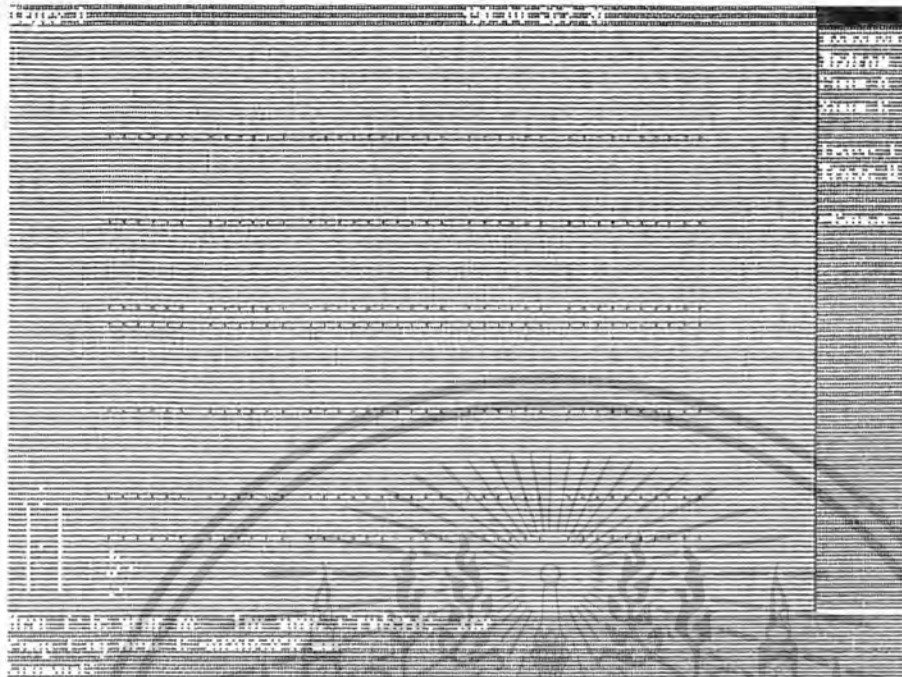
Menu file name or . for none <acad>: SCRMENU1

Compiling menu C:\ACAD10\DWG\SCRMENU1.mnu...

เมื่อ AutoCAD พบว่า Menu File ที่ต้องการเรียกนั้นยังไม่เคยมีการคอมไพล์ให้เป็น .MNX หรือ Menu File MNU ได้มีการแก้ไขใหม่ AutoCAD จะทำการคอมไพล์ให้โดยอัตโนมัติหาก Menu File นั้นได้มีการคอมไพล์มาแล้ว ก็จะทำให้เรียก Menu File.MNX เข้ามาแทนพร้อมทั้งมีข้อความบอกดังนี้

Loaded menu C:\ACAD10\DWG\SCRMENU.mnx

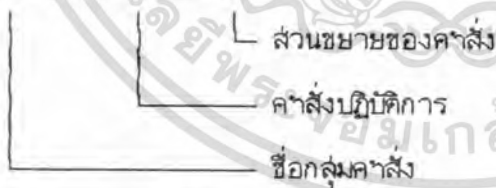
เมื่อทุกอย่างถูกต้อง ก็จะปรากฏเมนูที่เราได้สร้างขึ้นบนจอภาพ ในตอนนี้เราสามารถเรียกใช้คำสั่งต่าง ๆ ที่อยู่บน SCREEN MENU ได้ตามปกติ



โครงสร้างของ SCREEN MENU หลังจากที่ได้สร้าง SCREEN MENU ขึ้นแล้ว เรามาดูว่าโครงสร้างที่จะกำหนดเป็นเมนูนั้นมีอะไรบ้าง

1. Macro Labels (ชื่อกลุ่มคำสั่ง)
2. Macro Commands (คำสั่งปฏิบัติการ)
3. Parameter (ส่วนขยายของคำสั่ง)

[Zoom A]^c^cZOOM A



MacroLabelsเป็นชื่อของกลุ่มคำสั่ง (macros) เช่น zoom A, zoom E ฯลฯ ชื่อของกลุ่มคำสั่งนี้จะปรากฏบนจอภาพเพื่อให้ผู้ใช้ได้เลือกใช้งานได้ ข้อความที่เป็นเลเบล (label) นี้จะอยู่ในเครื่องหมาย [] (square brackets) ความยาวของอักษรที่จะบรรจุลงในเครื่องหมาย [] เพื่อเป็นเลเบลนี้สูงสุด 8 ตัวอักษรและสามารถเว้นวรรคได้ ชื่อของกลุ่มคำสั่งนี้เป็นเพียงฉลากข้อความสำหรับแต่ละคำสั่งเท่านั้น อาจจะมีสักคำมากบ้างเพียงแต่ให้สื่อความหมายได้เท่านั้น ส่วนการเลือกกลุ่มคำสั่งจะต้องใช้ปุ่มการที่ขึ้นหรือใช้คีย์ลูกศรเลื่อนไปเลือกเท่านั้น ไม่สามารถพิมพ์ชื่อกลุ่มคำสั่งลงไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Macro Commands เป็นคำสั่งหรือกลุ่มคำสั่งเพื่อที่ AutoCAD ระบุปฏิบัติ ข้อความที่อยู่ เครื่องหมาย] (rightsquarebracket) AutoCAD จะถือว่าเป็นกลุ่มคำสั่งที่จะให้ปฏิบัติจะ ต้องพิมพ์เครื่องหมาย] เลข ห้ามเว้นวรรค เช่น [Redraw]^c^cREDRAW จะมีค่าเท่ากับ การกดคีย์ดังนี้

กด Ctrl C 2 ครั้ง และ R E D R A W (enter)

การที่เริ่มต้นกลุ่มคำสั่งด้วย ^c^c เพื่อที่ AutoCAD ยกเลิกคำสั่งต่าง ๆ เพื่อที่ แน่ใจว่าได้กลับมาอยู่ที่ Command: ก่อนปฏิบัติคำสั่งที่ได้กำหนดไว้

Parameters หรือพารามิเตอร์เป็นส่วนขยายของคำสั่งต่าง ๆ ถ้ามี เช่น การ zoom มีหลายลักษณะ ถ้าต้องการ zoom all ส่วนขยายของคำสั่ง ZOOM คือ A บางคำสั่งอาจ มีพารามิเตอร์หรือส่วนขยายนี้หลายตัว บางคำสั่งอาจไม่มีเลขก็ได้ สำหรับส่วนขยายจะต้องอยู่ห่าง จากคำสั่งอย่างน้อย 1 ตัวอักษร โดยเว้นช่องว่างไว้ เช่น [ZOOM A]^c^cZOOM A จะมีคำสั่งนี้

กด Ctrl C 2 ครั้ง และ Z O O M (enter) A (enter)

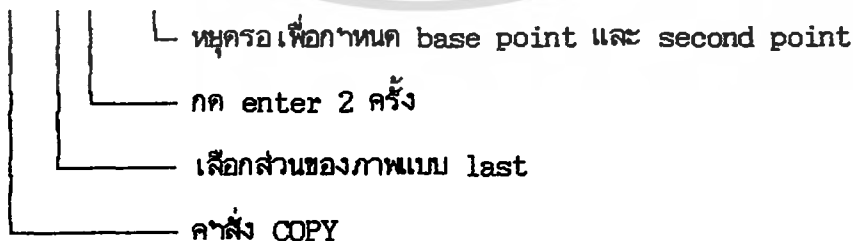
ช่องว่างมีค่าเป็นการกด (enter)หรือแป้นเคาะ

เมื่อสิ้นสุดรายการคำสั่งแต่ละบรรทัด AutoCAD จะถือว่าเป็นการกด (enter) โดยอัตโนมัติ ยกเว้นคำสั่งสิ้นสุดบรรทัดนั้นมีเครื่องหมาย + ปิดท้าย

