



ชุดจำลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (SIEMENS NX2023)

Computer simulation software for manufacturing

(SIEMENS NX 2023)

ชื่อผู้จัดทำ

นายกฤษกร หาหงษ์

นายธีรชัย เสาร์ทอย

นายชุตินพล กระสัง

รายงานผลการดำเนินการรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต

ปีการศึกษา 2567

วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

ชุดจำลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต

(SIEMENS NX 2023)

Computer simulation software for manufacturing

(SIEMENS NX 2023)

ชื่อผู้จัดทำ

นายกฤษกร หาหงษ์

นายธีรชัย เสาร์ทอย

นายชุตีพล กระสัง

รายงานผลการดำเนินการรายวิชาโครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต

ปีการศึกษา2567

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ



วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ ชุดจำลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (SIEMENS NX 2023)

ชื่อนักเรียน 1.นายกฤษกร หาหงษ์ รหัสนักศึกษา 67301020001
2.นายธีรชัย เสาร์ทอย รหัสนักศึกษา 67301020012
3.นายชุตินพล กระสัง รหัสนักศึกษา 67301020059

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

กลุ่มอาชีพ อุตสาหกรรมการผลิต

สาขาวิชา เทคนิคการผลิต

ครูที่ปรึกษาโครงการ นายเอกรัตน์ ชาวนา

ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม นายอนุชา พางาม

ครูผู้สอน นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง

ปีการศึกษา 2567

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ	ลายมือ
1. นายเอกรัตน์ ชาวนา ครูที่ปรึกษาโครงการ	
2. นายอนุชา พางาม ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3. นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง ครูผู้สอน	
4. นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว หัวหน้าแผนกวิชาช่างกลโรงงาน	
5. นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	
6. นายปรีดี สมอ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

สอบโครงการ วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....

สถานที่สอบ แผนกช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หัวข้อโครงการ : ชุดจำลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (SIEMENS NX 2023)
โดย : นาย กฤษกร หาหงษ์
: นาย อีรัชัย เสาร์ทอย
: นาย ชุตติพล กระสัง
ที่ปรึกษาโครงการ : นาย เอกรัตน์ ชาวนา
สาขาวิชา : เทคนิคการผลิต
ปีการศึกษา : 2567

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและจำลองชิ้นส่วน โดยใช้ซอฟต์แวร์ (SIEMENS NX 2023) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการออกแบบและวิเคราะห์แรงที่กระทำต่อชิ้นส่วนดังกล่าว โครงการครอบคลุมขั้นตอนการสร้างแบบจำลองสามมิติ (3D Modeling) การวิเคราะห์ความแข็งแรง (Finite Element Analysis) และการสร้างโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี (CNC Programming) ด้วย CAM Module ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าชิ้นส่วนที่ออกแบบมีความแข็งแรงเพียงพอต่อการใช้งานจริง และสามารถนำไปผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาพบว่า SIEMENS NX 2023 เป็นเครื่องมือที่มีความสามารถครอบคลุมทั้งในด้านการออกแบบ, การจำลอง, และการผลิต ซึ่งเหมาะสมกับการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมที่ต้องการความแม่นยำและประสิทธิภาพในการผลิต การใช้ SIEMENS NX 2023 จะช่วยลดเวลาในการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบและการผลิต แต่การใช้ซอฟต์แวร์นี้ต้องอาศัยการฝึกอบรมและการพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดีเพราะความอุตสาหะและพยายามของผู้ร่วมโครงการที่มุ่งหวังจะให้โครงการฉบับนี้สมบูรณ์ ซึ่งสำเร็จได้ก็มาจากการช่วยเหลือจากบุคคลหลายคนหลายฝ่ายเนื่องด้วยข้อจำกัดหลายด้านของการจัดทำโครงการ คณะผู้จัดทำขอโน้มรับคำติชม พร้อม ข้อเสนอแนะเพื่อจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข แก่ผู้ที่มีโอกาสศึกษาและได้ทำการพัฒนาในลำดับต่อไป อย่างไรก็ตามทางคณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดทำสิ่งประดิษฐ์ในครั้งนี้จะมีส่วนที่ทำให้ผู้ที่สนใจ ในด้านการทำชุดจำลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (SIEMENS NX 2023) และได้ศึกษา ค้นคว้าเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางปฏิบัติหรือศึกษาต่อไป

คณะผู้จัดทำขอกล่าวขอบพระคุณ นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะและคณะ ผู้บริหารวิทยาลัยการอาชีพสังขะ ครูแผนกช่างกลโรงงานที่คอยอำนวยความสะดวกเครื่องมือและสถานที่ในการทำสิ่งประดิษฐ์เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณทุกท่านที่คอยอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทางคณะผู้จัดทำหวังว่าสิ่งประดิษฐ์นี้จะเป็นประโยชน์กับบุคคลต่าง ๆ หรือท่านที่สนใจ หากเกิดข้อบกพร่องของการทำสิ่งประดิษฐ์นี้ ทางคณะผู้จัดทำก็ขออภัยมา ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

คำนำ

SIEMENS NX 2023 เป็นเวอร์ชันล่าสุดของซอฟต์แวร์ CAD (Computer-Aided Design), CAM (Computer-Aided Manufacturing), และ CAE (Computer-Aided Engineering) ที่ออกแบบมาเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างครบวงจร โดยมีฟีเจอร์ที่ยกระดับประสิทธิภาพในการออกแบบ การวิเคราะห์ และการผลิตให้ดียิ่งขึ้น ทำให้วิศวกรและนักออกแบบสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำมากยิ่งขึ้น เวอร์ชัน 2023 ของ SIEMENS NX 2023 มีการอัปเดตและปรับปรุงในหลายด้าน เช่น ความสามารถในการใช้งานแบบคลาวด์ที่สะดวกขึ้น, การออกแบบและจำลองที่มีความแม่นยำสูง, การรองรับระบบอัตโนมัติ ในการผลิต และฟีเจอร์ใหม่ ๆ ที่ช่วยให้การทำงานร่วมกับทีมต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการพัฒนา SIEMENS NX 2023 นี้ มีการมุ่งเน้นที่การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานในทุกกระบวนการ ตั้งแต่การออกแบบเบื้องต้นจนถึงการผลิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น การจำลองทางวิศวกรรมที่มีความละเอียดสูง และการสนับสนุนการผลิตที่ทันสมัย ซึ่งตอบโจทย์ทั้งในภาคอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และขนาดกลางการพัฒนาและการปรับปรุงฟีเจอร์ใน SIEMENS NX 2023 นี้ นอกจากจะช่วยให้การทำงานในด้านต่าง ๆ รวดเร็วและง่ายดายขึ้นแล้ว ยังทำให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ ได้อย่างเต็มที่ในยุคที่เทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ด้วยคุณสมบัติที่ครอบคลุมทั้งด้านการออกแบบ การผลิต และการวิเคราะห์ SIEMENS NX 2023 จึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการขับเคลื่อนธุรกิจ และอุตสาหกรรมต่าง ๆ สู่ความสำเร็จในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงและทันสมัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญต่อ	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
สารบัญรูปภาพ (ต่อ)	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 สมมติฐานของการศึกษา	1
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความหมายและการใช้ Siemens NX	2
2.2 Siemen NX CAD/CAM Software	2
2.3 วัสดุของชิ้นงาน อลูมิเนียม6061 (Aluminum6061)	12
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 ขั้นตอนลงโปรแกรม	13
3.2 ขั้นตอนการเปิดโปรแกรม	21
3.3 ขั้นตอนการทำ CAM	24
3.4 ขั้นตอนการกัดงานจริง	30

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4	
4.1 บทนำ	34
4.2 การออกแบบ 3 มิติด้วย Siemens NX	34
4.3 การวิเคราะห์โครงสร้าง (Structural Analysis)	34
4.4 การวางแผนการผลิต (CAM)	35
4.5 ข้อดีของการใช้ Siemens NX	35
4.6 สรุป	35
บทที่ 5 สรุปผลโครงการและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลโครงการ	36
5.2 ข้อเสนอแนะ	36
5.3 สรุป	37
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก คู่มือการเบื้องต้น	
ภาคผนวก ข แบบเสนอขออนุมัติโครงการ	
ภาคผนวก ค รูปขั้นตอนการดำเนินงาน	
ภาคผนวก ง ประวัติผู้จัดทำโครงการ	

สารบัญรูปภาพ

เรื่อง	หน้า
รูปภาพที่ 2.1 ตัวอย่างเครื่องกัด CNC	5
รูปภาพที่ 2.2 Fixed axis Milling	5
รูปภาพที่ 2.3 ตัวอย่างกัดแบบ 4 และ 5 แกน	6
รูปภาพที่ 2.4 Mill turn machining center	6
รูปภาพที่ 2.5 ตัวอย่างกัดสำหรับ WireCut และ EDM	7
รูปภาพที่ 2.6 Tool Path Verification	8
รูปภาพที่ 2.7 Machine Tool Simulation	8
รูปภาพที่ 2.8 Shop Documentation	9
รูปภาพที่ 2.9 Integrated post-processing	9
รูปภาพที่ 2.10 แบบจำลองการกัด 3 แกน	10
รูปภาพที่ 2.11 แบบจำลองการกัด 5 แกน	11
รูปภาพที่ 3.1 การติดตั้งโปรแกรม SIEMENS NX	13
รูปภาพที่ 3.2 Install NX	14
รูปภาพที่ 3.3 หน้าต่างติดตั้งกำลังแสดงตัวช่วยติดตั้ง	14
รูปภาพที่ 3.4 คลิกที่ปุ่ม Next (ถัดไป)	15
รูปภาพที่ 3.5 ไปที่ไฟล์	15
รูปภาพที่ 3.6 หน้าต่างของโปรแกรม File Explorer	16
รูปภาพที่ 3.7 โฟลเดอร์สำหรับติดตั้ง	17
รูปภาพที่ 3.8 การติดตั้งซอฟต์แวร์	17
รูปภาพที่ 3.9 การติดตั้งโดยใช้ไฟล์จากโฟลเดอร์ชื่อ SolidSQUAD	18
รูปภาพที่ 3.10 การ Copy NX3212	18
รูปภาพที่ 3.11 กดไปที่ D:C / Program Files / siemens	19
รูปภาพที่ 3.12 Paste	19
รูปภาพที่ 3.13 เปิดโปรแกรม	20
รูปภาพที่ 3.2.1 เปิด NEW และกดเลือก Model	21
รูปภาพที่ 3.2.2 เลือก sketch	21

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปภาพที่ 3.2.3 เลือก sketch ที่ต้องการ	22
รูปภาพที่ 3.2.4 เลือก Rectangle และกำหนดขนาด และกด Finish เพื่อ Extrude	22
รูปภาพที่ 3.2.5 Extrude และกำหนดขนาดตามต้องการ	23
รูปภาพที่ 3.2.6 การกำหนดศูนย์ชิ้นงานขึ้นมาด้านบนชิ้นงาน	23
รูปภาพที่ 3.3.1 การตั้ง Bounding Block	24
รูปภาพที่ 3.3.2 การ Set Tool	25
รูปภาพที่ 3.3.3 การเลือกพื้นที่การตัดเฉือน	27
รูปภาพที่ 3.3.4 การสร้างเส้นทางการตัดเฉือน	28
รูปภาพที่ 3.3.5 การสร้าง G-Code	29
รูปภาพที่ 3.4.1 จับชิ้นงานด้วยปากกา	30
รูปภาพที่ 3.4.2 เคาะชิ้นงานให้แน่น	30
รูปภาพที่ 3.4.3 หาจุดศูนย์กลางชิ้นงาน	31
รูปภาพที่ 3.4.4 กำหนดระยะของดอกกัดกัดชิ้นงาน	31
รูปภาพที่ 3.4.5 นำเข้า G-Code และจำลองเส้นทางการเดิน	32
รูปภาพที่ 3.4.6 กดปุ่มเพื่อเริ่มเดินเครื่องทำการกัดชิ้นงาน	32
รูปภาพที่ 3.4.7 ฝ้าดูการกัดชิ้นงานและปรับค่าหากจำเป็น	33
รูปภาพที่ 3.4.8 ชิ้นงานที่กัดเสร็จแล้ว	33

