

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

#### 3.1 ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการออกแบบ

เริ่มค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ มีโปรแกรมอะไรบ้างที่ใช้ในการออกแบบชิ้นงาน หลังจากศึกษาวิธีการออกแบบงานแล้วว่ามีโปรแกรมที่เกี่ยวข้องก็เริ่มทำการเก็บข้อมูลของโปรแกรมที่ใช้ในการทำงานจากหนังสือและจากเว็บไซต์ และจากงานวิจัยต่าง ๆ เก็บไว้ใช้ในการศึกษาต่อไป

#### 3.2 ศึกษาค้นคว้าการเขียนโปรแกรม Solidworks 2005 และทำการออกแบบลาชโดสใช้โปรแกรม Solidworks 2005

ทำการศึกษาการออกแบบชิ้นงานโดยการใช้โปรแกรม Solidworks เพื่อนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ CAD นั้นได้เข้ามามีบทบาทแทนการเขียนแบบด้วยมือเนื่องจากสามารถแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากการเขียนแบบด้วยมือได้หลายอย่าง เช่น ลดเวลาในการออกแบบ สามารถเขียนแบบและแก้ไขหรือทำการตัดแปลงได้ง่าย ตลอดจนช่วยในการคำนวณและการวิเคราะห์ต่าง ๆ ทำได้อย่างรวดเร็วมีความแม่นยำสูง

##### 3.2.1 องค์ประกอบที่สำคัญของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ Solidworks 2005 มีดังนี้

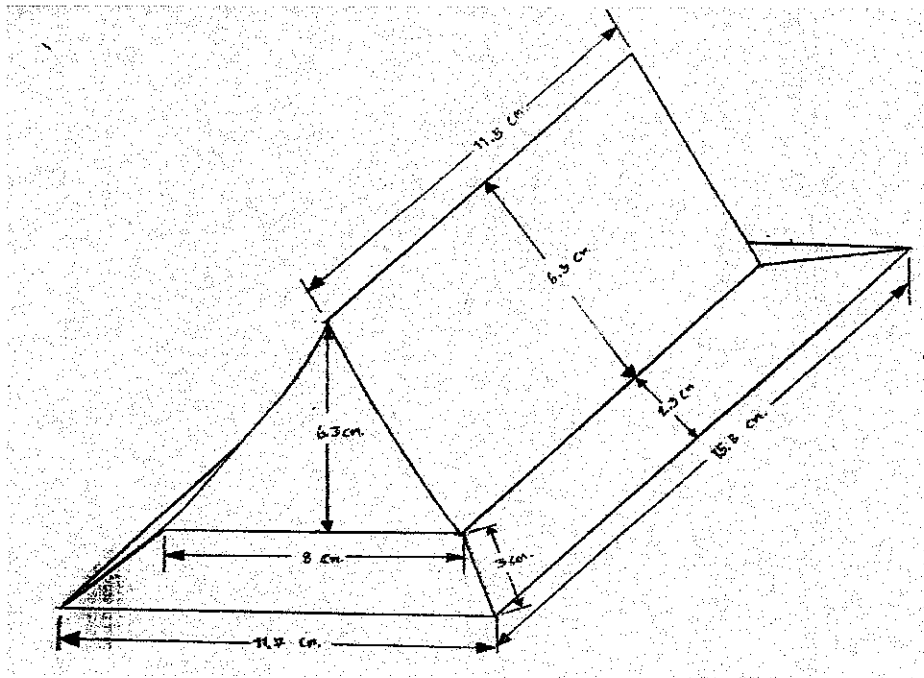
3.2.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบ (Design Tool)

3.2.1.2 การสร้างรูปทรงเรขาคณิต (Geometric Modeling)

3.2.1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ (Computer Graphics)

##### 3.2.2 กระบวนการออกแบบโดยใช้ CAD (Solidworks 2005) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.2.1 พิจารณาความต้องการของปัญหา คือ ต้องการออกแบบโครงหลังคาวิหาร โดยมีขนาดรูปร่างดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 ขนาดของโครงหลังคาวิหารจำลอง

3.2.2.2 ออกแบบรูปทรงเรขาคณิต (Geometric Modeling) ในโครงหลังคาวิหารจำลองจะมีลักษณะโครงร่างเป็นรูปทรงทางเรขาคณิต เช่น หน้าบันจะมีรูปร่างคล้ายสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ส่วนชายของหลังคาที่ยื่นออกมาทั้ง 4 ด้านจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู และหลังคาวิหารเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