การควบคุมให้เมนูหมุนรับข้อมูล

การหมุนรับข้อมูลช่วงใดจะต้องใช้เครื่องหมาย \ (back slashes) แทรกไว้ที่ ช่วงนั้น

[COPY L]^c^cCOPY L :: \ \



นอกจากเครื่องหมาย \ แล้วยังมีเครื่องหมาย ; (semi colon) ซึ่งทั้งสองเป็น อักขระพิเศษ (special characters) ที่ใช้ควบคุมเมนู โดยที่เครื่องหมาย ; มีความหมาย เป็นการกด enter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อักขระพิเศษที่ใช้ควบคุมเมนู (Special Characters)

| อักขระ | หน้าที่ |
|--------|---|
| \ | หยุดรอรับข้อมูลจากอุปกรณ์ซีหรือคีย์บอร์ด |
| + | ให้บรรทัดถัดไปเป็นส่วนหนึ่งที่ต่อกับเครื่องหมาย + |
| ^D | ปิด/เปิด coordinate read out |
| ^G | ปิด/เปิด grid |
| ^C | ยกเลิกคำสั่ง (cancel) |
| ^P | ควบคุม MENU ECHO |
| ^T | ควบคุม tablet |
| ^B | ปิด/เปิด snap |
| เ | มีค่าเป็นการกด enter |
| [I | เริ่มต้นและสิ้นสุดข้อความที่เป็นเลขเบล |
| ^E | ควบคุม ISOPLAN |
| ^H | มีค่าเท่ากับกดแป้นถอยหลัง (back space) |
| ^O | ปิด/เปิด ORTHO MODE |
| ^Q | ควบคุมการส่งข้อมูลไปเครื่องพิมพ์ |
| ^X | ลบข้อมูลในบัฟเฟอร์ (buffer) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงหน้าที่ของรูปแบบ %% แบบต่าง ๆ

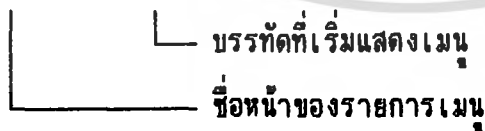
| รหัส | หน้าที่ |
|-------|--|
| %%x | เขียนเครื่องหมาย % 1 ตัว |
| %%P | เขียนเครื่องหมาย + |
| %%O | ขีดเส้นเหนืออักษรที่ติดตามมา |
| %%U | ขีดเส้นใต้อักษรที่ติดตามมา |
| %%D | เขียนเครื่องหมายองศา |
| %%nnn | เขียนอักษรตามรหัส ASCII โดยกำหนดโดย nnn เช่น ถ้า nnn เป็น 59 จะได้อักษร : |

การสร้าง SCREEN MENU แบบหลายหน้า

ใน 1 หน้า หรือ 1 SCREEN สามารถมีเมนูคำสั่งได้ 21 รายการ สำหรับจอ EGA และ monochrome ถ้าเป็น VGA จะได้ 25 รายการแต่ถ้าใช้จอชนิด ADI (Autodesk Driver Interface) จะได้ถึง 34 บรรทัด หากมีรายการมากกว่านี้จะต้องแบ่งรายการเมนูออกเป็นหลายๆ หน้า จะต้องมีการกำหนดชื่อหน้าแต่ละหน้าไว้ด้วย เพื่อที่จะเรียกใช้ต่อไป

รูปแบบกำหนดชื่อหน้า มีดังนี้

**PAGENAME [LINE]



การเรียกเมนูหน้าอื่น ๆ มาใช้งาน

การกำหนดให้ AutoCAD นำเมนูหน้าต่าง ๆ ขึ้นมาปรากฏบนจอ มีรูปแบบ กำหนด

ดังนี้

\$S=Pagename

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยปกติถ้ามีการกำหนด Line (บรรทัดที่เริ่มแสดงเมนู) ที่ชื่อเมนูแต่ละหน้า AutoCAD จะเริ่มแสดงรายการตั้งแต่บรรทัดที่ 1 เสมอ แต่ถ้ามีการกำหนด Line เมื่อเมนูหน้านั้นถูกเรียกใช้งาน AutoCAD จะเริ่มแสดงตั้งแต่บรรทัดที่กำหนดเอาไว้ใน line เป็นต้น

```
***SCREEN
**S
[LANDCAD]^C^C$$S=X $$S=S
[* * * *]$$S=OSNAPB
[SLIDES]$$S=X $$S=SLIDES

[BLOCKS]$$S=X $$S=BL
[DIM:]$$S=X $$S=DIM ^C^CDIM
[DISPLAY]$$S=X $$S=DS
[DRAW]$$S=X $$S=DR
[EDIT]$$S=X $$S=ED
[INQUIRY]$$S=X $$S=INQ
[LAYER:]$$S=X $$S=LAYER ^C^CLAYER
[SETTINGS]$$S=X $$S=SET
[PLOT]$$S=X $$S=PLOT
[UCS:]$$SX $$S=UCS1 ^C^CUCS
[UTILITY]$$S=X $$S=UT

[3D]$$S=X $$S=3D
[ASHADE:]^C^C^P(cond ((null C:SCENE) +
(vmon) (prompt "Please wait... Loading ashade. ") +
(load "ashade")) (T (princ))) ^P$$S=X $$S=ASHADE

[SAVE:]^C^CSAVE
**SLIDES 3
[UCS`S]$$S=X $$S=SLIDES2

[3dpoly]vslide r10(3dpoly)
[3dmesh]vslide r10(3dmesh)
[Revsurf]vslide r10(revsurf)
[Tabsurf]vslide r10(tabsurf)
[Rulesurf]vslide r10(rulesurf)
[Edgesurf]vslide r10(edgesurf)
[Vports]vslide r10(vports)
[
]
[Wirefram]vslide r10(wirefram)
[Detailed]vslide r10(detailed)
[Surfaced]vslide r10(surfaced)
[Invisibl]vslide r10(invisibl)
**SLIDES2 3
[UCS]

[One]vslide r10(one)
[Two]vslide r10(two)
[Three]vslide r10(three)
[Four]vslide r10(four)
[Five]vslide r10(five)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้าง POPUP-MENU

POPUP-MENU ใน AutoCAD จะปรากฏที่จอเมื่อเราเลื่อนอุปกรณ์ชี้ที่เคอร์เซอร์ขึ้น ไปส่วนบนสุดของจอภาพบริเวณ status line ซึ่งเดิมแสดงสถานะ layer และ coordinate ก็จะกลายเป็นเมนูทันที หากต้องการให้ POPUP-MENU พายไปที่เลื่อนอุปกรณ์ชี้ที่เคอร์เซอร์ลงมา จาก status line เท่านั้นเองสถานะ layer และ coordinate ก็จะปรากฏตามเดิมจะเห็นว่าต่างกับ SCREEN MENU เนื่องจาก Pop-up มีการเปิดเมื่อใช้งาน และถูกปิดเมื่อเลิกใช้งาน หากให้ประหยัดเนื้อที่จอภาพ ส่วน SCREEN MENU จะค้างอยู่ตลอดเวลา Pop-up ใน AutoCAD นี้มีสูงสุดถึง 10 คอลัมน์

ข้อดีของ Pop-up เหนือกว่า SCREEN MENU คือ ข้อความเลขเบสหรือชื่อกลุ่มคำสั่งมีความยาวมากกว่า 8 อักขระได้ ทำให้การสื่อความหมายจะสะดวกและชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งอาจจำเป็นต้องใช้แบบย่อ ดังเช่น SCREEN MENU และ Pop-up ยังเหมาะกับกลุ่มคำสั่งที่นำต่อเนื่อง คือ ทำเสร็จแล้วจบเลข เช่น การปรับตัวแปรในระบบ ฯลฯ

เริ่มสร้าง POPUP-MENU

กำหนดข้อมูลต่อไปนี้ลงในไฟล์ชื่อ POPUP1.MNU โดยใช้ Text Editor เช่นเดียวกับ SCREEN MENU ดังแสดงรายละเอียดต่อไปนี้