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมวิศวกรรมเครื่องกลมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากการเพิ่มความแม่นยำและลดเวลาในการผลิตเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ซอฟต์แวร์ SIEMENS NX 2023 ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ CAD/CAE/CAM ได้รับความนิยมในการออกแบบ 3 มิติ เนื่องจากสามารถช่วยเพิ่มความสะดวกและลดข้อผิดพลาดในการเขียนแบบและการผลิต

โครงการนี้มุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้และพัฒนาทักษะการเขียนแบบด้วย SIEMENS NX 2023 เพื่อใช้ในการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรที่มีความซับซ้อน พร้อมทั้งสร้างต้นแบบดิจิทัลที่สามารถนำไปใช้ในการผลิตจริงได้ ซึ่งเป็นการตอบโจทย์ของภาคอุตสาหกรรมที่ต้องการความรวดเร็วและความแม่นยำ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อศึกษาการใช้งานซอฟต์แวร์ SIEMENS NX 2023 ในการเขียนแบบและออกแบบชิ้นส่วน
- 1.2.2 เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนแบบ 2 มิติและ 3 มิติ สำหรับการใช้งานในภาคอุตสาหกรรม
- 1.2.3 เพื่อสร้างต้นแบบดิจิทัลที่สามารถนำไปใช้ในการผลิตจริงได้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 ใช้ซอฟต์แวร์ SIEMENS NX 2023 สำหรับการออกแบบและเขียนแบบเท่านั้น
- 1.3.2 ออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักร (ตัวอย่าง: ฟันเฟือง, แกนเพลลา, หรือโครงสร้างเครื่องจักร)
- 1.3.3 ไม่รวมถึงการวิเคราะห์โครงสร้าง (CAE) หรือกระบวนการผลิต (CAM)

1.4 สมมุติฐานของการศึกษา

- 1.4.1 ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้และใช้งานซอฟต์แวร์ SIEMENS NX 2023 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.4.2 การออกแบบชิ้นส่วนด้วย NX จะเพิ่มความแม่นยำและลดเวลาในการเขียนแบบ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ผู้จัดทำโครงการมีทักษะการใช้ SIEMENS NX 2023 ในการออกแบบและเขียนแบบ
- 1.5.2 ได้ต้นแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรที่สามารถใช้งานในอุตสาหกรรม
- 1.5.3 ลดข้อผิดพลาดในการเขียนแบบด้วยการใช้เครื่องมือ CAD

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันนี้ได้มีการนำเอาระบบอัตโนมัติมาใช้มากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะในอุตสาหกรรมการผลิต ตัวอย่างเช่นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบและเขียนแบบ การนำเอาเครื่องจักรกลอัตโนมัติมาช่วยในการผลิตและตรวจสอบคุณภาพเป็นต้น ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ช่วยทำให้การนำผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ตลาดผู้บริโภคเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เพิ่มศักยภาพในการแข่งขันรวมทั้งเป็นการสร้างภาพลักษณ์ในการเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยทำให้เกิดความเชื่อมั่นแก่ลูกค้าและผู้บริโภคในอันที่จะได้ผู้รับสินค้าที่มีคุณภาพทัดเทียมกับผู้ประกอบการชั้นนำอื่นๆ ซึ่งเทคโนโลยีที่นำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบและการผลิตมีชื่อเรียกว่า เทคโนโลยีทางด้าน CAD/CAM

2.1 ความหมายและการใช้ SIEMENS NX 2023

SIEMENS NX 2023 (ก่อนหน้านี้รู้จักในชื่อ Unigraphics) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ (CAD), การจำลองทางวิศวกรรม (CAE), และการผลิต (CAM) ที่สามารถใช้งานได้ในกระบวนการออกแบบทั้ง 3 ด้านคือ การออกแบบทางสถาปัตยกรรม (Product Design), การจำลอง (Simulation) และการผลิต (Manufacturing)

2.2 SIEMENS NX 2023 CAD/CAM Software

โปรแกรม SIEMENS NX 2023 เป็นโปรแกรม MCAD ในระดับสูง (High-tind) ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาภายใต้ความสามารถทางด้าน CAD/CAMCAE ที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับงานออกแบบชิ้นงานที่มีความยาก (ไม่เป็นรูปทรงเลขาคณิต) หรือมีส่วนประกอบที่ต้องประกอบเข้าด้วยกันอย่างสลับซับซ้อนอาทิเช่น เครื่องบิน ,รถยนต์ เครื่องจักรกลขนาดใหญ่ หรือแม้แต่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทไฮเทคโนโลยี เป็นต้น

2.2.1 การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบและเขียนแบบ

มีชื่อเรียกว่า CAD ย่อมาจากคำว่า Computer Aided Design and Dratting โดยทั่วการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงาน 3 ประเภทคือ

- 1 งานเขียนแบบ
2. งานเขียนวัตถุ 3 มิติ และ
3. งานทางด้านการสร้างภาพเหมือนจริงทั้งแบบภาพอยู่นิ่งและภาพเคลื่อนไหว

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบ เป็นการนำ CAD Technology มาใช้กันอย่างกว้างขวางมากเพราะสามารถใช้ได้กับงานเขียนแบบทุกสาขา ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีให้เลือกใช้มีทั้งที่สามารถใช้ได้กับงานทุกประเภท และผลิตมาให้ใช้เฉพาะงานแต่ละสาขา ลักษณะของโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะเป็น โปรแกรมที่มีคำสั่งต่างๆที่ใช้ในการเขียนแบบอย่างครบครันเช่น

คำสั่งที่ใช้ในการเขียนรูปทรงพื้นฐานต่างๆ เช่น จุด เส้นตรง เส้นโค้ง วงกลม วงรีรูปหลายเหลี่ยม เป็นต้น

1. คำสั่งในการแก้ไข ดัดแปลงรูปร่างของรูปทรงพื้นฐาน เช่น ลับ ตัด ยืด มนมุมลบมุม เป็นต้น
2. คำสั่งช่วยให้การทำงานเร็วขึ้น เช่น การเคลื่อนย้าย การคัดลอก การทำสำเนาแบบต่าง ๆ
3. นอกจากนั้นยังมีคำสั่งที่เกี่ยวกับการบอกขนาด รวมทั้งสัญลักษณ์ต่างๆที่ต้องใช้ในการเขียน

แบบ และคำสั่งอีกมากมายที่อำนวยความสะดวกให้การเขียนแบบเป็นไปอย่างง่ายดายและรวดเร็ว

ประโยชน์โดยตรงในการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเขียนแบบมีดังนี้

1. ทำให้เขียนอย่างง่ายดาย สวยงาม และรวดเร็วมาก
2. การแก้ไขแบบสามารถกระทำได้โดยง่ายจากฐานข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้ว
3. การจัดเก็บใช้พื้นที่น้อยและสามารถส่งไปยังที่ใดๆ ได้โดยผ่านทาง Internet การใช้โปรแกรม

คอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนวัตถุ 3 มิติหมายถึงการเขียนวัตถุ 3 มิติที่แท้จริง ขึ้นมาในคอมพิวเตอร์ ซึ่งวัตถุ 3 มิติเหล่านี้จะเป็นแบบจำลองที่เป็นตัวแทน ทางความคิดของ ผู้ออกแบบที่ต้องการให้สิ่งที่ออกแบบไว้ปรากฏเป็นรูปธรรมมากที่สุด ลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะเป็นโปรแกรมที่มีคำสั่งต่างๆที่ใช้ในการสร้างและแก้ไข รวมทั้งการแสดงผลรูปทรง 3 มิติอย่างครบครัน เพียงแต่ผู้ใช้ต้องประยุกต์ใช้เพื่อให้สอดคล้องกับงานของแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน โดยทั่วไปวัตถุ 3 มิติจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ วัตถุ 3 มิติ ที่มีแต่เส้นโครงร่าง วัตถุ 3 มิติที่เป็นทรงตัน โลหะ วัตถุ 3 มิติที่เป็นพื้นผิว

โดยทั่วไปการเขียนวัตถุ 3 มิติจะเป็นงานทางวิศวกรรมที่ต้องการผลลัพธ์เป็นรูปร่างลักษณะที่เป็นไปตามจุดประสงค์ในการใช้งานเท่านั้น แต่สำหรับงานทางศิลปกรรมมีความต้องการมากไปกว่านั้นคือ ต้องการแสดงผลให้วัตถุ 3 มิติมีความเหมือนจริงมากที่สุดทั้งในด้วนรูปร่าง สี ของวัสดุที่ใช้ ลักษณะของพื้นผิวของวัสดุรวมทั้งสภาพแวดล้อมต่างๆเพื่อเพิ่มคุณค่าทางความรู้สึกและช่วยให้จินตนาการของลูกค้าและผู้ออกแบบมีความสอดคล้องกันดังนั้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยงาน ด้านนี้จึงมีคำสั่งใช้ผู้ใช้สามารถกำหนดวัสดุและลักษณะของพื้นผิวรวมทั้งการจัดการสภาพแวดล้อมให้ผสมกลมกลืนกันจนสิ่งที่เกิดขึ้นแทบจะแยกไม่ออกว่าเป็นภาพถ่ายจากของจริงหรือภาพ ที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของคอมพิวเตอร์ นอกจากนั้นยังสามารถทำให้วัตถุ 3 มิติเหล่านี้มีการเคลื่อนไหวไปมาเหมือนของจริงได้อีกด้วย

2.2.2 การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการผลิต

ชื่อเรียกว่า CAM ย่อมาจากคำว่า Computer Aided Manufacturing โดยทั่วไปการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยการทำงานของเครื่องจักรกลอัตโนมัติได้แก่ เครื่องกัดอัตโนมัติเครื่องกลึงอัตโนมัติ เครื่องตัดด้วยเลเซอร์อัตโนมัติเป็นต้นตามปรกติเครื่องจักรกลอัตโนมัติจะทำงานตามคำสั่งที่เขียนไว้

ในชุดคำสั่งหรือที่เรียกว่า NC Program ซึ่งชุดคำสั่งเหล่านี้จะประกอบไปด้วยคำสั่งที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของเครื่องมือตัด ให้ทำงานตามที่ต้องการทั้งรูปร่างและขนาด คำสั่งในการเปิดปิดอุปกรณ์ช่วยงานในส่วนอื่น ๆ เช่นปั๊มน้ำหล่อเย็น SPINDLE เป็นต้น แต่เดิมผู้ควบคุมเครื่องหรือช่างเทคนิคจะเป็นผู้เขียนโปรแกรมเหล่านี้ด้วยตนเองซึ่งนอกจากจะทำให้เสียเวลาในการทำงานเป็นอย่างมากแล้วยัง อาจเกิดความผิดพลาดขึ้นได้หากผู้เขียน โปรแกรมอ่านแบบผิดหรือเขียนโปรแกรมผิดโดยไม่เจตนาหรือในบางกรณีอาจเป็นไปได้เลยที่มนุษย์จะเขียนโปรแกรมเองโดยเฉพาะเส้น ทางเดินของเครื่องมือตัดที่ทำงานเป็นรูป 3 มิติ ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จึงมีการ พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยงานดังกล่าว โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะสามารถสร้าง NC Program ที่ต้องการจากวัตถุ 3 มิติที่สร้างไว้แล้วก่อนหน้านี้