3.2.2.3 การตรวจและการประเมินผล (Design Review and Evaluation) เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของแบบ เช่น ขนาด หน่วยการวัดในโปรแกรม CAD

3.2.2.5 การเขียนแบบคำสั่งโดยอัตโนมัติมีขั้นตอนประกอบด้วย

- ก) แบบแยกชิ้นและแยกประกอบ
- ข) รายละเอียดของแบบสั่งงาน
- ค) รายละเอียดเกี่ยวกับชื่อชิ้นส่วน วัสดุ

### 3.3 ทำการศึกษาค้นคว้าการใช้โปรแกรม CAM (Perfactory RP) และทำการใช้โปรแกรม CAM (Perfactory RP)

เริ่มทำการศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (Computer Aided Manufacturing : CAM) คือเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยจัดการกับกระบวนการผลิตโดยอาจ

ควบคุมตั้งแต่การวางแผนจนกระทั่งการจัดการหลังการผลิตซึ่งกระบวนการผลิต CAM แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

### 3.3.1 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตโดยตรง

เป็นลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ในการตรวจสอบ โดยระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้เชื่อมโยงกับกระบวนการผลิตนี้ทำหน้าที่ตรวจสอบกระบวนการผลิตหรือเก็บข้อมูลจากกระบวนการผลิต

### 3.3.2 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตทางอ้อม

งานลักษณะนี้จะเป็นงานที่สนับสนุนการผลิตซึ่งไม่มีการต่อเชื่อมระบบคอมพิวเตอร์โดยตรงแต่อาจเป็นการนำข้อมูลมาประมวลผล สรุป วางแผน

### 3.3.3 องค์ประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยผลิต CAM มีดังนี้

#### 3.3.3.1 คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ CAD

#### 3.3.3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต (Manufacturing Tools)

#### 3.3.3.3 การเชื่อมต่อระบบ (Network)

ในการทำโปรแกรม CAM จะนำข้อมูลจาก CAD ส่งไปยังระบบ CAM เพื่อวางแผนการผลิตและให้ข้อมูลในการสั่งซื้อวัตถุดิบ รวมทั้งการวางแผนการผลิตการวางแผนการใช้วัสดุแล้วจะเริ่มการผลิตโดยใช้โปรแกรม CAM จะไปช่วยในการควบคุมเครื่องจักรในการผลิตเมื่อได้สินค้าแล้วจะทำการตรวจสอบคุณภาพจะได้รับความถูกต้องและแม่นยำสูง

## 3.4 ทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลของเครื่อง Rapid Prototyping

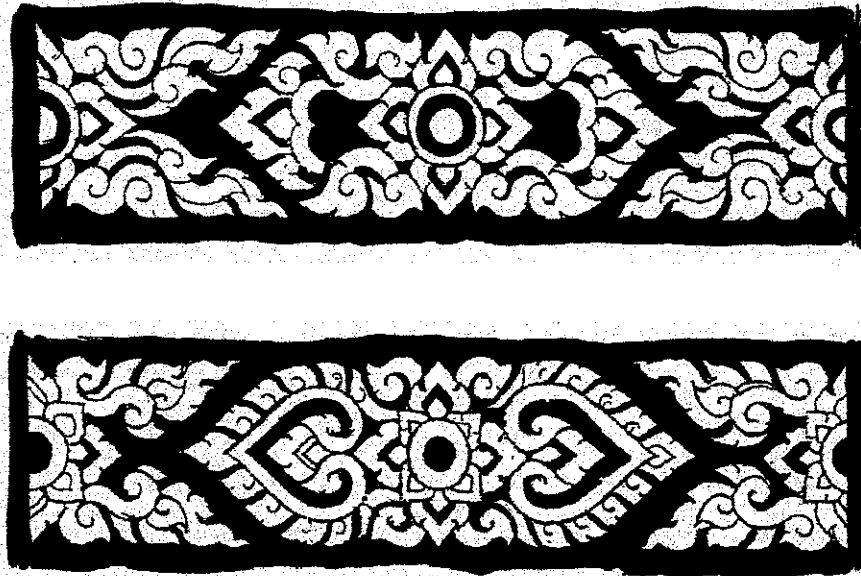
เริ่มทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้เครื่องและหลักการทำงานของเครื่อง Rapid Prototyping การทำงานของเครื่อง RP คือเริ่มต้นจากการส่งไฟล์ข้อมูลของตัวต้นแบบที่สร้างจากระบบ CAD เข้ามาที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของเครื่อง RP เพื่อทำการคำนวณการตัดแบ่งออกเป็นชั้น ๆ และคำนวณทางเดินที่ใช้ในการสร้างเนื้อชิ้นงานแต่ละชั้น โดยกระบวนการเหล่านี้เราเรียกว่า "Preprocessing" จากนั้นจะส่งให้เครื่อง RP ทำการสร้างชิ้นงาน ซึ่งเรียกระบวนการหลังนี้ว่า "processing" หลังจากชิ้นรูปชิ้นงานเรียบร้อยแล้วก็นำออกจากเครื่องแล้วทำความสะอาด

