# บทที่ 1

# บทนำ

## 1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนโดยทั่วไปแล้วผลิตภัณฑ์ต่างๆ จะต้องผ่านกระบวนการหลัก 2 กระบวนการคือ กระบวนการออกแบบ และกระบวนการผลิต ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) เป็นเทคโนโลยีที่นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบและเก็บข้อมูลแบบของผลิตภัณฑ์ งานออกแบบจึงทำได้สะดวกรวดเร็วทั้งการสร้าง และแก้ไขแบบจึงช่วยลดระยะเวลาในกระบวนการออกแบบ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง นอกจากนี้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ สามารถแสดงแบบจำลองในเชิงกราฟิก 3 มิติที่มีความใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์จริง และสามารถส่งต่อข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติได้ง่ายและมีความถูกต้องแม่นยำสูงอีกด้วย ปัจจุบันอุตสาหกรรมบางชนิดได้มีข้อกำหนดให้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบสำหรับการออกแบบชิ้นงาน เช่น การออกแบบชิ้นงานในอุตสาหกรรมรถยนต์ แต่ซอฟแวร์คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบที่ขายกันอยู่ในท้องตลาดมีราคาสูงมาก และยังต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ผู้ผลิตชิ้นส่วนบางกลุ่มภายในประเทศจึงไม่สามารถรองรับค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ได้ จากเหตุผลข้างต้นจึงเกิดแนวความคิดว่าถ้าผลิตซอฟแวร์คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบขึ้นเพื่อใช้เองภายในประเทศก็จะช่วยให้ผู้ผลิตสามารถใช้งานได้ในราคาที่ไม่สูงมากจนเกินไป และยังช่วยไม่ให้เงินตราไหลออกนอกประเทศ

## 1.2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อจัดทำโปรแกรมสร้างแบบจำลอง 3 มิติแบบโซลิดที่เป็นพาราเมตริกแบบอ้างอิงกับลักษณะจำเพาะ (Parametric Feature-Based Solid Modeling) คือ สร้างแบบจำลองโซลิดจากลักษณะจำเพาะที่กำหนดขึ้นจากพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับรูปทรง หรือกระบวนการสร้างแบบจำลองโซลิด และเมื่อแก้ไขค่าพารามิเตอร์ รูปทรงของแบบจำลองโซลิดจะเปลี่ยนไปสัมพันธ์กับค่าพารามิเตอร์ที่เปลี่ยนแปลงนี้ โปรแกรมสร้างแบบจำลอง 3 มิติแบบโซลิดนี้จะใช้พาราโซลิดเคอร์เนลเป็นตัวสร้างและจัดการข้อมูลแบบจำลองโซลิด โดยพาราโซลิดเคอร์เนลเป็นซอฟแวร์ที่จัดเตรียมคำสั่งเพื่อใช้ในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบโดยเฉพาะ

**1.3. ขอบเขตของการวิจัย**

1.3.1. โปรแกรมที่ทำขึ้นสามารถสร้างแบบจำลอง 3 มิติแบบโซลิด สำหรับชิ้นงานที่มีอยู่ในความเป็นจริง และมีความต่อเนื่องของเนื้อโซลิด (Manifold Body) ได้ด้วยวิธี

1.3.1.1. <u>การพอกด้วยการยืดตามแนวเส้นตรง</u> (Extrusion) เป็นวิธีที่สร้างโซลิดจากการยืดแบบร่างบนระนาบที่เป็นเส้นปิดไปตามเส้นที่ตั้งฉากกับระนาบของแบบร่าง หรืออีกนัยหนึ่งคือการเพิ่มความหนาให้กับแบบร่างบนระนาบที่เป็นเส้นปิด แล้วนำแบบจำลองโซลิดที่ได้ไปกระทำบูลลีนแบบรวมกับแบบจำลองโซลิดที่มีอยู่เดิม