และทุกวันนี้เทคโนโลยีทางด้าน CAD/CAM ได้กลายเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานที่เกือบทุกโรงงานอุตสาหกรรม ได้นำมาใช้เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการ ทำงานให้มีประสิทธิภาพสูง ขึ้นแต่ปัญหาที่พบก็คือการขาดแคลนบุคลากรที่จะเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีดังกล่าว ดังนั้นการฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพจึงมีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้บุคลากรขององค์กรนั้น ๆ กลายเป็นผู้มีความรู้ความสามารถที่จะนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

SIEMENS NX 2023 CAM มีชื่อเสียงอย่างต่อเนื่องมายาวนานเกือบ 30 ปี นับเป็นซอฟต์แวร์ CAM ที่มีพัฒนาการเหนือความคาดหมายของกลุ่มผู้ใช้งานมาโดยตลอด ด้วยความสามารถที่หลากหลาย และรูปแบบการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน จึงทำให้ NX CAM เป็นซอฟต์แวร์ที่พบได้ใน Machine Shop ขนาดเล็กจนกระทั่งถึงโรงงานผลิตขนาดใหญ่

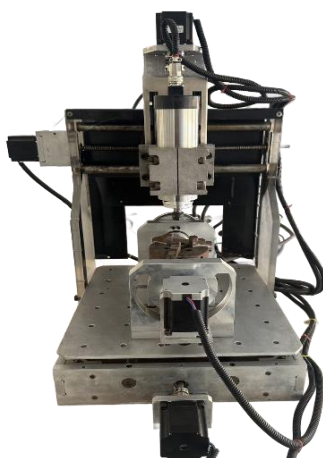
SIEMENS NX 2023 CAM รองรับการทำงานกับเครื่องจักรทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็น Milling , Wire EDM , Muli-Axis Milling, Mil-Tum , High Speed Machining สำหรับเครื่องจักร CNC ทุกรุ่นทุกยี่ห้อ



รูปภาพที่ 2.1 ตัวอย่างเครื่องกัด CNC
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

2.2.2.1 Fixed axis Milling

โอเปอเรชั่นในการกัดชิ้นงานแบบ 2.3 แกน ที่ใช้งานง่ายโดยเฉพาะโอเปอเรชั่นอัตโนมัติเช่น Cavity Milling และ Flow Cutting ที่ช่วยลด Step ขั้นตอนการทำงาน ประกอบกับ โอเปอเรชั่นอย่าง Planar Milling ที่ช่วยให้งานกัดผิวออกมามีคุณภาพดีเยี่ยม



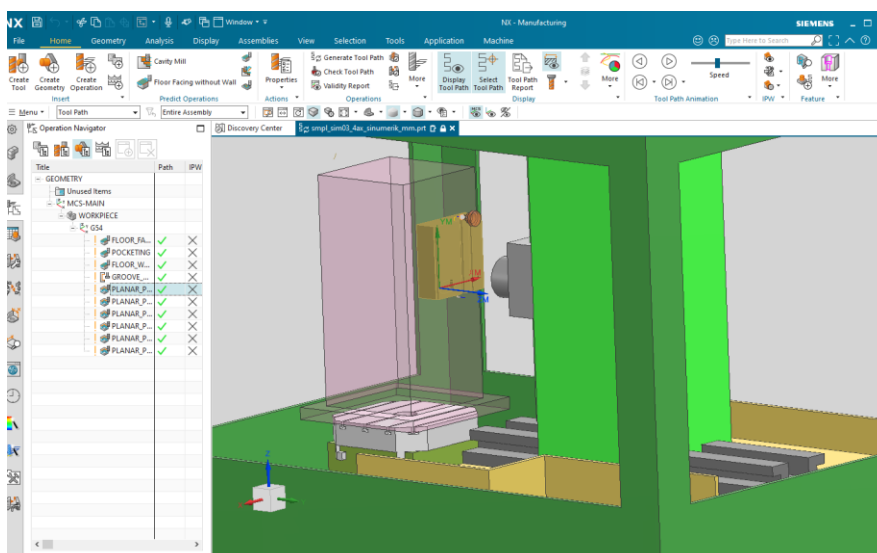
รูปภาพที่ 2.2 Fixed axis Milling
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

2.2.2.2 High speed machining

SIEMENS NX 2023 รองรับการทำงานกับเครื่องจักรความเร็วสูงได้ ฟังก์ชันการควบคุมการกัดงานสำหรับเครื่องความเร็วสูง ไม่ว่าจะเป็น Holical Curting , Circular Engage and Retract รวมถึงการควบคุมความเร็วในการกัดงาน (Feed Rac) และ ระยะ Siep Over ช่วยให้ Toolpath เดินแบบ NURBS ไปบนพื้นผิวชิ้นงานได้ ช่วยให้ผิวชิ้นงานเรียบและมีคุณภาพดี

2.2.2.3 Complex machining

SIEMENS NX 2023 CAM สามารถทำงานที่ซับซ้อนระดับ 4 แกน และ 5 แกน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในโมดูล Variable-axis milling มี operation ในการกัดงานอยู่หลายวิธีที่จะช่วยให้การควบคุมแกนของ หูลเป็นไปได้อย่างต้องการ เช่น ให้ตั้งฉากกับผิวชิ้นงาน เป็นต้น

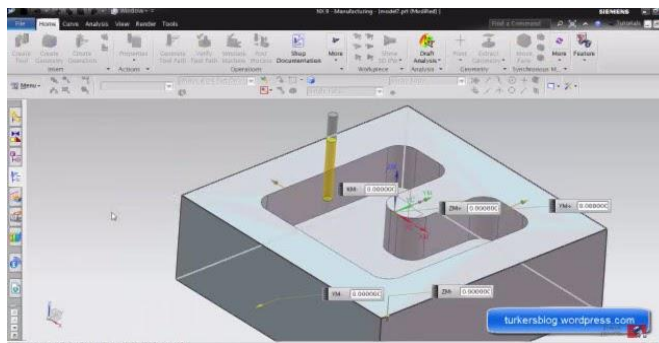


รูปภาพที่ 2.3 ตัวอย่างกัดแบบ 4 และ 5 แกน

(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

2.2.2.4 Mill turn machining center

SIEMENS NX 2023 CAM มี Operation ที่สนับสนุนการกัดงานด้วยเครื่องจักรใหม่ๆแบบ Milling และ Turning บนเครื่องเดียวกัน ช่วยลดขั้นตอนในการทำงาน ในส่วนของ Milling เองสามารถ operate ได้ 5 แกน รองรับการกัดงานที่ซับซ้อนด้วยเครื่องจักรชนิดนี้ได้



รูปภาพที่ 2.4 Mill turn machining center
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

2.2.2.5 Wire EDM

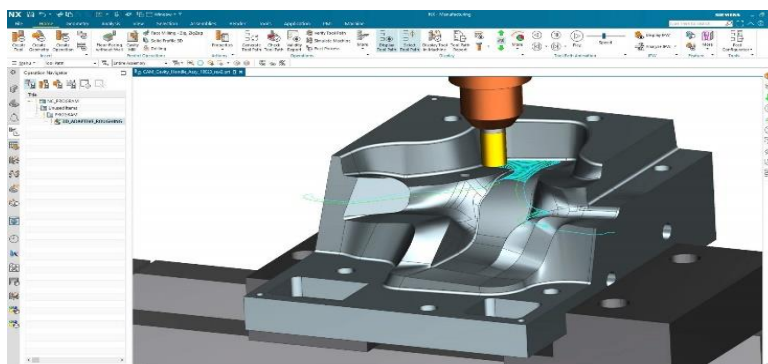
นอกจากนี้ SIEMENS NX 2023 เองยังมี Solution สำหรับงาน Wire Cut และ EDM รองรับ การกัดงานด้วยลวดหลายขนาด รวมทั้งแบบ AGIE และ Chammilles และอีกหลายๆแบบ



รูปภาพที่ 2.5 ตัวอย่างกัดสำหรับ WireCut และ EDM
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

2.2.2.6 Tool Path Verification

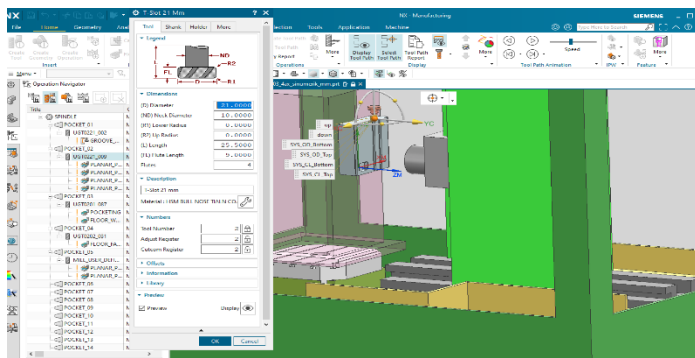
สามารถตรวจสอบทางเดินของทูลก่อนได้ด้วย Cam Visualize เพื่อตรวจสอบการ remove เนื้อโลหะ ระหว่างทูลทำงาน การชนของทูลกับกอนชิ้นงานที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการกัดงานได้



รูปภาพที่ 2.6 Tool Path Verification
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

2.2.2.7 Machine Tool Simulation

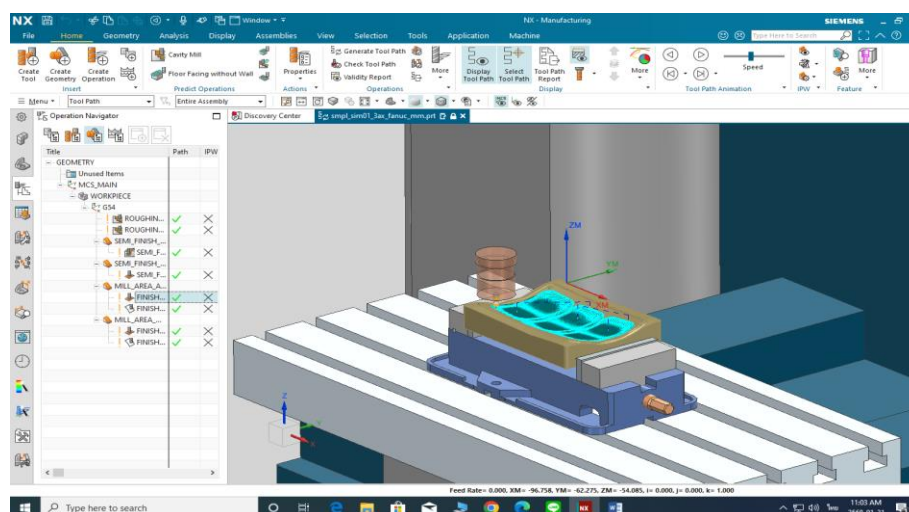
NX Machine Tool Simulation สามารถให้ NC Programแสดงผลเต็มรูปแบบของการเคลื่อนที่ของเครื่องจักร ซึ่งสามารถจำลองได้ไม่ว่าจะเป็นเครื่อง Multi-Axis เครื่อง Multi-Head เช่น เครื่อง Mil/ur Machining Centerนอกจากนี้ยังสามารถให้ผู้ใช้งานจำลองเครื่องจักรของตนเองโดยสร้างจาก NX Modeling ก็ได้



รูปภาพที่ 2.7 Machine Tool Simulation
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