```
**SCREEN
***POP1
[Display]
[Redraw]'REDRAW
[Regen]^c^cREGEN
[~--]
[Zoom All]^c^cZOOM A
[Zoom Window]'ZOOM W
[Zoom Extent]^c^cZOOM E
[Zoom Dynamec]'ZOOM D
[Zoom Previous]'ZOOM P
```

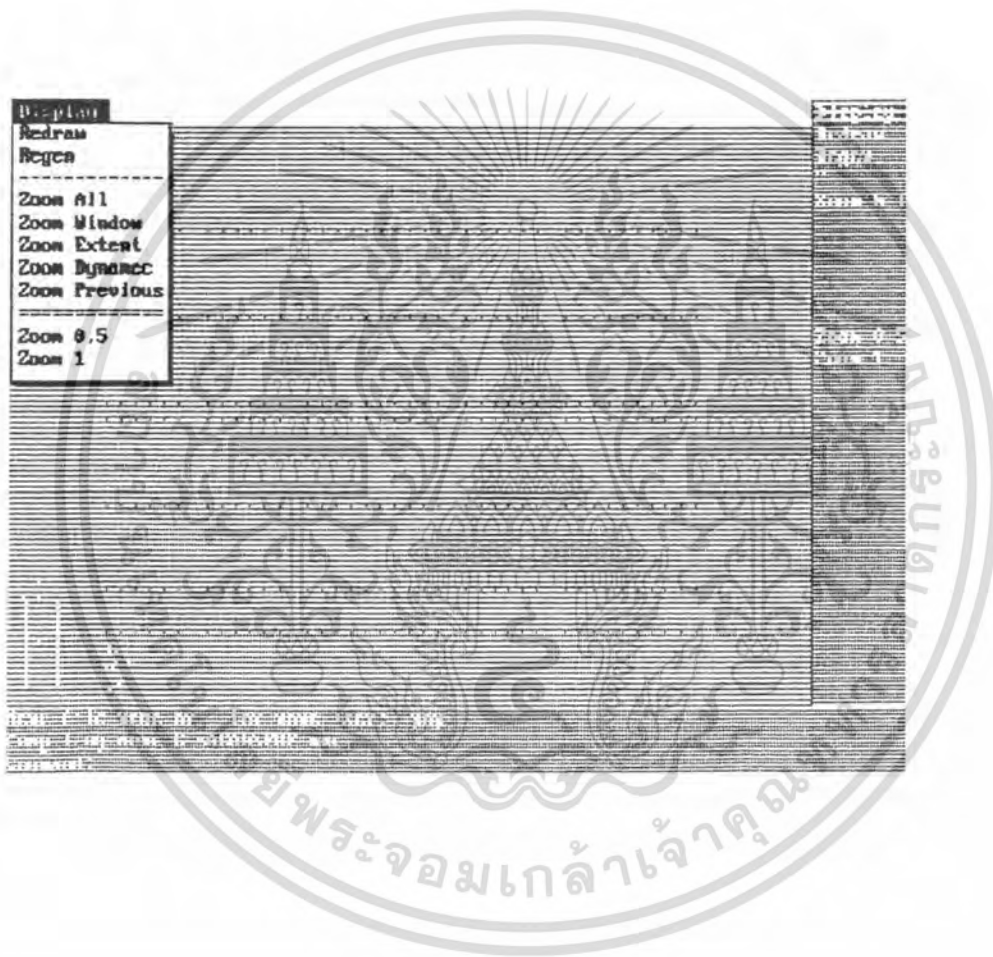
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[=====]

[Zoom 0.5]^c^cZOOM 0.5

[Zoom 1]^c^cZOOM 1

เมื่อทุกอย่างถูกต้องงาให้กลับมาที่ Drawing Editor ใน AutoCAD แล้วใช้คำสั่ง MENU เรียกว่า POPUP1 จะได้ POPUP-MENU ดังนี้



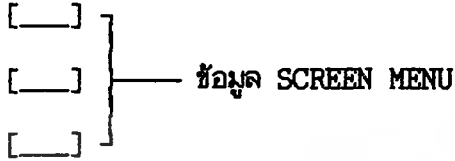
จากไฟล์ POPUP1.MNU จะเห็นได้ว่านี่จะเป็น SCREEN MENU หรือ POPUP-MENU ก็จะอยู่ในไฟล์นามสกุล .MNU เหมือนกัน อธิบายได้ว่า เมนูทุกชนิด ได้แก่ SCREEN MENU, POPUP-MENU หรือ ICON-MENU จะรวมอยู่ในไฟล์เดียวกัน แต่จะมีรหัสแยกว่าส่วนไหนคือ SCREEN MENU ส่วนไหนคือ POPUP-MENU เรียกว่า การกำหนดสีไวรัส(device) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

*****DEVICE**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดคีย์เวิร์ดจะกำหนดไว้เหนือข้อมูลเมนู ดังแสดงในรูป

***SCREEN



***POP1



***POP2



การสร้าง POPUP-MENU หลายหน้าใน 1 คอลัมน์

ในการที่รายการเมนูใน 1 คอลัมน์ มีมากกว่าที่จะบรรจุลงใน 1 หน้า เราจำเป็นต้องแบ่งออกเป็นหลาย ๆ หน้าเช่นเดียวกับ SCREEN MENU โดยใช้ ** นำหน้าชื่อ page ส่วนการที่จะให้หน้าใดของ POPUP-MENU มาปรากฏ ให้ใช้รูปแบบดังนี้

\$Pn=PAGENAME \$Pn=*

โดยที่ n คือ หมายเลขคอลัมน์ของ POPUP-MENU คอลัมน์ที่ 1 ถึง 10 PAGENAME คือ ชื่อหน้าของ POPUP-MENU ที่ต้องการให้ปรากฏ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

***POP4
[Display]
[Redraw]'redraw
[~--]
[Zoom Window]'zoom w
[Zoom Previous]'zoom p
[Zoom All]'zoom a
[Zoom Dynamic]'zoom d
[~--]
[Pan]'pan
[Dview Options...]
[Vpoint 3D...]^C^C$S=X $S=VPOINT3D $i=3dviews $i=*
[~--]
[Plan View (UCS)]^C^Cplan;;
[Plan View (World)]^C^Cplan wo
[~--]
[Set Viewports...]^C^C$x $s=vports $i=vporti $i=*

***POP5
[Settings]

```

การรวม ICON-MENU SCREEN MENU และ POPUP-MENU เข้าด้วยกัน

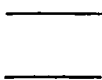
รูปแบบการรวม ICON-MENU SCREEN MENU และ POPUP-MENU

***BUTTONS



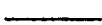
BUTTONS MENU

***SCREEN



SCREEN MENU

***POP1



POPUP-MENU คอลัมน์ที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***POP2

_____ } POPUP-MENU คอลัมน์ที่ 2

***ICON

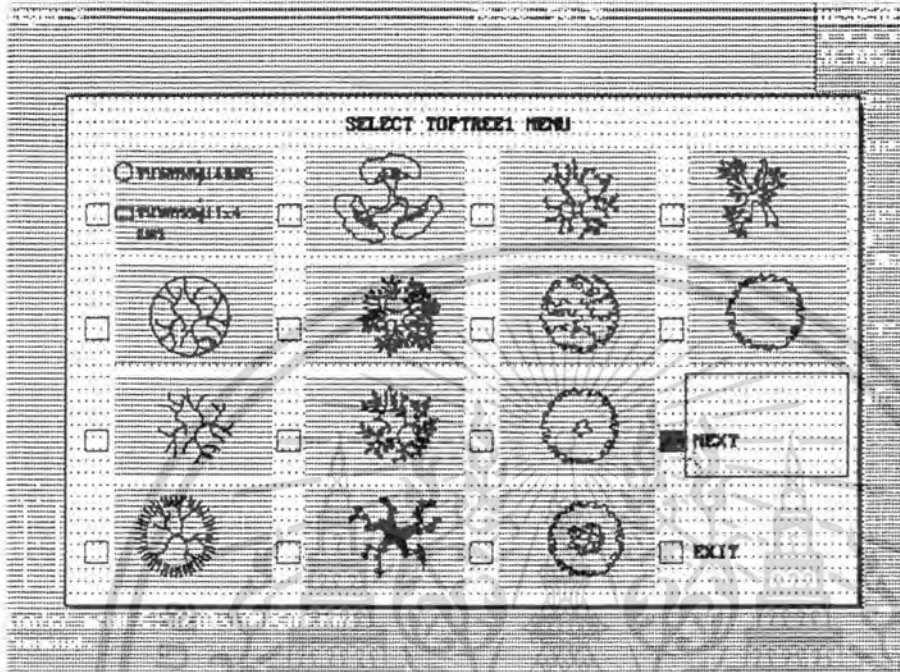
_____ } ICON-MENU

ตัวอย่างการรวม ICON-MENU SCREEN MENU และ POPUP-MENU เข้า
ด้วยกันได้จาก โปรแกรม LANDCAD ที่ภาคผนวก