1.3.1.2. <u>การพอกด้วยการยืดตามเส้นนำ</u> (Swept) เป็นวิธีการสร้างโซลิดจากการกวาดแบบร่างบนระนาบที่เป็นเส้นปิดไปตามเส้นโค้งหรือเส้นตรงใด ๆ ที่กำหนดขึ้น แล้วนำแบบจำลองโซลิดที่ได้ไปกระทำบูลลีนแบบรวมกับแบบจำลองโซลิดที่มีอยู่เดิม

1.3.1.3. <u>การพอกด้วยการกวาดเชิงมุม</u> (Revolution) เป็นวิธีการสร้างโซลิดจากการกวาดแบบร่างบนระนาบที่เป็นเส้นปิดรอบแกนหมุนใด ๆ ที่กำหนดขึ้นแล้วนำแบบจำลองโซลิดที่ได้ไปกระทำบูลลีนแบบรวมกับแบบจำลองโซลิดที่มีอยู่เดิม

1.3.1.4. <u>การพอกด้วยลอฟท์</u> (Loft) เป็นวิธีการสร้างโซลิดจากการกำหนดหน้าตัดของแบบจำลองโซลิดด้วยแบบร่างบนระนาบที่เป็นเส้นปิดที่ระนาบต่าง ๆ แล้วนำแบบจำลองโซลิดที่ได้ไปกระทำบูลลีนแบบรวมกับแบบจำลองโซลิดที่มีอยู่เดิม

1.3.1.5. <u>การตัดด้วยการยืดตามแนวเส้นตรง</u> (Extrusion Cutout) เป็นวิธีที่สร้างโซลิดจากการยืดแบบร่างบนระนาบที่เป็นเส้นปิดไปตามเส้นที่ตั้งฉากกับระนาบของแบบร่าง หรืออีกนัยหนึ่งคือการเพิ่มความหนาให้กับแบบร่างที่เป็นเส้นปิดใน 2 มิติ แล้วนำแบบจำลองโซลิดที่ได้ไปกระทำบูลลีนแบบลบกับแบบจำลองโซลิดที่มีอยู่เดิม

1.3.1.6. <u>การตัดด้วยการยืดตามเส้นนำ</u> (Swept Cutout) เป็นวิธีการสร้างโซลิดจากการกวาดแบบร่างบนระนาบที่เป็นเส้นปิดไปตามเส้นโค้งหรือเส้นตรงใด ๆ ที่กำหนดขึ้น แล้วนำแบบจำลองโซลิดที่ได้ไปกระทำบูลลีนแบบลบกับแบบจำลองโซลิดที่มีอยู่เดิม

1.3.1.7. <u>การตัดด้วยการกวาดเชิงมุม</u> (Revolution Cutout) เป็นวิธีการสร้างโซลิดจากการกวาดแบบร่างบนระนาบที่เป็นเส้นปิดรอบแกนหมุนใด ๆ ที่กำหนดขึ้นแล้วนำแบบจำลองโซลิดที่ได้ไปกระทำบูลลีนแบบลบกับแบบจำลองโซลิดที่มีอยู่เดิม

1.3.1.8. <u>การตัดด้วยลอฟท์</u> (Loft Cutout) เป็นวิธีการสร้างโซลิดจากการกำหนดหน้าตัดของแบบจำลองโซลิดด้วยแบบร่างบนระนาบที่เป็นเส้นปิดที่ระนาบต่าง ๆ แล้วนำแบบจำลองโซลิดที่ได้ไปกระทำบูลลีนแบบลบกับแบบจำลองโซลิดที่มีอยู่เดิม

1.3.2. โปรแกรมที่ทำขึ้นสามารถปรับแต่งรูปทรงของแบบจำลอง 3 มิติแบบโซลิดด้วยวิธี ฟิลเลต (Fillet) แชมเฟอร์ (Chamfer) และการทำโซลิดกลวง (Hollow)