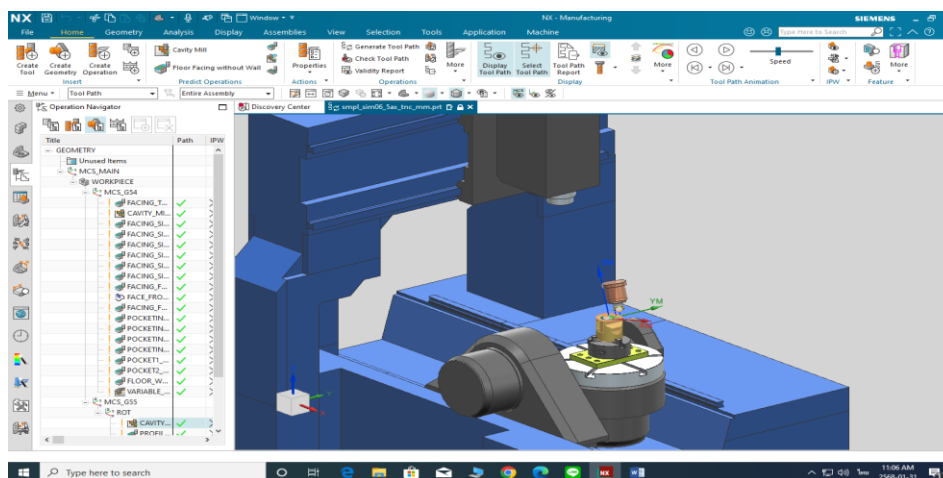
2.2.2.10 เครื่องจักร 3 แกนและ 5 แกน

เนื่องจากในต่างประเทศเทคโนโลยีการผลิตด้วยเครื่องจักร CNC Milling แบบ 5 แกนทั้งแบบธรรมดาและสับความเร็วสูง มีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ในภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น เนื่องจากมีราคา ถูกลงเรื่อยๆ และสามารถทำงานได้หลากหลายรูปแบบกว่าเครื่องจักรแบบ CNC Milling 3 แกนที่มีใช้อยู่โดยทั่วไป โดยเฉพาะอุตสาหกรรมทำแม่พิมพ์ขนาดใหญ่มีแนวโน้มที่จะนำเครื่องจักรแบบ CNC Milling 5 แกนมาใช้มากขึ้น เนื่องจากเปรียบเทียบกับงานขนาดเดียวกัน บางครั้งหากใช้เครื่องจักรแบบ CNC Milling 3 แกนต้องใช้เครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่กว่าและต้องใช้จำนวนครั้งในการ Setup มากกว่าทำให้เสียเวลาในการผลิตรวมทั้งความเที่ยงตรงของขนาดก็จะ คลาดเคลื่อนมากกว่าการผลิตด้วย เครื่องจักรแบบ CNC Milling 5 แกน



รูปภาพที่ 2.10 แบบจำลองการกัด 3 แกน

(แหล่งที่มา: กฤษกร ทาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



รูปภาพที่ 2.11 แบบจำลองการกัด 5 แกน

(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

2.2.2.11 ประโยชน์ของการเดินเครื่อง 5 แกน

1. เหมาะสำหรับการกัดงานที่มีความลึกทั้งส่วนที่โค้งเข้า (Cores) และส่วน(Cavities)
2. ใบมีดที่มีขนาดสั้นช่วยเพิ่มความแม่นยำและการจบงานที่มีคุณภาพสูง
3. ให้เครื่องกัดงานในบริเวณที่ตัดไม่ถึง
4. ให้ประโยชน์ที่สำคัญเรื่องเวลา ในผ่านการทำงาน 1 set up

2.2.2.12 ประโยชน์ของการทำงานของเครื่อง 5 แกน

1. เหมาะสำหรับการกำหนดรายละเอียดต่างๆของชิ้นงาน
2. เหมาะสำหรับการกัดงานที่มีความลึกทั้งส่วนที่โค้งเข้า (Cores) และ ส่วนที่เข้าออก (Cavities)
3. ใบมีดที่มีขนาดสั้นช่วยเพิ่มความแม่นยำและการจบงานที่มีคุณภาพสูง
4. ให้การกัดงานด้วยส่วนที่ไม่ได้ตัด หรือ ส่วนปลายของเครื่องมือ
5. สามารถใช้ได้กับเครื่องมือทุกประเภท
6. มีการป้องกันการชนที่สมบูรณ์
7. สามารถใช้กับแบบที่เป็น STL ฟอ์แมต (ไม่รวมรายละเอียด)

2.2.2.13 รายละเอียดและคำสั่งการใช้งาน

1. การจบพื้นผิว (Surface Finishing)
2. การเดินงานแบบใช้ด้านข้างของสว่านในการตัด (Swarf Machning)
3. การวาดโครงร่างต่างๆของชิ้นงาน (Profiling)
4. การตกแต่งขอบ (Trimming)
5. Pockcting(การกัดงานให้เกิดช่องว่างตามที่ต้องการ)
- 6) Slotting (การกัดงานแบบเจาะระหว่างผิว)
- 7) Multi axis Drilling (การใช้สว่านเจาะในทุกแกน)
- 8) Integrated 5 Axis Post Processor การเลือกค่าคำสั่งหลังการประมวลการทำงาน

เครื่อง 5 แกน

2.3 วัสดุของชิ้นงาน อลูมิเนียม6061 (Aluminum6061)

อลูมิเนียม 6061 เป็นโลหะผสมอลูมิเนียมที่ได้รับความนิยมมาก เนื่องจากมีคุณสมบัติเชิงกล ที่ดี ทนทานต่อการกัดกร่อน และสามารถเชื่อมได้ดี ใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมการบิน ยานยนต์ ก่อสร้าง และทางทะเล

2.3.1 คุณสมบัติสำคัญของอลูมิเนียม 6061

2.3.1.1 องค์ประกอบ: ประกอบด้วยอลูมิเนียมเป็นหลัก ผสมกับแมกนีเซียม (0.8-1.2%6) และซิลิกอน (0.4-0.8%)ความแข็งแรง: มีความแข็งแรงปานกลางถึงสูง และมีความเหนียวที่ดีความทนทานต่อการกัดกร่อน: ทนต่อการกัดกร่อนได้ดีเยี่ยม โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมทางทะเลและอุตสาหกรรม

2.5.1.2 การขึ้นรูป: ทำได้ในระดับปานกลาง ดีที่สุดเมื่ออยู่ในสภาวะอบอ่อน (O)

2.5.1.3 การอบชุบด้วยความร้อน: สามารถผ่านกระบวนการอบชุบเพื่อเพิ่มความแข็งแรงได้



รูปภาพที่ 2.3 อลูมิเนียม6061 (Aluminum6061)

(แหล่งที่มา: ฤกษ์กร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

บทที่3

วิธีการดำเนินงาน

ในการจัดทำโครงงาน โปรแกรม SIEMENS NX 2023 ในครั้งนี้ คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการจัดทำโครงงานตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

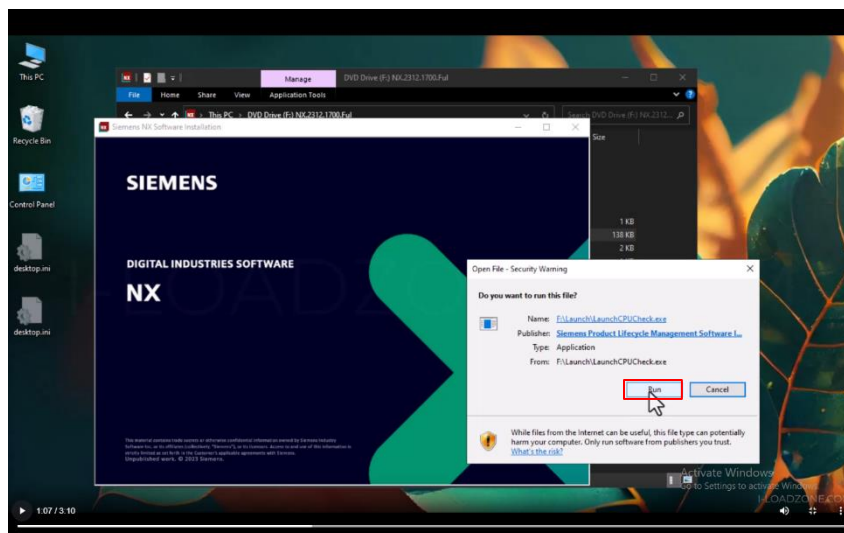
3.2 ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน

3.3 ขั้นตอนการทำ CAM

3.1 ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

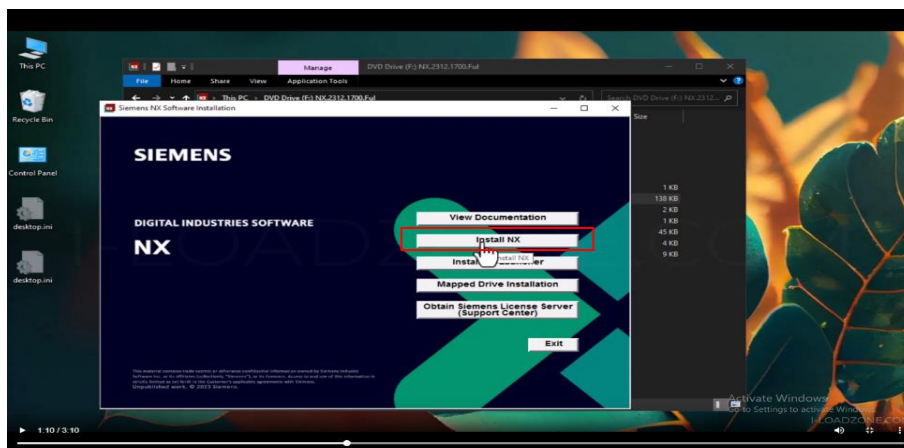
การติดตั้งโปรแกรม SIEMENS NX 2023 (NX CAD/CAM/CAE) ต้องดำเนินการอย่างถูกต้องเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการใช้งานในภายหลัง นี่คือขั้นตอนการติดตั้งโดยทั่วไป

3.1.1 ในหน้าต่าง **Security Warning** ที่ปรากฏขึ้น ให้คลิกที่ปุ่ม "Run" เพื่อเริ่มการติดตั้ง



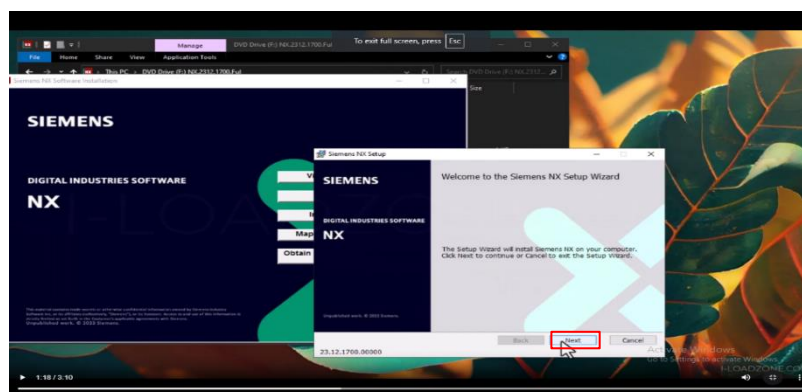
รูปภาพที่ 3.1 การติดตั้งโปรแกรม SIEMENS NX
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