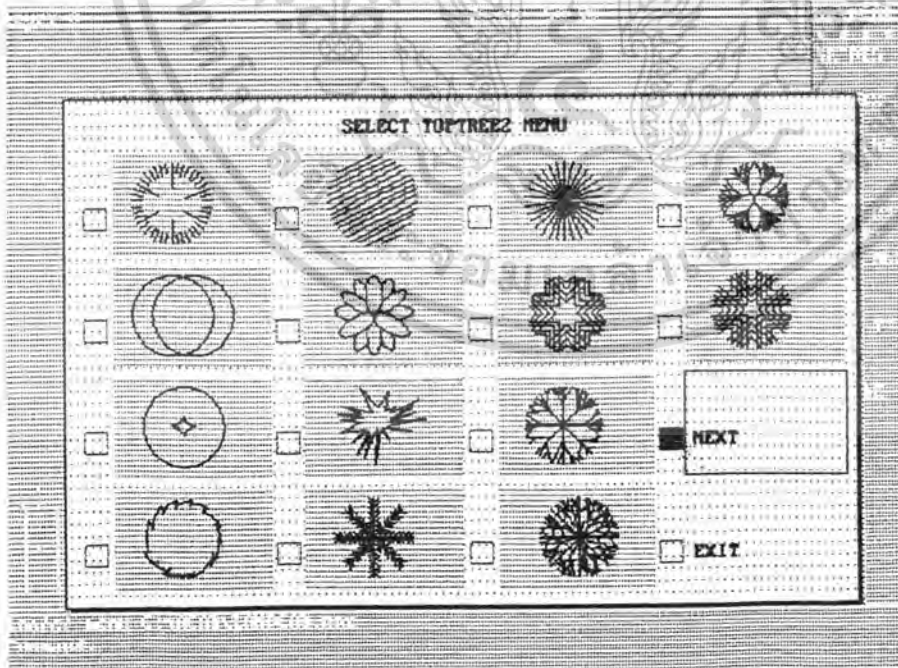


รูปแบบ ICON-MENU ของ LANDCAD

1. ICON-MENU TOPTREE1

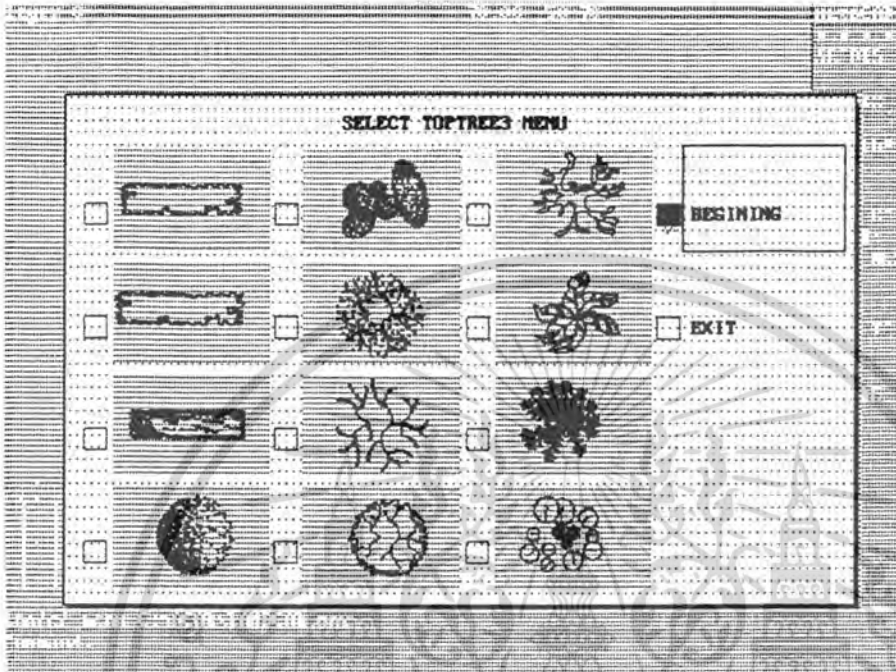


2. ICON-MENU TOPTREE2

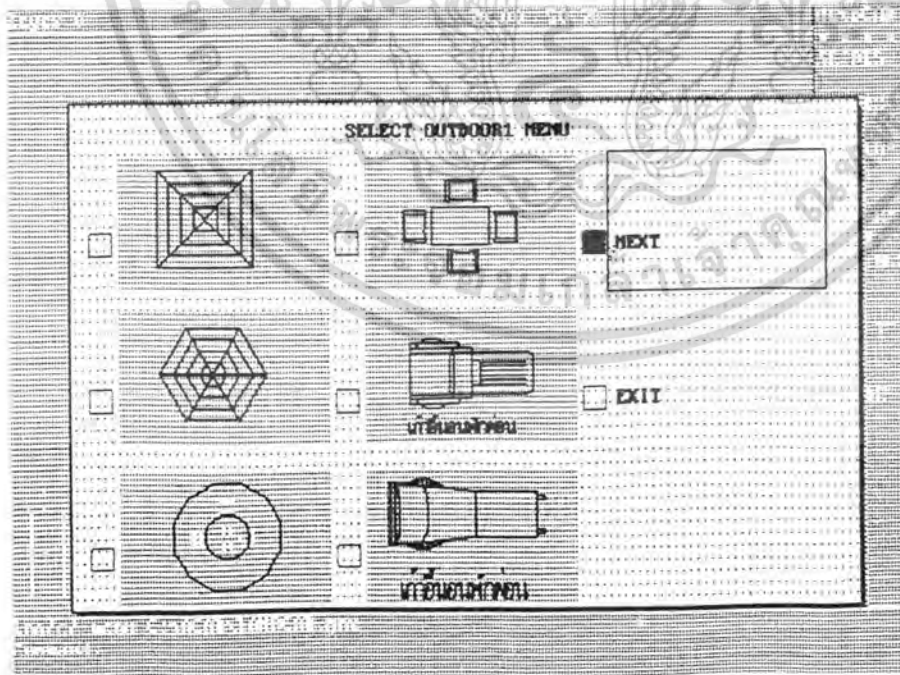


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ICON-MENU TOPTREE3

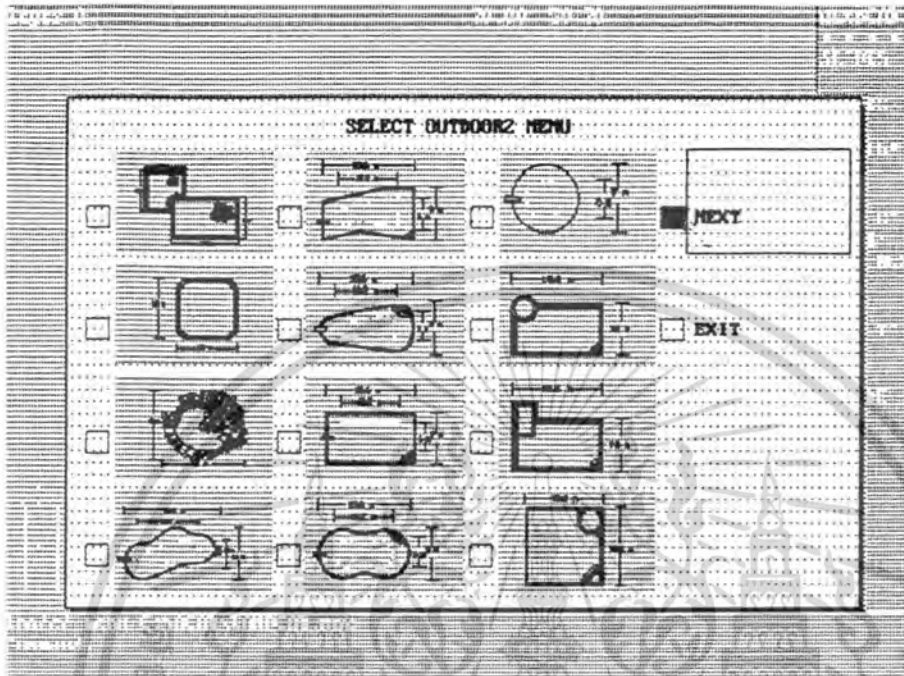


4. ICON-MENU OUTDOOR1

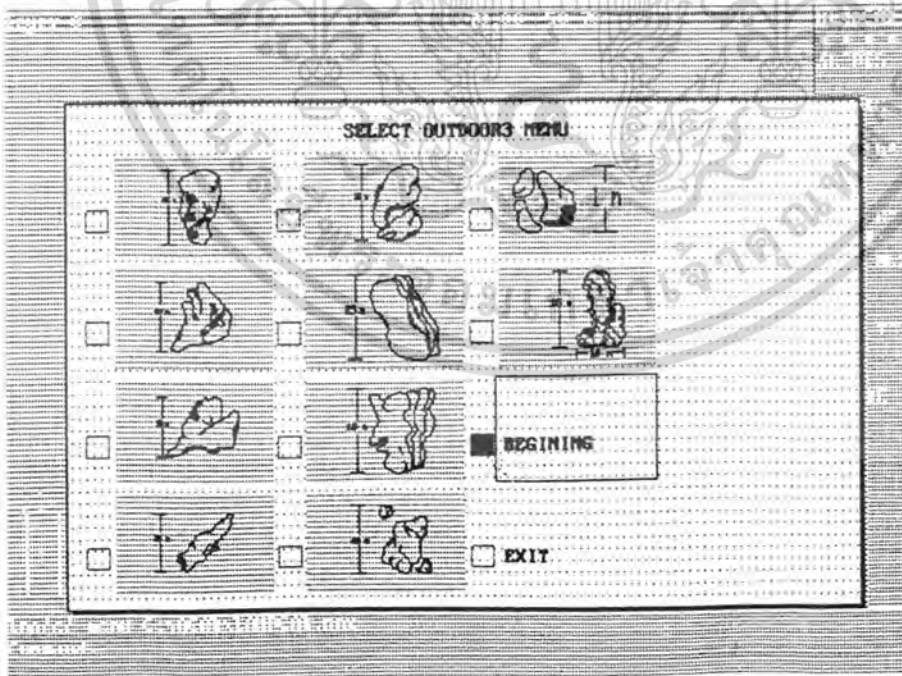


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ICON-MENU OUTDOOR2

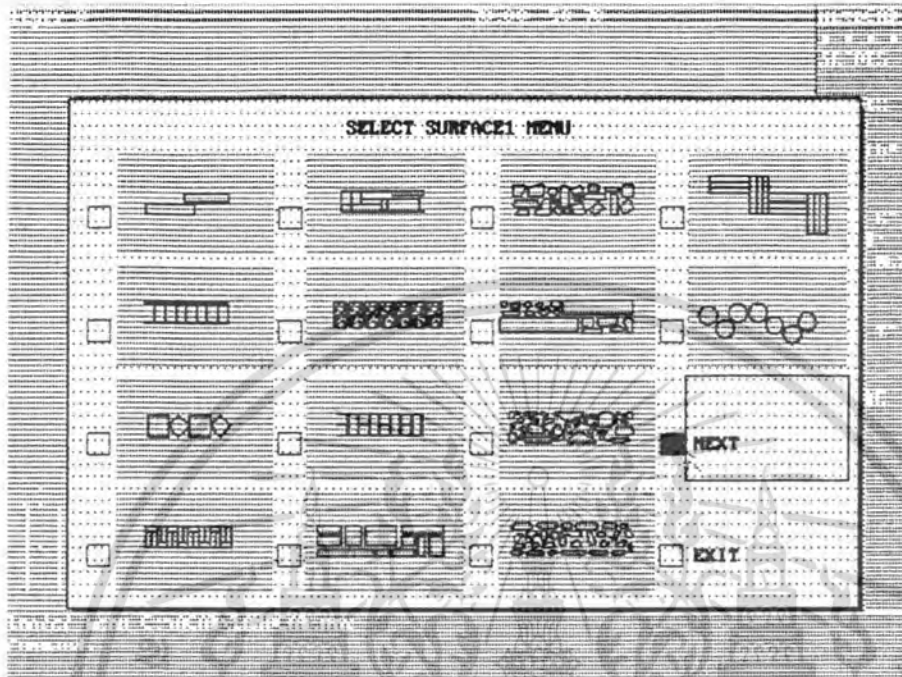


6. ICON-MENU OUTDOOR3

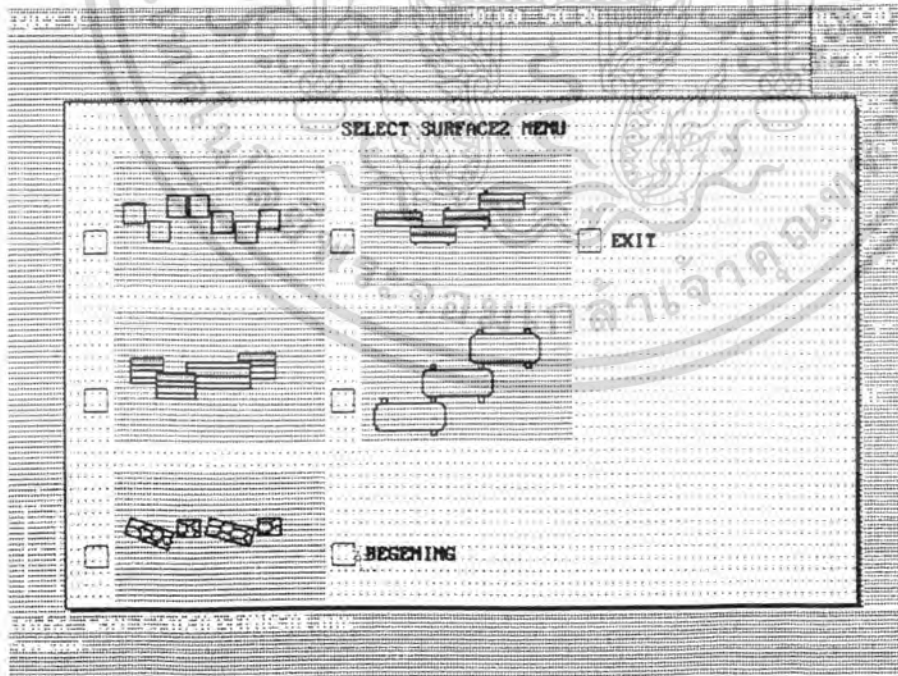


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ICON-MENU SURFACE1

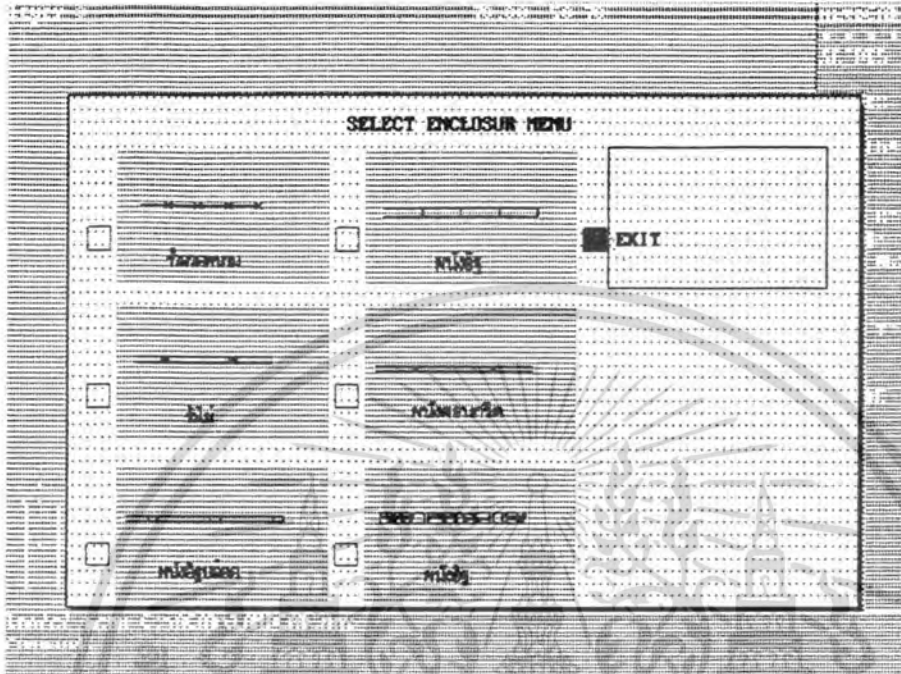


8. ICON-MENU SURFACE2

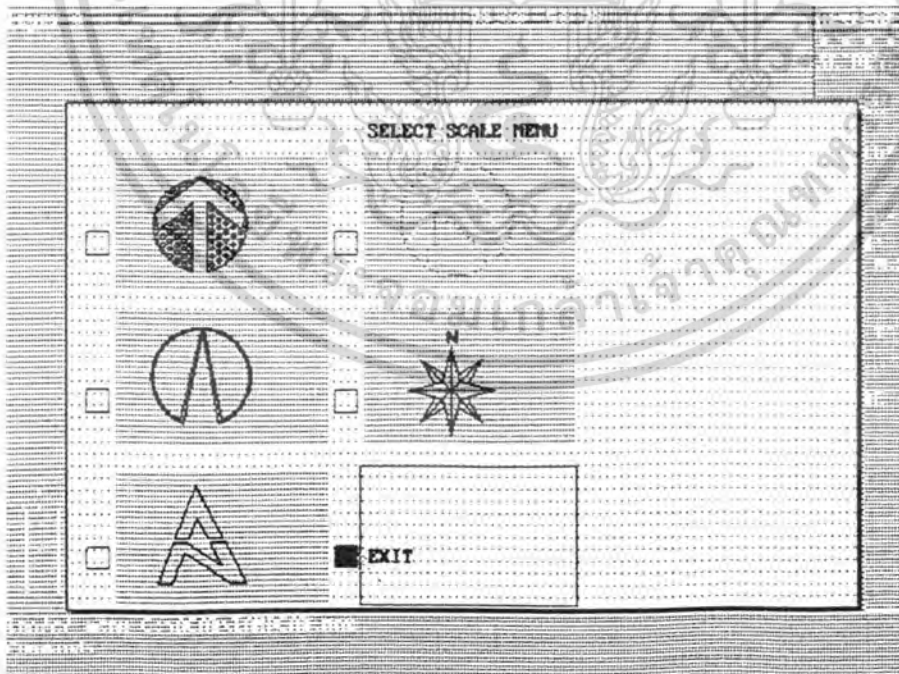


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ICON-MENU ENCLOSUR

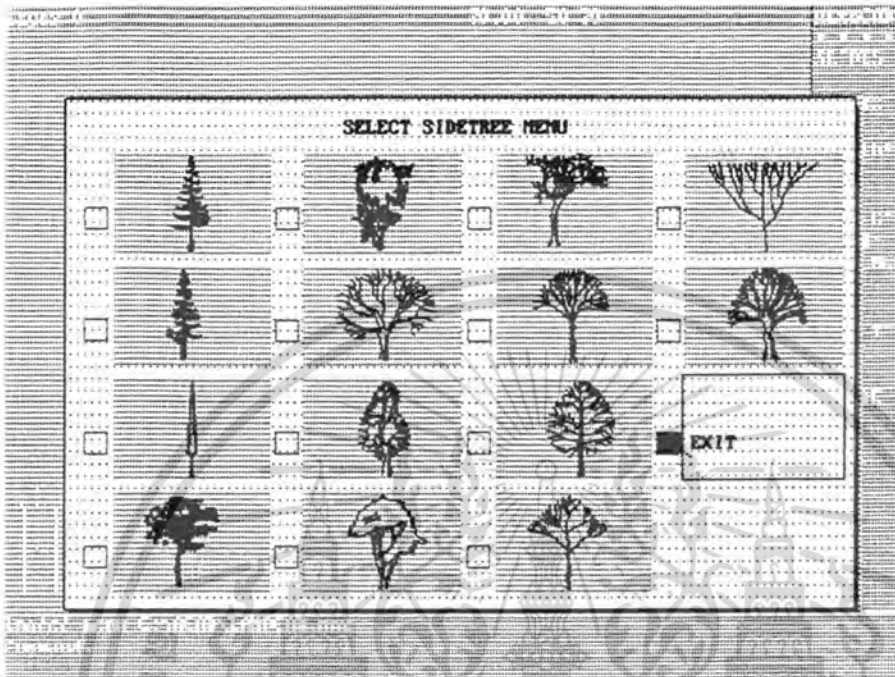


10. ICON-MENU SCALE

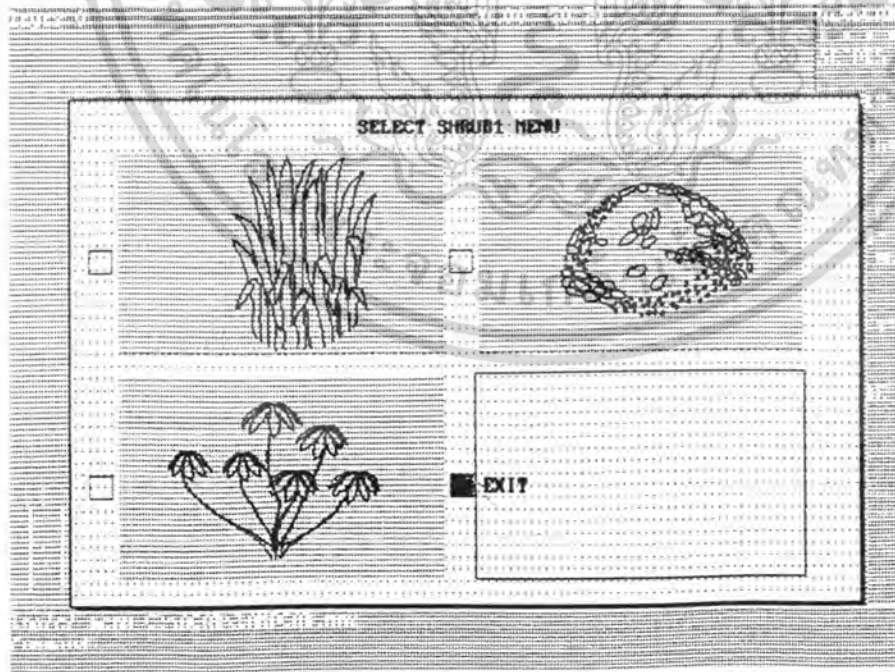


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ICON-MENU SIDETREE



12. ICON-MENU SHRUB