## 3.5 ทำการขึ้นรูปโครงหลังคาวิหารด้วยเครื่อง Rapid Prototyping

### 3.5.1 ขั้นตอนการขึ้นรูปลวดลายหลังคาวิหารด้วยเครื่อง rapid prototyping envisiontec

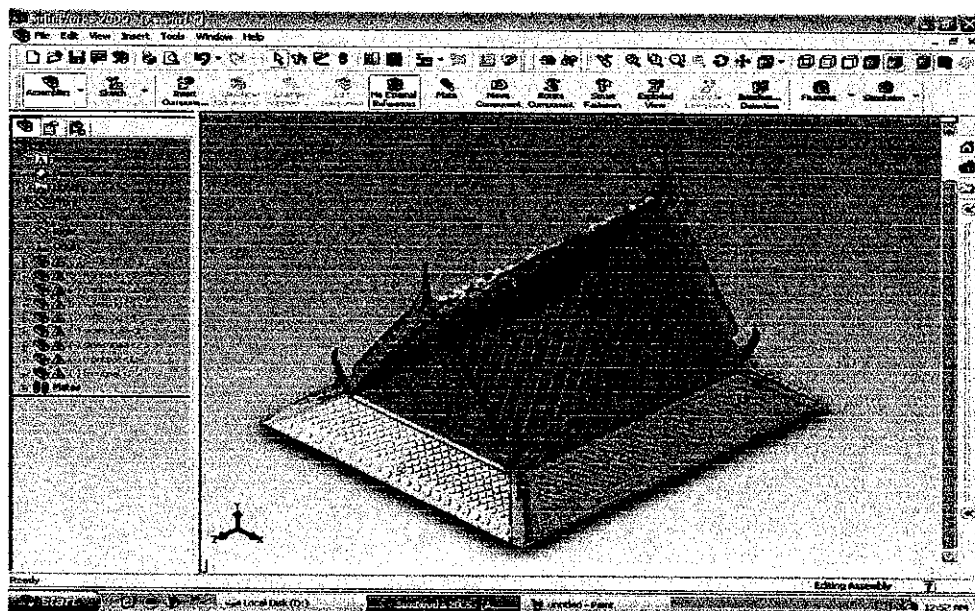
3.5.1.1 ทำการคัดเลือกลายที่จะใช้ในการผลิตหลักในการคัดเลือกลายวิหารจำลอง คือ เป็นลายเป็นที่นิยมเนื่องจากเป็นลายเฉพาะของวิหารซึ่งมีความสวยงามและมีความต้องการ

ของผู้บริโภค โดยลักษณะลายที่ใช้จะเป็นลายกนกโบราณ ซึ่งเป็นลายที่ได้เขียนแบบมาจากลายภายในวิหารหลวงพ่อพระพุทธรชินราช



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างลายกนกต้นแบบที่ใช้ผลิตบนหลังคาวิหารจำลอง