3.1.2 กดไปที่ Install NX



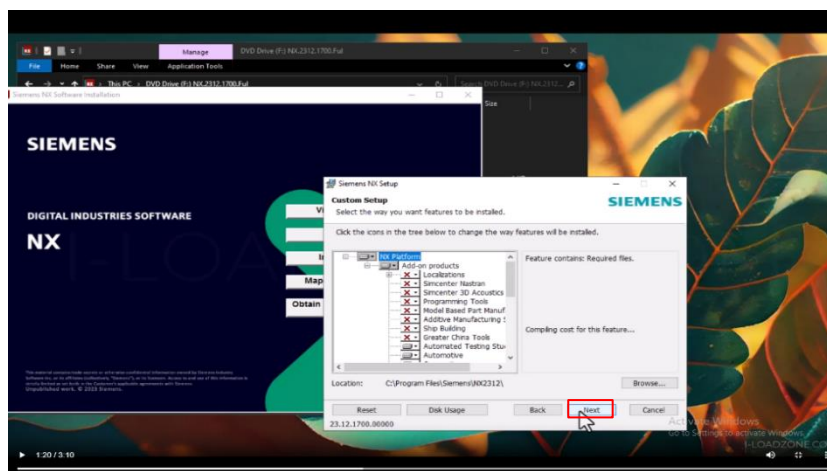
รูปภาพที่ 3.2 Install NX
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

3.1.3 กำลังติดตั้ง SIEMENS NX 2023 ซอฟต์แวร์สำหรับอุตสาหกรรมดิจิทัล หน้าต่างติดตั้งกำลังแสดงตัวช่วยติดตั้ง (Setup Wizard) ซึ่งพร้อมให้คุณดำเนินการติดตั้งต่อไป โดยคลิกที่ปุ่ม Next (ถัดไป)



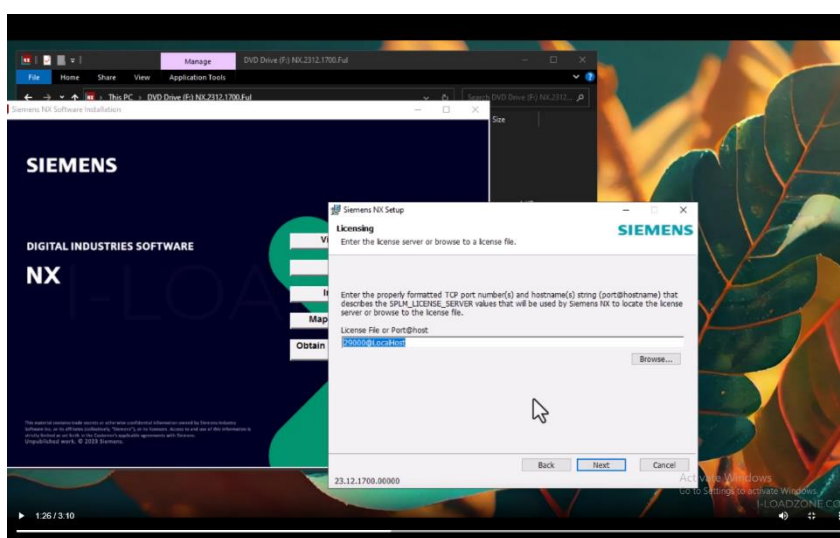
รูปภาพที่ 3.3 หน้าต่างติดตั้งกำลังแสดงตัวช่วยติดตั้ง
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

3.1.4 คลิกที่ปุ่ม Next (ถัดไป)



รูปภาพที่ 3.4 คลิกที่ปุ่ม Next (ถัดไป)
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

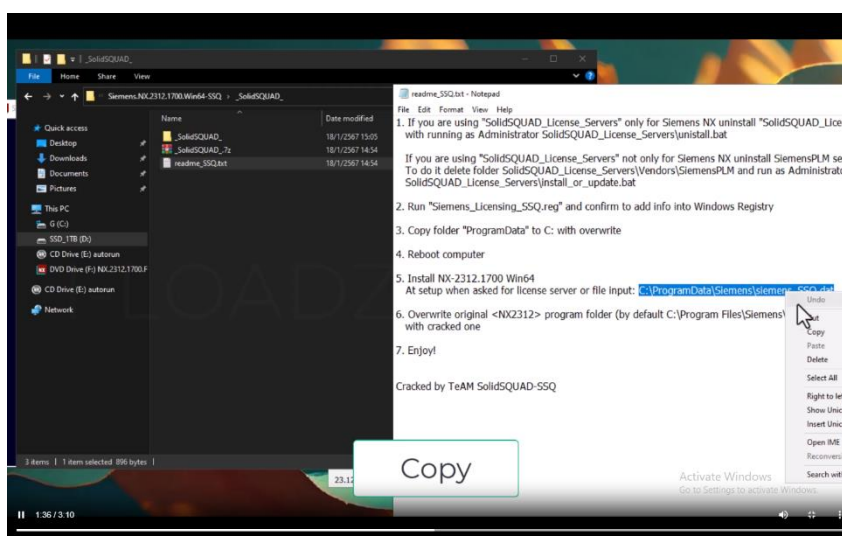
3.1.5 ให้ไปที่ไฟล์



รูปภาพที่ 3.5 ไปที่ไฟล์
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

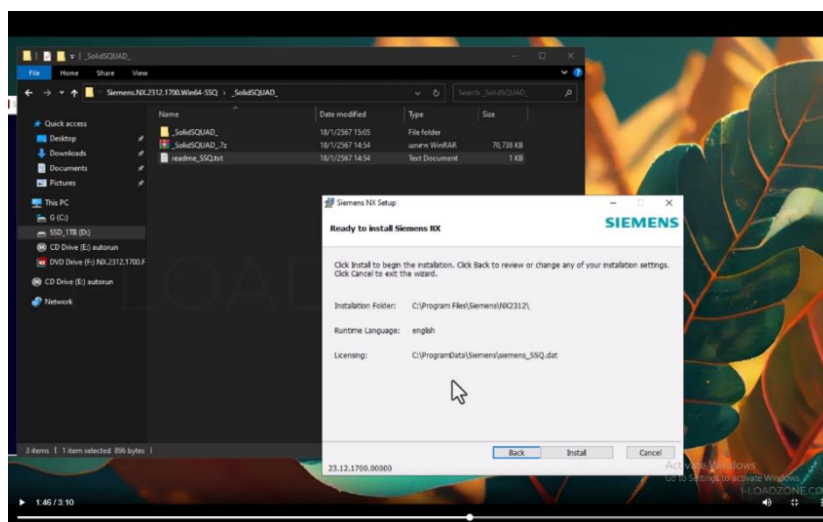
3.1.6 นี่คือหน้าต่างของโปรแกรม File Explorer บนระบบปฏิบัติการ Windows ซึ่งแสดงโฟลเดอร์และไฟล์ต่าง ๆ ในไดรฟ์ โดยในภาพนี้

1. โฟลเดอร์และไฟล์ในไดเรกทอรี:
 1. _SolidSQUAD_
 2. _SolidSQUAD_.7z (ไฟล์บีบอัด)
 3. readme_SSQ.txt (ไฟล์ข้อความ)
2. ไฟล์ข้อความที่เปิดอยู่:
 1. เป็นไฟล์ข้อความชื่อ readme_SSQ.txt ซึ่งมีคำแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนการติดตั้งซอฟต์แวร์
3. คำสั่งบางส่วนในไฟล์ข้อความ:
 1. มีคำสั่งเกี่ยวกับการคัดลอกไฟล์, การรันไฟล์ .reg, และการติดตั้งซอฟต์แวร์



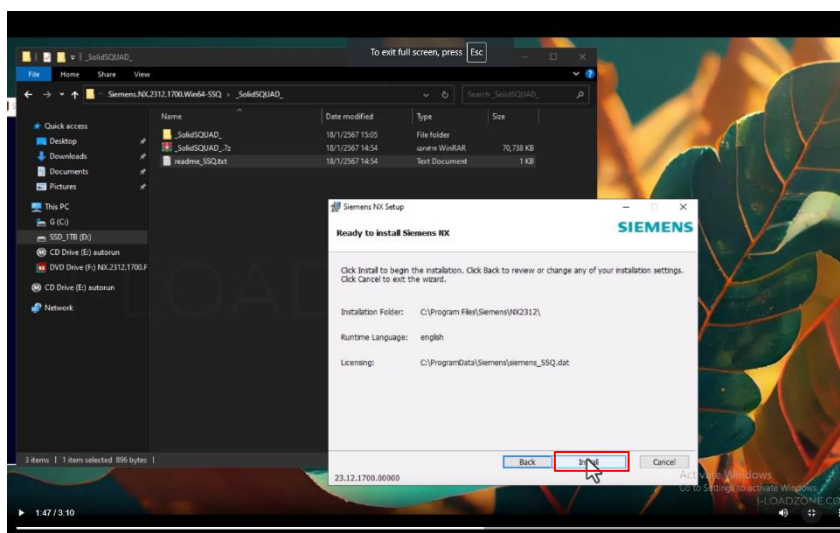
รูปภาพที่ 3.6 หน้าต่างของโปรแกรม File Explorer
(แหล่งที่มา: ฤกษ์กร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

3.1.7 โฟลเดอร์สำหรับติดตั้ง: C:\Program Files\Siemens\NX2312\



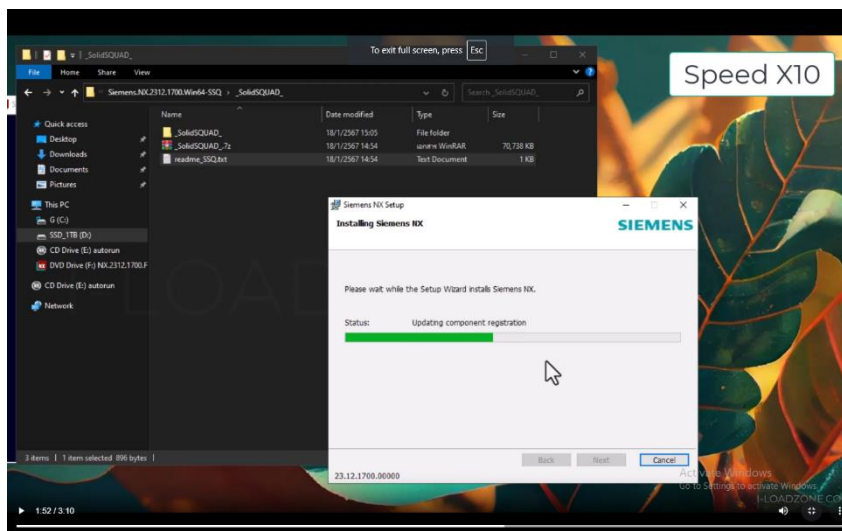
รูปภาพที่ 3.7 โฟลเดอร์สำหรับติดตั้ง
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

3.1.8 กำลังติดตั้งซอฟต์แวร์ SIEMENS NX 2023 และตอนนี้อยู่ในขั้นตอนสุดท้ายพร้อมสำหรับการติดตั้งแล้ว โดยได้กำหนดโฟลเดอร์สำหรับติดตั้ง, ภาษาที่ใช้ระหว่างการทำงาน และไฟล์สิทธิ์การใช้งาน (Licensing) เรียบร้อยแล้ว