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอนะ

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาวิธีการออกแบบจัดสวน พบว่าในปัจจุบันใช้วิธีการออกแบบด้วยมือซึ่งเป็นการออกแบบได้ครั้งเดียวต่อ 1 ชิ้นงาน และหากต้องการแก้ไข ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงในกรณีเจ้าของแบบต้องการให้มีการปรับปรุง แก้ไขแบบของชิ้นงานนั้นมากกว่า 1 copy ก็เป็นการยุ่งยากที่ผู้ออกแบบต้องวาดแบบซ้ำของเก่าขึ้นมาอีก

ดังนั้นการออกแบบจัดสวนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ สามารถช่วยลดปัญหาต่าง ๆ ได้ ทำให้การวาดแบบมาตรฐานมากขึ้น ง่ายต่อการแก้ไขปรับปรุง และเปลี่ยนแปลงโดยไม่ต้องการใหม่และใช้เวลาเพียงเล็กน้อยเท่านั้น สามารถผลิตชิ้นงานได้หลาย copy ตามจำนวนที่เจ้าของแบบต้องการโดยเป็นต้นแบบมาใช้การถ่าย copy มา ทำให้งานมีคุณค่าทุกชิ้นงาน โดยแบ่งระบบการวาดแบบเป็น 2 ระบบคือแบบทางด้าน TOPVIEW และ SIDEVIEW โดย TOPVIEW แบ่งเป็น 5 ICON ดังนี้คือ TOPTREE, OUTDOOR, SURFACE, ENCLOSUR, SCALE และ SIDEVIEW มี 2 ICON คือ SIDETREE, SHRUB การทำงานของโปรแกรมภาคแรกเป็นส่วนเป็น 1 unit สามารถลดหรือขยายรูปได้ตามที่ต้องการ