1.3.3. โปรแกรมที่ทำขึ้นเป็นแบบพาราเมตริก คือ สามารถสร้างและแก้ไขรูปทรงของแบบจำลอง 3 มิติแบบโซลิดได้จากการแก้ไขพารามิเตอร์ที่นิยามบนแบบจำลองโซลิดนั้น

1.3.4. โปรแกรมที่ทำขึ้นสามารถแสดงผลในรูปกราฟิก 3 มิติได้ทั้งแบบโซลิด และแบบซ่อนเส้นที่ถูกซ้อนทับ นอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนมุมการมองได้โดยคำสั่งหมุน และสามารถซูมเข้าออกได้

1.3.5. โปรแกรมที่ทำขึ้นเป็นแบบอ้างอิงกับลักษณะจำเพาะ คือ สามารถสร้างและแก้ไขแบบจำลองโซลิดจากลักษณะจำเพาะที่กำหนดขึ้น ตามของเขตของวิทยานิพนธ์ข้อ 1 และข้อ 2 ซึ่งลักษณะจำเพาะนี้จะมีความสัมพันธ์กับพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับรูปทรง หรือกระบวนการสร้างแบบจำลองโซลิด

1.3.6. โปรแกรมที่ทำขึ้นใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการวินโดว์

1.3.7. โปรแกรมที่ทำขึ้นสามารถจัดเก็บข้อมูลแบบจำลอง 3 มิติแบบโซลิด และสามารถเรียกกลับมาใช้งานได้ในภายหลัง

## 1.4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1. สามารถสร้างแบบจำลอง 3 มิติแบบโซลิดที่ใช้สมการพาราเมตริกในการนิยามรูปทรงได้

1.4.2. เข้าใจถึงลักษณะการเก็บข้อมูลของแบบจำลอง 3 มิติแบบโซลิดชนิดบี-เรพ (Boundary representation: B-rep) ซึ่งแบบจำลองชนิดบี-เรพนี้เป็นการนำเสนอแบบจำลอง 3 มิติแบบโซลิดในรูปความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางโทโปโลยี และองค์ประกอบทางเรขาคณิต เพื่อกำหนดของเขตของส่วนต่าง ๆ ของแบบจำลอง

1.4.3. เป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการออกแบบและการผลิตชิ้นส่วนภายในประเทศ

1.4.4. ช่วยลดการรั่วไหลของเงินตราออกนอกประเทศ

## 1.5. วิธีดำเนินการวิจัย

1.5.1. การวิเคราะห์และศึกษาปัญหา

1.5.1.1. ศึกษาโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของแบบจำลอง 3 มิติแบบโซลิดสำหรับพาราโซลิดเคอร์เนล

1.5.1.2. ศึกษากระบวนการสร้างรูปแบบจำลอง 3 มิติแบบโซลิดโดยใช้พาราโซลิดเคอร์เนล

1.5.1.3. ศึกษากระบวนการสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้สำหรับพาราโซลิดเคอร์เนล

1.5.2. ออกแบบโปรแกรม

1.5.2.1. ออกแบบโปรแกรมในส่วนการจัดเก็บข้อมูลแบบจำลอง 3 มิติแบบโซลิด

1.5.2.2. ออกแบบโปรแกรมในส่วนการแสดงผลแบบจำลอง 3 มิติแบบโซลิดในเชิงกราฟิก 3 มิติผ่านตัวต่อประสานจีโอ (GO) ที่พาราโซลิดเคอร์เนลได้จัดเตรียมไว้ให้

1.5.2.3. ออกแบบโปรแกรมในส่วนติดต่อกับผู้ใช้

1.5.3. เขียนโปรแกรมตามที่ออกแบบไว้

1.5.4. ทดสอบโปรแกรมที่สร้างขึ้นโดยการใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ออกแบบชิ้นงานด้วยวิธีต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ในขอบเขตของวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการออกแบบ และการเขียนโปรแกรม

1.5.5. แก้ไขและปรับปรุงโปรแกรมที่สร้างขึ้นให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์และเป็นปกติ

1.5.6. ทำรายงานวิทยานิพนธ์