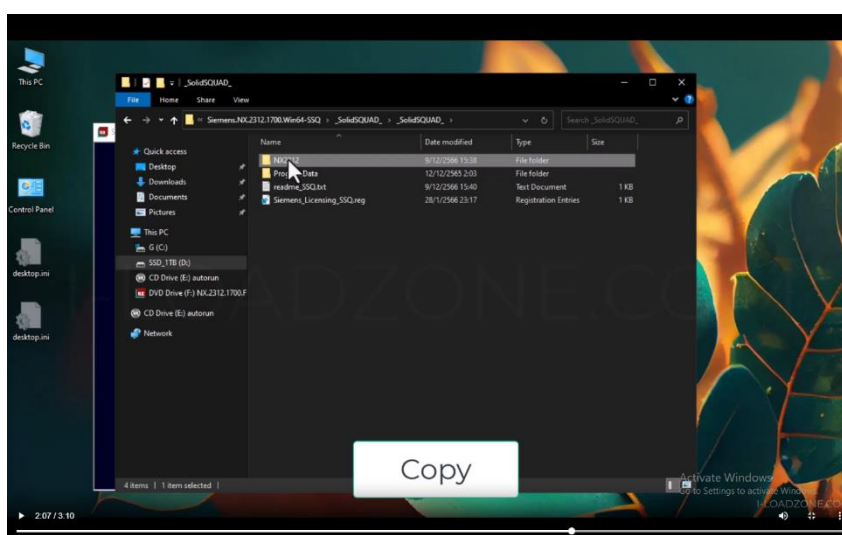
รูปภาพที่ 3.8 การติดตั้งซอฟต์แวร์
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

3.1.9 กำลังติดตั้ง SIEMENS NX 2023 ซอฟต์แวร์ CAD/CAM/CAE โดยใช้ไฟล์จากโฟลเดอร์ชื่อ SolidsQUAD



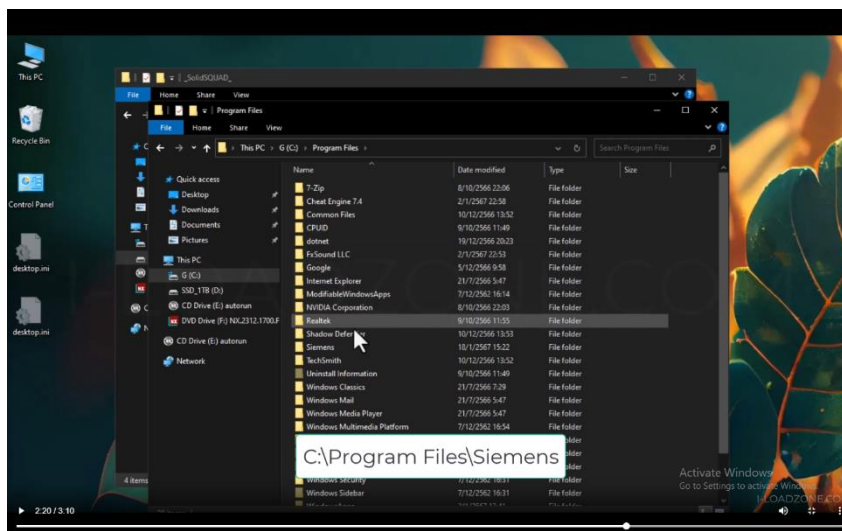
รูปภาพที่ 3.9 การติดตั้งโดยใช้ไฟล์จากโฟลเดอร์ชื่อSolidsQUAD
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

3.1.10 Copy NX3212



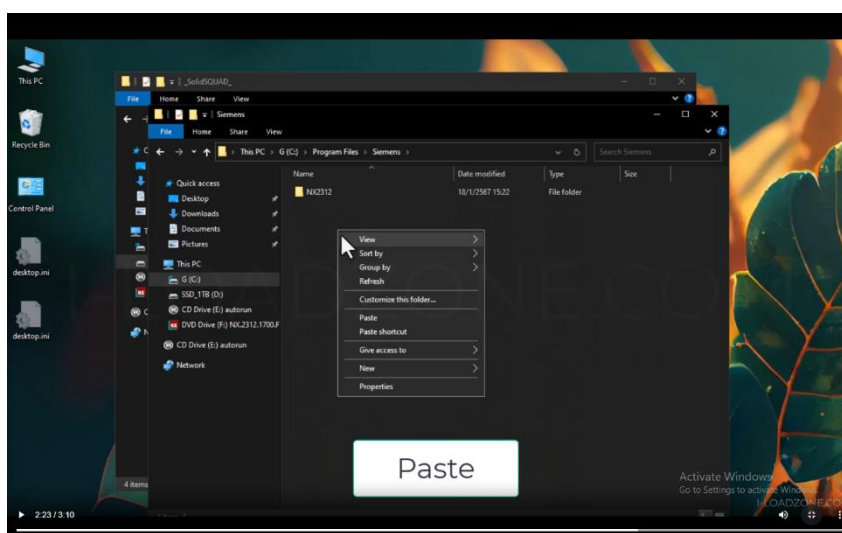
รูปภาพที่ 3.10 การ Copy NX3212
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

3.1.11 C / Program Files / siemens



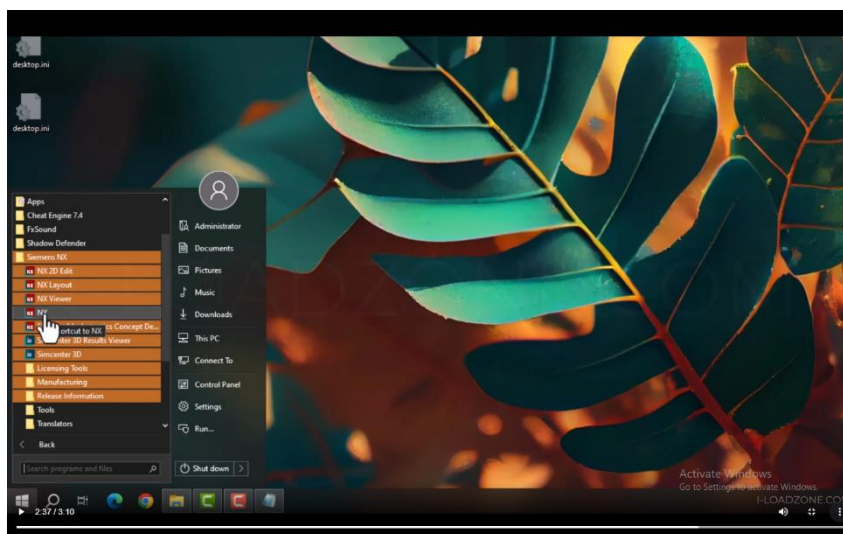
รูปภาพที่ 3.11 กดไปที่ D:C / Program Files / siemens
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

3.1.12 Paste



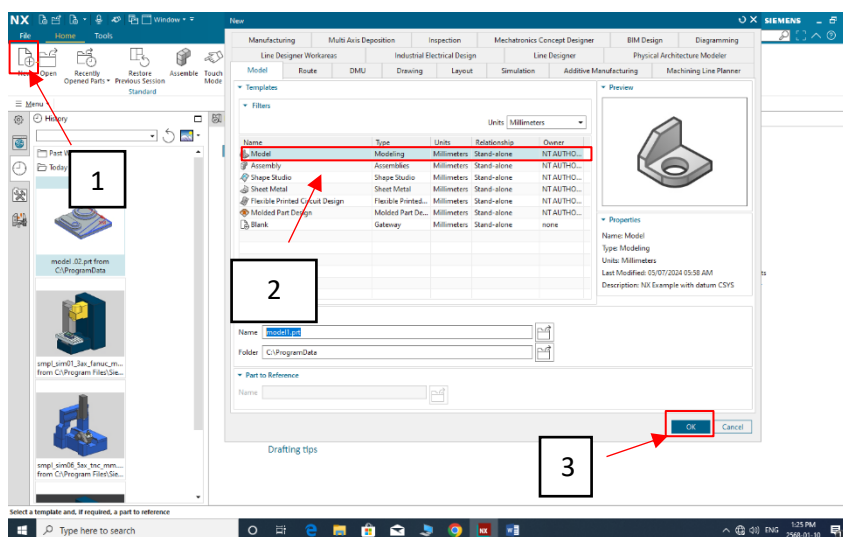
รูปภาพที่ 3.12 Paste
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

3.1.13 เปิดโปรแกรม

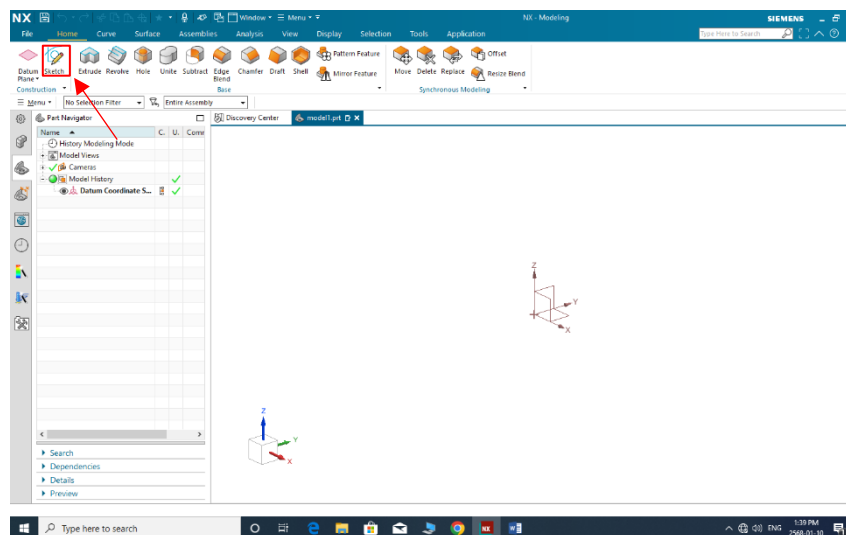


รูปภาพที่ 3.13 เปิดโปรแกรม
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

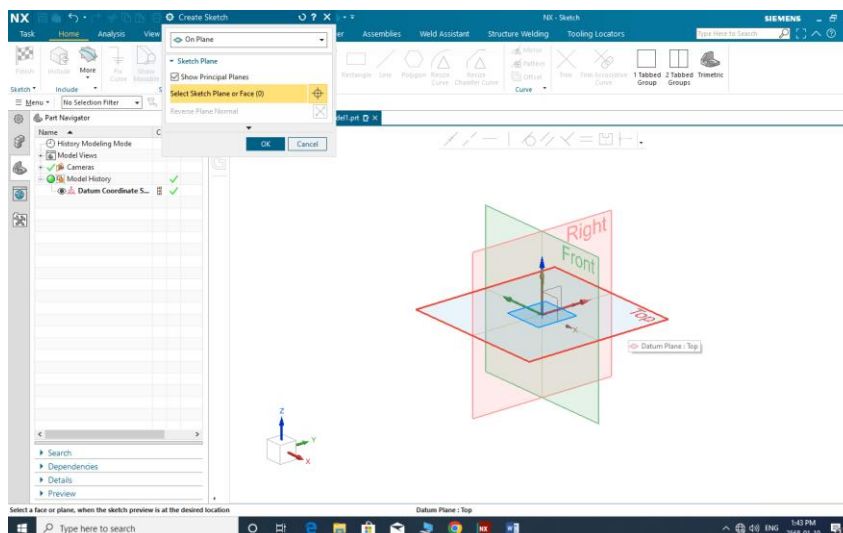
3.2 ขั้นตอนการเปิดใช้โปรแกรม



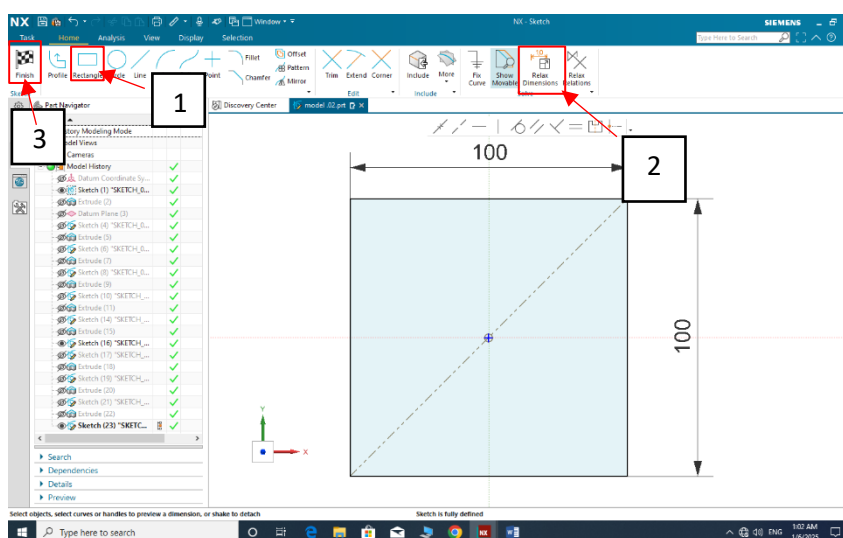
รูปภาพที่ 3.2.1 เปิด NEW และกดเลือก Model
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