เนื่องจากโปรแกรมนี้ เป็นโปรแกรมที่ใหญ่ ต้องการ HARDDISK มากกว่า 10 MB RAM มากกว่า 4 MB พร้อมทั้ง MATHCOPROCESSOR แต่โปรแกรมนี้ใช้ได้บนเครื่องที่มี RAM เพียง 1 MB และใช้โปรแกรม EMULATION แทน MATHCOPROCESSOR แต่จะทำงานได้ช้าถ้าผู้ใช้มีเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูงก็จะทำงานโปรแกรมนี้ได้เร็วยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา การออกแบบและพัฒนาระบบ การออกแบบจัดสวน พบว่ามีข้อบกพร่องบางประการ ซึ่งขอกล่าวเสนอแนะดังนี้

1.ควรมีการวางแผนในการออกแบบโปรแกรมในการใช้ชื่อสัญลักษณ์ตั้งชื่อต้นไม้ต่างๆ เนื่องจากโปรแกรมนี้ใช้คำสั่ง INSERT รูปจาก BLOCK ที่เก็บไว้เป็นหลัก ดังนั้นถ้าชื่อซ้ำกันขึ้นมากจะเกิดปัญหายุ่งยาก แม้ว่าเราจะนำได้เก็บรูปนั้นด้วยคำสั่ง PBLOCK ก็ตาม ถึงจะลบไฟล์ที่เข้าเนการวาดแล้ว แต่ก็ยังส่งผลต่อรูปภาพในบางครั้งตอนเรียกใช้งาน

2.ควรมีการกำหนด LIMITS ขนาดของกระดาษให้ดีกว่านี้ เนื่องจากโปรแกรมนี้มี LIMITS เป็นกระดาษ A3 เท่านั้น ดังนั้นเมื่อผู้ใช้ต้องการใช้กระดาษที่มีขนาดต่างออกไปเช่น A4 หรือ A0 ก็ต้องมีการปรับใหม่ เช่น ปรับ LIMITS และ UNIT เป็น A4 แล้ว LOAD MENU LANDCAD เข้าโดยตั้งเป็น FILE ใหม่ซึ่งจะยุ่งยากต่อผู้ใช้งาน