### 3.5.1.2 ทำการออกแบบลายและโครงหลังคาโดยใช้โปรแกรม Solidworks 2005



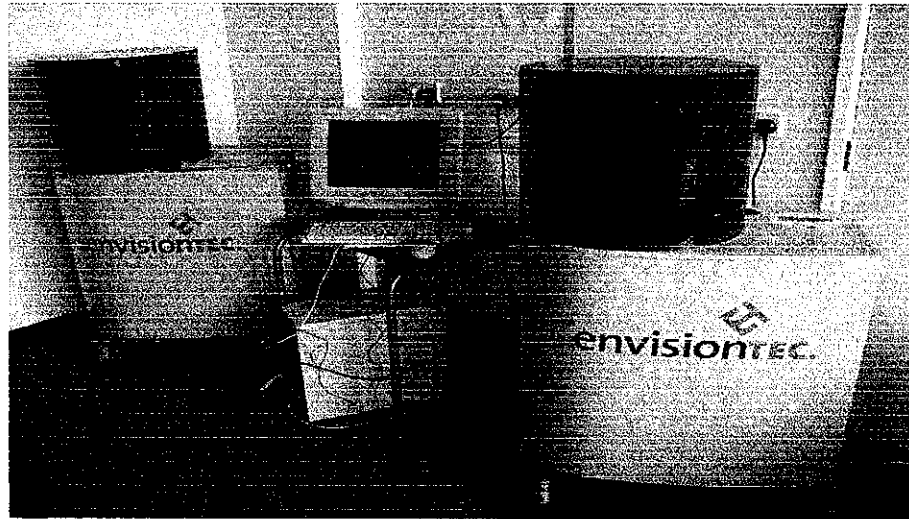
รูปที่ 3.3 การเขียนแบบหลังคาวิหารด้วยโปรแกรม Solidwork 2005

3.5.1.3 ทำการแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำไฟล์ที่ได้มาแปลงเป็นไฟล์ STL.

3.5.1.4 จากนั้นนำไฟล์ที่ได้แก้ไขและทำการใส่จุด support

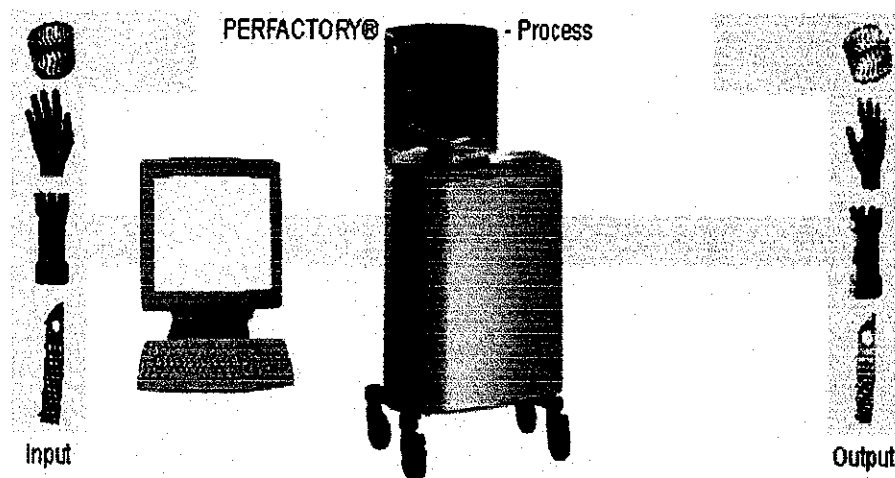
3.5.1.5 แล้วทำการใช้โปรแกรม CAM (Perfactory RP) ช่วยในการวางแผนการผลิต

3.5.1.6 ส่งไฟล์ไปยังเครื่อง RP



รูปที่ 3.4 การส่งไฟล์ที่ได้ไปยังเครื่อง RP

3.5.1.7 ทำการขึ้นรูปหลังคาวิหารด้วยเครื่อง rapid prototyping รุ่น Envisiortec



รูปที่ 3.5 ภาพรวมในกระบวนการผลิตชิ้นงาน

3.5.1.8 ทำการตกแต่งชิ้นงานที่ได้และทำการปรับปรุงชิ้นงานที่ได้

### 3.6 ประเมินผลที่ได้ ทำการปรับปรุงชิ้นงานและจัดทำรูปเล่มโครงการ

ทำการประเมินว่าชิ้นงานที่ได้มีขนาดและรูปร่างตามที่ต้องการหรือไม่จุดบกพร่องในด้านใดบ้าง เช่น มีรูตามดหรือเกิดการร้าวใด ๆ หรือไม่สามารถนำไปเป็นต้นแบบและแม่แบบที่ใช้สำหรับทำกระบวนการผลิต และเพื่อพัฒนากระบวนการผลิตต่อไป