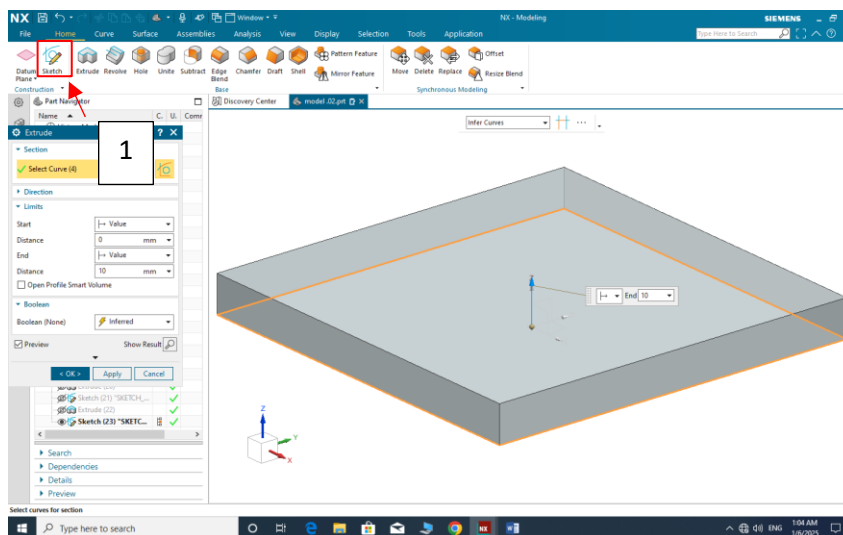
รูปภาพที่ 3.2.2 เลือก sketch
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



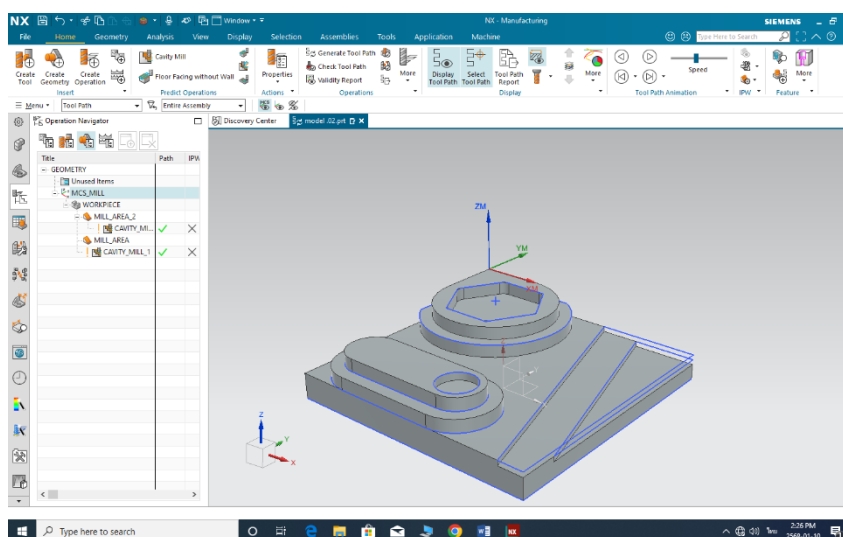
รูปภาพที่ 3.2.3 เลือก sketch ที่ต้องการ
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



รูปภาพที่ 3.2.4 เลือก Rectangle และกำหนดขนาด และกด Finish เพื่อ Extrude
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

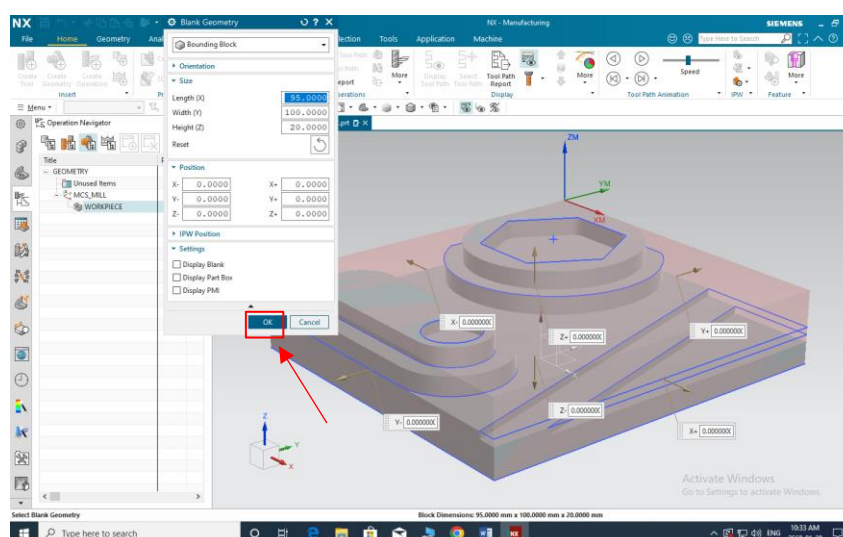
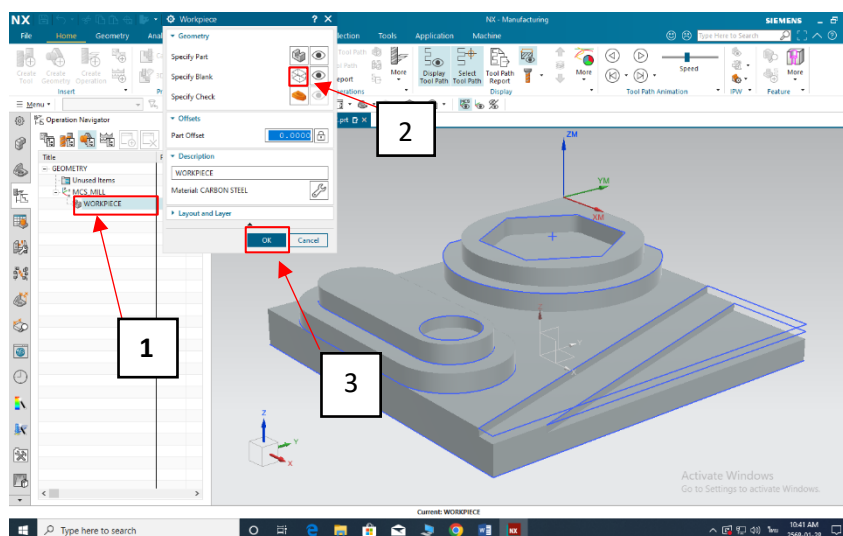


รูปภาพที่ 3.2.5 Extrude และกำหนดขนาดตามต้องการ
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

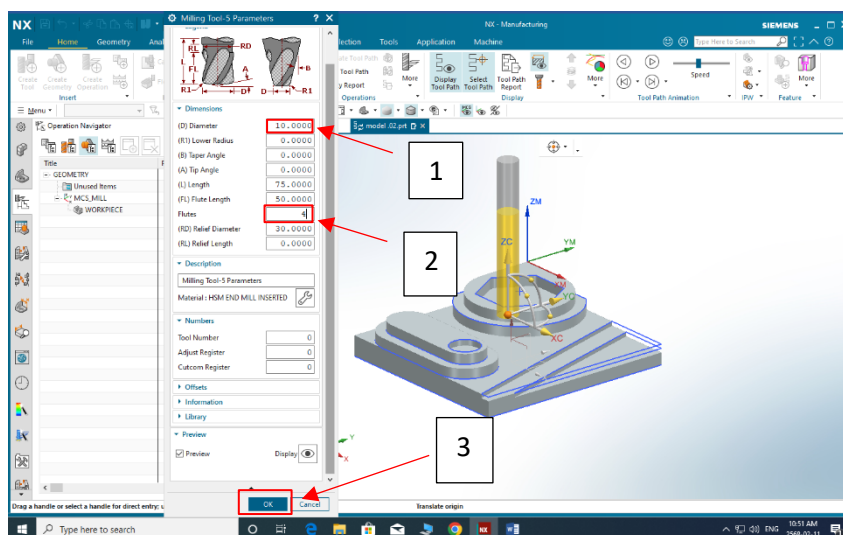
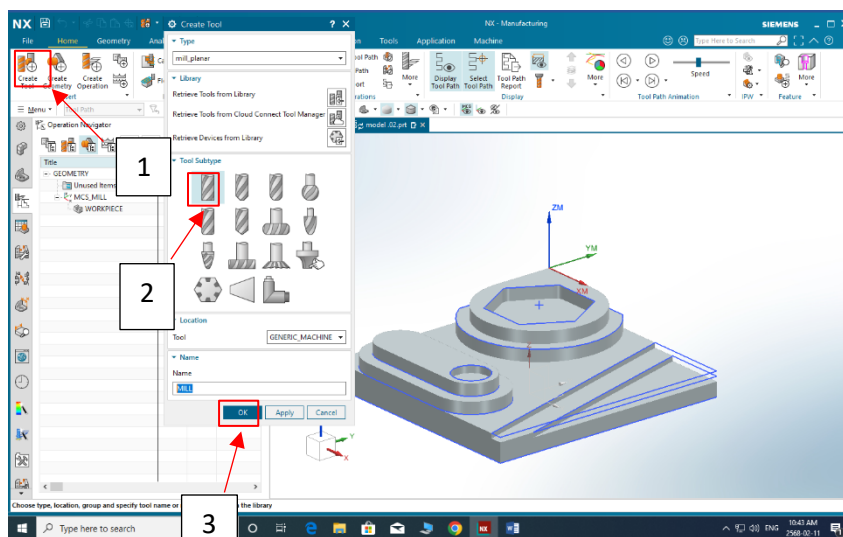


รูปภาพที่ 3.2.6 การกำหนดศูนย์ชิ้นงานขึ้นมาด้านบนชิ้นงาน
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