3.ควรมีการใช้ LAYER สีต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการออกแบบ เนื่องจาก monitor ของผู้เขียนเป็นแบบ monochorm VGA ขาวเทา จึงทำให้ออกแบบโปรแกรมใน LAYER 0 ใช้ COLOR เบอร์ 7 คือขาวดำ ซึ่งถ้าผู้ใช้มี monitor สีต้องปรับเปลี่ยน LAYER เสียใหม่เวลาใช้ ซึ่งทำให้ยุ่งยากได้

ข้อจำกัดของระบบและโปรแกรม

จากการศึกษา การออกแบบจัดสวนโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีความยุ่งยาก ด้วยเหตุผลที่ว่า โปรแกรม AutoCAD เป็นโปรแกรมที่ใหม่ และต้องการใช้เครื่องในระดับ 386DX ขึ้นไป มี mathcoprocessor มี RAM 4 MB ขึ้นไป และเนื่องด้วยผู้เขียนมีระดับเครื่อง 386SX-33MHz RAM 1 MB ไม่มี mathcoprocessor จึงประสบปัญหาดังนี้

1. ความเร็วในการประมวลผลข้อมูลช้ามาก เนื่องจากระดับเครื่องอยู่ในระดับต่ำกว่าที่กำหนด และไม่มี mathcoprocessor RAM น้อยกว่าถึง 3 เท่า คือมีแค่ 1 MB
2. การทำ ICON-MENU ทำได้เพียงสี่เหลี่ยมคือ สีดำ เนื่องจากผู้เขียนใช้จอ monochorm VGA ขาวเทา
3. เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ต้องการ RAM ในการเก็บข้อมูลเพื่อประมวลผลมากถึง 4 MB แต่ผู้เขียนมีเพียง 1 MB ทำให้ประสบปัญหาในรูปแบบมิติจะเกิดการ out of ram ขึ้นได้
4. โปรแกรม AutoCAD ที่ใช้ไม่ใช่ตัวจริง แต่เป็นสำเนา copy มาบางส่วนจึงขาดหลายไป และบางส่วนใช้งานไม่ได้ เช่นคำสั่ง ST เป็นคำสั่งวาดภาพอิสระเหมือนใช้มือวาดใช้งานไม่ได้ ผู้เขียนจึงแก้ปัญหาคำสั่ง LINE แทนซึ่งจากทำให้เวลาวาดช้าและไฟล์ .DWG จะใหญ่แต่การประมวลผลรูปจะเร็วขึ้น
5. โปรแกรม LANDCAD นี้ผู้เขียนได้เขียน MENU ขึ้นมาแล้วนำมาเป็นส่วนหนึ่งของ AutoCAD ดังนั้นเวลาเข้าจึงต้องใช้รหัสมาตรฐานที่ผู้เขียนได้สร้างขึ้นมาคือ STA3 และ STA1 ซึ่งค้างไว้เพียงแค่กระดาษ A3 เท่านั้น แต่ถ้าผู้ใช้ต้องการกระดาษขนาดอื่นก็เพียงแค่ SET LIMITS และ UNIT ใหม่ แล้วทำการ LOAD MENU LANDCAD เท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ สระอุบล. 2534. Advanced AutoCAD Release 10. บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.
กรุงเทพฯ.

กอบเกียรติ สระอุบล. 2534. AutoCAD ฉบับพิสการ. บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ.

พ.ต. ประทัศน์ อุทยภาศ, ฐิติพันธ์ ประทานทรัพย์. 2535. คู่มือการใช้งานโปรแกรม AutoCAD
Release 10. บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ.

วัจนะ จุชะวิภาศ. 2531. การออกแบบตกแต่งภายในและเทคนิคในการออกแบบ.
สำนักพิมพ์ปรารภนา. กรุงเทพฯ.

สมจิต ษชระคง. 2530. การวางผังตกแต่งบริเวณ. สำนักพิมพ์ บารุงสาสน์. กรุงเทพฯ.

เอ็อมพร วิสมทมาษ. 2527. หลักการจัดสวนสาธารณะและสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ.
บริษัท เอ.เอสพรินตัง เอ็าส์. กรุงเทพฯ.

เอ็อมพร วิสมทมาษ. 2527. หลักการจัดสวนเบื้องต้น. บริษัท เอ.เอสพรินตัง เอ็าส์. กรุงเทพฯ.

เอ็อมพร วิสมทมาษ. 2530. หลักการจัดสวนในบ้าน. บริษัท เอ.เอสพรินตัง เอ็าส์ จำกัด.
กรุงเทพฯ:

Mtchell Bring, Josse Wayembergh. 1981. JAPANESE GARDENS. McGraw-Hill Inc.
USA.

Editors of Sunest Books and Sunset Magazine. 1974. LOW MAINTENANCE
GARDENING. Lane Magazine and Bood Company. USA.

เอ็กเอกสารนอเน็เอกสารที่สงวนเร็สหรือบการเซ็งนเพื่อการศึกษาเอ็เท่านั้น เม็อนุญาตให้หน้าไปใช้ประโยชน์ด็านการค็
ไม่ว็การณ็ใดๆ ทั้งลึน อ็กทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเน็อหา และด็องอ็องงถึงเจ็าของเอ็กเอกสารทุกคร้งที่มีการนำไปใช้

Prentice Hall. 1990. LANDSCAPE DESIGN A PRACTICAL. USA.

Hazel Evans. 1985. THE PATIO GARDEN. Frances Lincoln Limited. London.

Mtchell Bring, Josse Wayembergh. 1981. JAPANESE GARDENS. McGraw-Hill
Inc. USA:



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LANDCAD

***POP8

```
[Landcad]
[Toptree >]^C^C$I=TOPTREE1 $I=*
[Outdoor >]^C^C$I=OUTDOOR1 $I=*
[Surface >]^C^C$I=SURFACE1 $I=*
[Enclosure >]^C^C$I=ENCLOSUR $I=*
[Scale >]^C^C$I=SCALE $I=*
[Sidetree >]^C^C$I=SIDETREE $I=*
[Shrub >]^C^C$I=SHRUB $I=*
```

***icon

**TOPTREE1

```
[SELECT TOPTREE1 MENU]
[TOPTREE(T)]
[TOPTREE(T2)]^C^CINSERT TOP1
[TOPTREE(T3)]^C^CINSERT TOP2
[TOPTREE(T4)]^C^CINSERT TOP3
[TOPTREE(T11)]^C^CINSERT TOP4
[TOPTREE(T10)]^C^CINSERT TOP5
[TOPTREE(T15)]^C^CINSERT TOP6
[TOPTREE(T36)]^C^CINSERT TOP7
[TOPTREE(T35)]^C^CINSERT TOP8
[TOPTREE(T16)]^C^CINSERT TOP9
[TOPTREE(T27)]^C^CINSERT TOP10
[TOPTREE(T12)]^C^CINSERT TOP11
[TOPTREE(T21)]^C^CINSERT TOP12
[TOPTREE(T41)]^C^CINSERT TOP13
[ NEXT]$I=TOPTREE2 $I=*
[ EXIT]^C^C
```

**TOPTREE2

```
[SELECT TOPTREE2 MENU]
[TOPTREE(T8)]^C^CINSERT TOP14
[TOPTREE(T9)]^C^CINSERT TOP15
[TOPTREE(T26)]^C^CINSERT TOP16
[TOPTREE(T17)]^C^CINSERT TOP17
[TOPTREE(T18)]^C^CINSERT TOP18
[TOPTREE(T19)]^C^CINSERT TOP19
[TOPTREE(T20)]^C^CINSERT TOP20
[TOPTREE(T13)]^C^CINSERT TOP21
[TOPTREE(T14)]^C^CINSERT TOP22
[TOPTREE(T25)]^C^CINSERT TOP23
[TOPTREE(T28)]^C^CINSERT TOP24
[TOPTREE(T29)]^C^CINSERT TOP25
[TOPTREE(T30)]^C^CINSERT TOP26
[TOPTREE(T32)]^C^CINSERT TOP27
[ NEXT]$I=TOPTREE3 $I=*
[ EXIT]^C^C
```

**TOPTREE3

```
[SELECT TOPTREE3 MENU]
[TOPTREE(T23)]^C^CINSERT TOP28
[TOPTREE(T24)]^C^CINSERT TOP29
[TOPTREE(T37)]^C^CINSERT TOP30
[TOPTREE(T38)]^C^CINSERT TOP31
[TOPTREE(T39)]^C^CINSERT TOP32
[TOPTREE(T34)]^C^CINSERT TOP33
[TOPTREE(T1)]^C^CINSERT TOP34
[TOPTREE(T6)]^C^CINSERT TOP35
```



งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
[TOPTREE(T5)]^C^CINSERT TOP36
[TOPTREE(T40)]^C^CINSERT TOP37
[TOPTREE(T31)]^C^CINSERT TOP38
[TOPTREE(T33)]^C^CINSERT TOP39
[ BEGINING]$I=TOPTREE1 $I=*
[ EXIT]^C^C
```

****OUTDOOR1**

```
[SELECT OUTDOOR1 MENU]
[OUTDOOR(C1)]^C^CINSERT CC1
[OUTDOOR(C2)]^C^CINSERT CC2
[OUTDOOR(CC3)]^C^CINSERT CC3
[OUTDOOR(C4)]^C^CINSERT C4
[OUTDOOR(C5)]^C^CINSERT C5
[OUTDOOR(C6)]^C^CINSERT C6
[ NEXT]$I=OUTDOOR2 $I=*
[ EXIT]^C^C
```

****OUTDOOR2**

```
[SELECT OUTDOOR2 MENU]
[OUTDOOR(CB1)]^C^CINSERT CCB1
[OUTDOOR(CB2)]^C^CINSERT CCB2
[OUTDOOR(CB3)]^C^CINSERT CCB3
[OUTDOOR(CA1)]^C^CINSERT CCA1
[OUTDOOR(CA2)]^C^CINSERT CCA2
[OUTDOOR(CA3)]^C^CINSERT CCA3
[OUTDOOR(CA4)]^C^CINSERT CCA4
[OUTDOOR(CA5)]^C^CINSERT CCA5
[OUTDOOR(CA6)]^C^CINSERT CCA6
[OUTDOOR(CA7)]^C^CINSERT CCA7
[OUTDOOR(CA8)]^C^CINSERT CCA8
[OUTDOOR(CA9)]^C^CINSERT CCA9
[ NEXT]$I=OUTDOOR3 $I=*
[ EXIT]^C^C
```

****OUTDOOR3**

```
[SELECT OUTDOOR3 MENU]
[OUTDOOR(CD1)]^C^CINSERT CD1
[OUTDOOR(CD2)]^C^CINSERT CD2
[OUTDOOR(CD3)]^C^CINSERT CD3
[OUTDOOR(CD4)]^C^CINSERT CD4
[OUTDOOR(CD5)]^C^CINSERT CD5
[OUTDOOR(CD8)]^C^CINSERT CD8
[OUTDOOR(CD7)]^C^CINSERT CD7
[OUTDOOR(CD9)]^C^CINSERT CD9
[OUTDOOR(CD6)]^C^CINSERT CD6
[OUTDOOR(CD10)]^C^CINSERT CD10
[ BEGINING]$I=OUTDOOR1 $I=*
[ EXIT]^C^C
```

****SURFACE1**

```
[SELECT SURFACE1 MENU]
[SURFACE(D1)]^C^CINSERT D1
[SURFACE(D2)]^C^CINSERT D2
[SURFACE(D3)]^C^CINSERT D3
[SURFACE(D4)]^C^CINSERT D4
[SURFACE(D5)]^C^CINSERT D5
[SURFACE(D6)]^C^CINSERT D6
[SURFACE(D7)]^C^CINSERT D7
[SURFACE(D8)]^C^CINSERT D8
[SURFACE(D9)]^C^CINSERT D9
[SURFACE(D10)]^C^CINSERT D10
```



การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
[SURFACE(D11)]^C^CINSERT D11
[SURFACE(D12)]^C^CINSERT D12
[SURFACE(D13)]^C^CINSERT D13
[SURFACE(D14)]^C^CINSERT D14
[ NEXT]$I=SURFACE2 $I=*
[ EXIT]^C^C
```

**SURFACE2

```
[SELECT SURFACE2 MENU]
[SURFACE(D15)]^C^CINSERT D15
[SURFACE(D16)]^C^CINSERT D16
[SURFACE(D17)]^C^CINSERT D17
[SURFACE(D18)]^C^CINSERT D18
[SURFACE(D19)]^C^CINSERT D19
[ BEGENING]$I=SURFACE1 $I=*
[ EXIT]^C^C
```

**ENCLOSUR

```
[SELECT ENCLOSUR MENU]
[ENCLOSUR(B1)]^C^CINSERT B1
[ENCLOSUR(B2)]^C^CINSERT B2
[ENCLOSUR(B4)]^C^CINSERT B4
[ENCLOSUR(B5)]^C^CINSERT B5
[ENCLOSUR(B6)]^C^CINSERT B6
[ EXIT]^C^C
```

**SCALE

```
[SELECT SCALE MENU]
[SCALE(N1)]^C^CINSERT N1
[SCALE(N2)]^C^CINSERT N2
[SCALE(N3)]^C^CINSERT N3
[SCALE(N4)]^C^CINSERT N4
[SCALE(N5)]^C^CINSERT N5
[ EXIT]^C^C
```

**SIDETREE

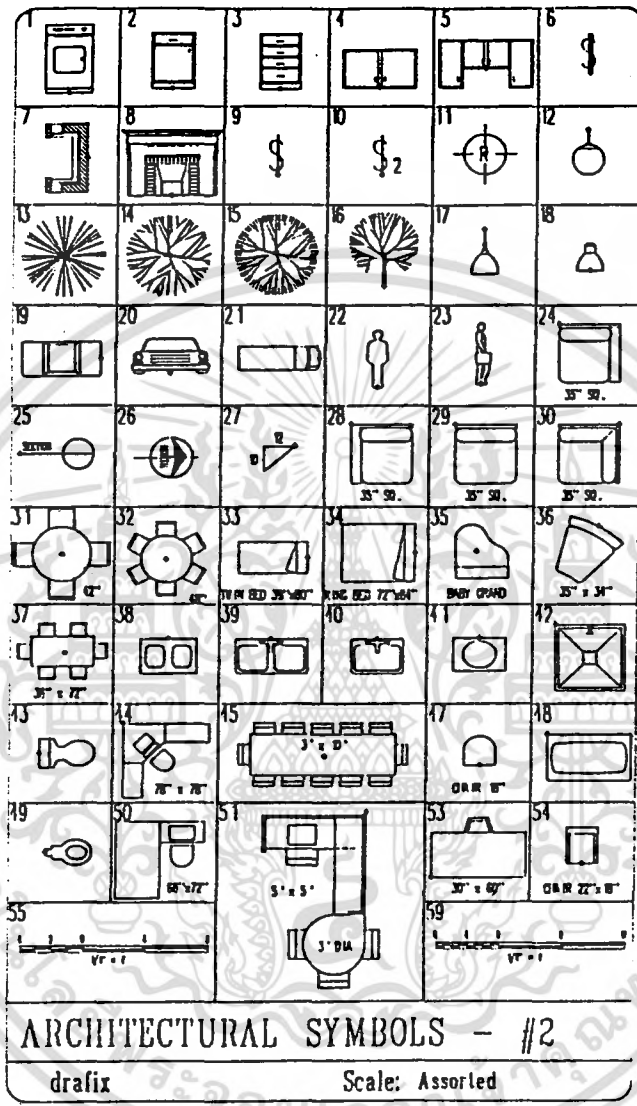
```
[SELECT SIDETREE MENU]
[SIDETREE(ST2)]^C^CINSERT ST2
[SIDETREE(S20)]^C^CINSERT S20
[SIDETREE(ST6)]^C^CINSERT ST6
[SIDETREE(S7)]^C^CINSERT S7
[SIDETREE(S8)]^C^CINSERT S8
[SIDETREE(S6)]^C^CINSERT S6
[SIDETREE(SS6)]^C^CINSERT SS2
[SIDETREE(S9)]^C^CINSERT S9
[SIDETREE(S24)]^C^CINSERT S24
[SIDETREE(S4)]^C^CINSERT S4
[SIDETREE(S3)]^C^CINSERT S3
[SIDETREE(S12)]^C^CINSERT S12
[SIDETREE(S11)]^C^CINSERT S11
[SIDETREE(S10)]^C^CINSERT S10
[ EXIT]^C^C
```

**SHRUB

```
[SELECT SHRUB1 MENU]
[SHRUB(S28)]^C^CINSERT S28
[SHRUB(S25)]^C^CINSERT S25
[SHRUB(S19)]^C^CINSERT S19
[ EXIT]^C^C
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