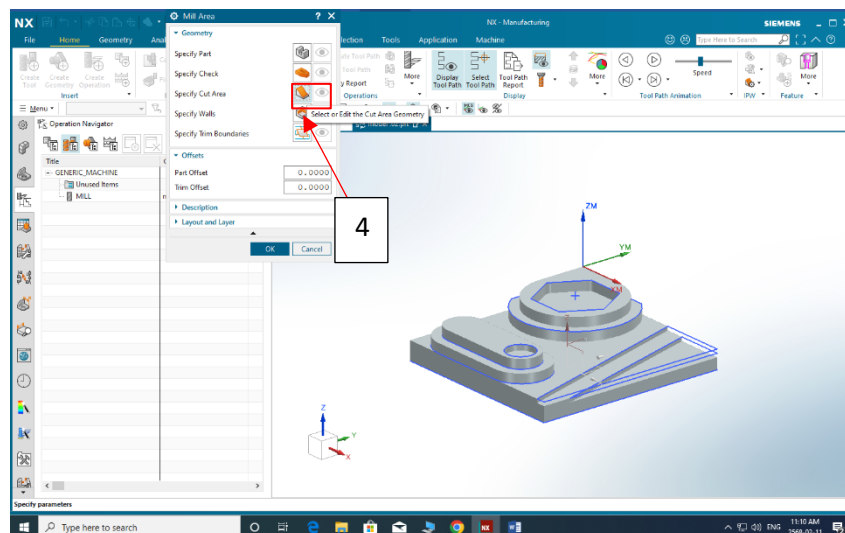
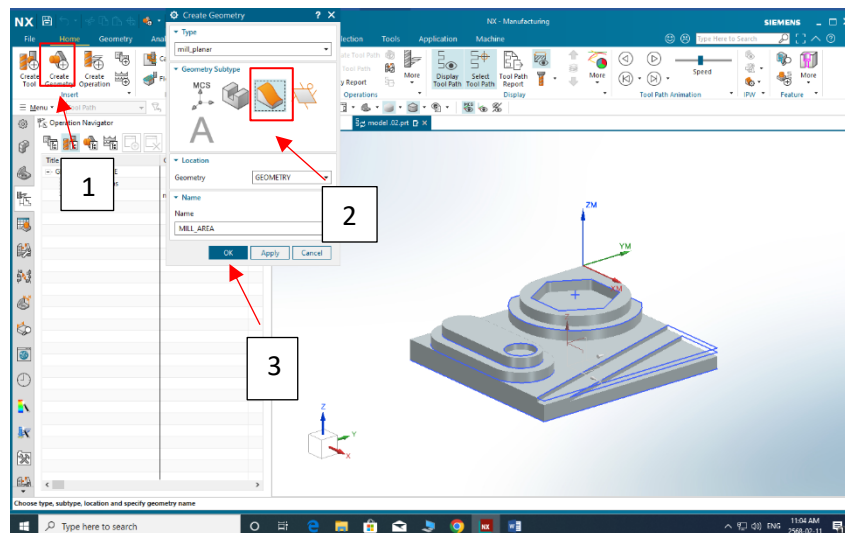
3.3 ขั้นตอนการทำ CAM

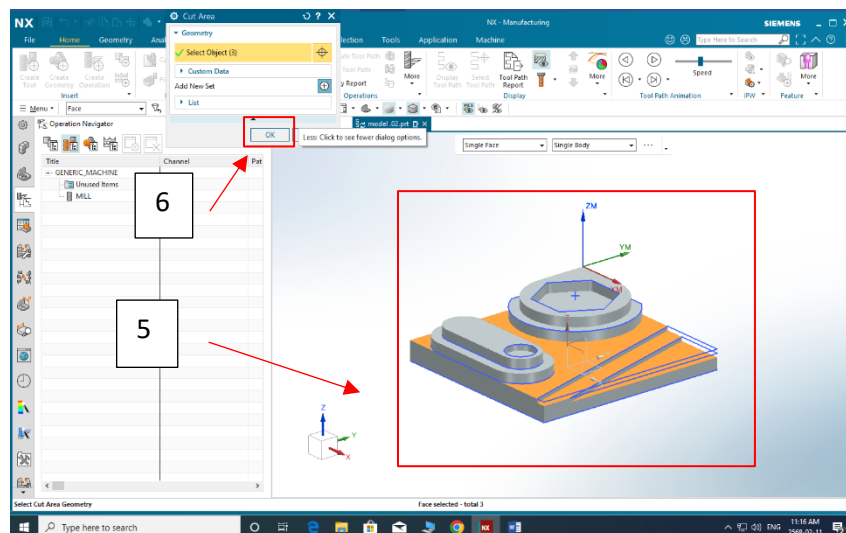


รูปภาพที่ 3.3.1 การตั้ง Bounding Block
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

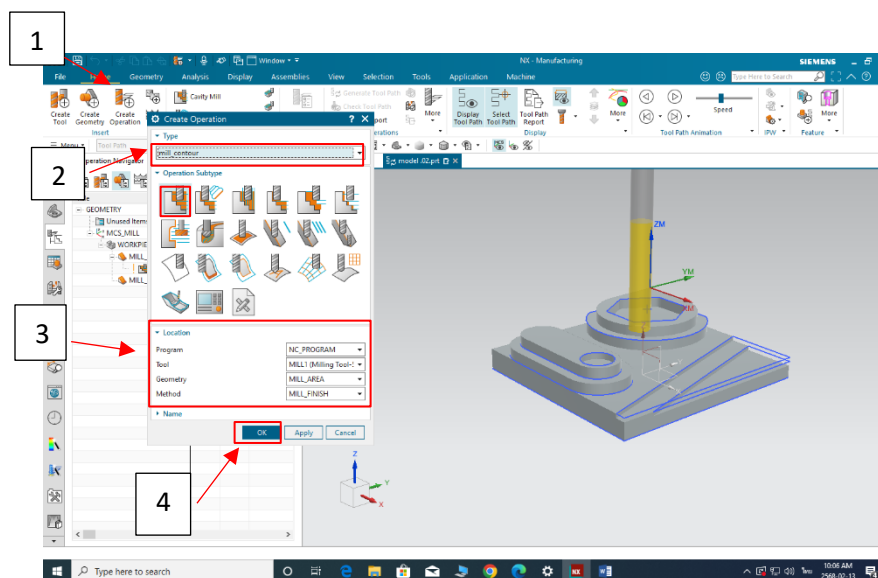


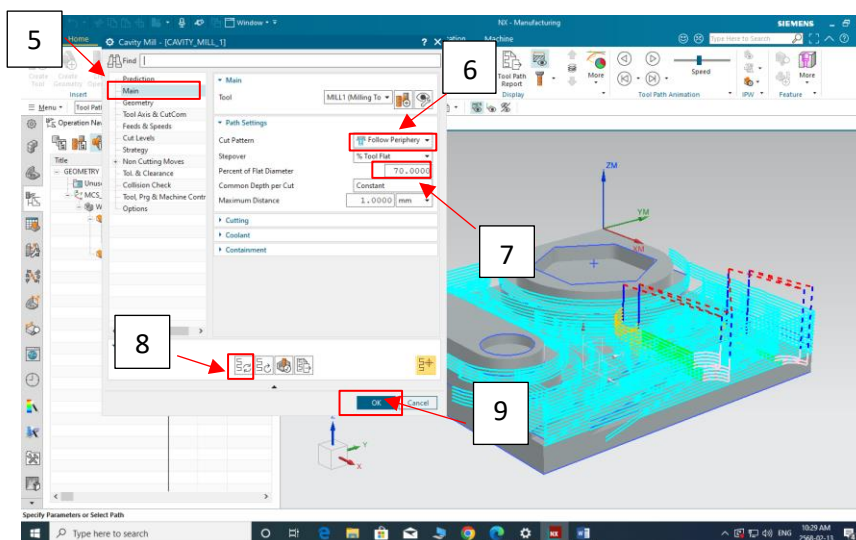
รูปภาพที่ 3.3.2 การ Set Tool
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



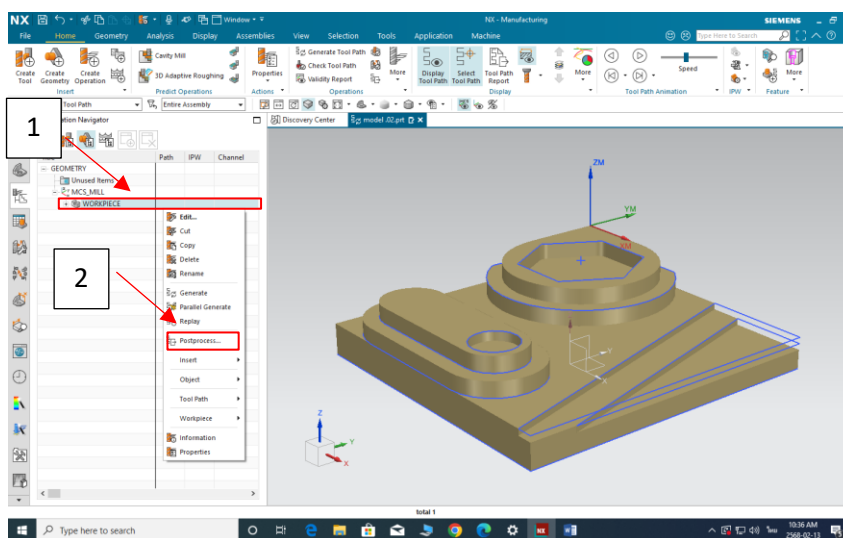


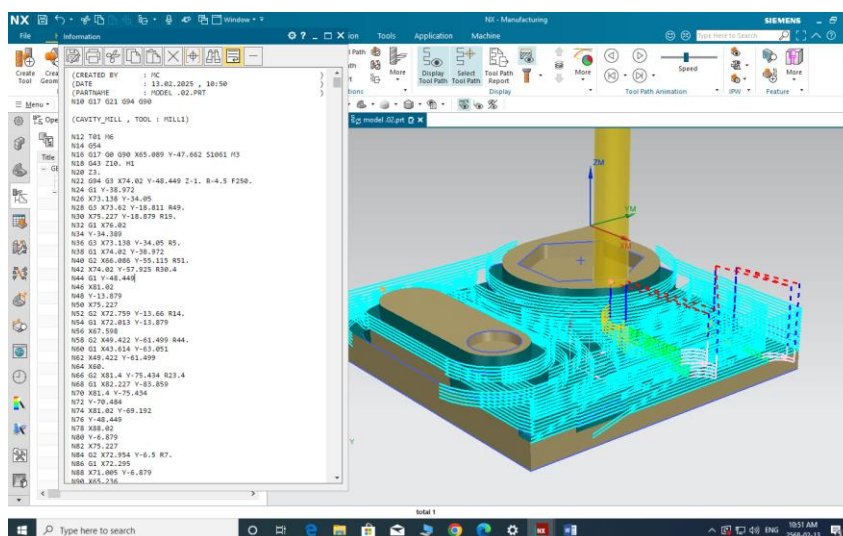
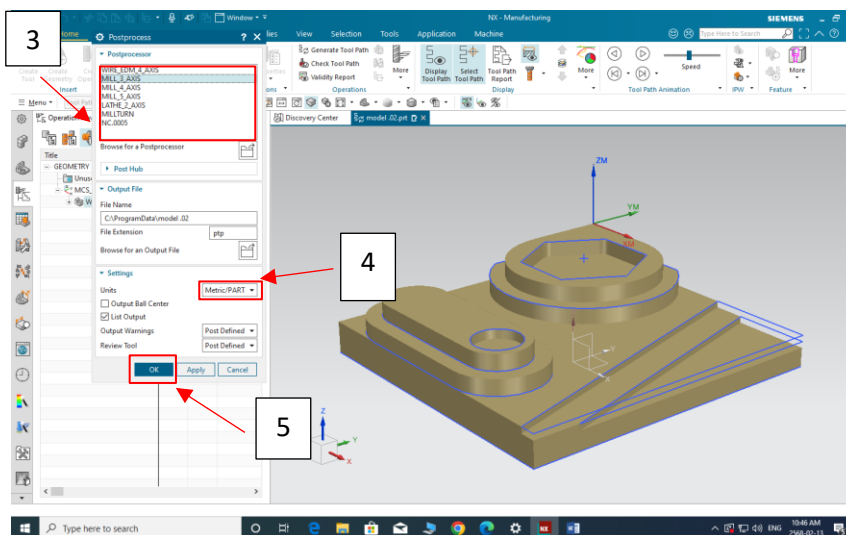
รูปภาพที่ 3.3.3 การเลือกพื้นที่การตัดเฉือน
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)





รูปภาพที่ 3.3.4 การสร้างเส้นทางการตัดเฉือน
(แหล่งที่มา: ฤกษ์กร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



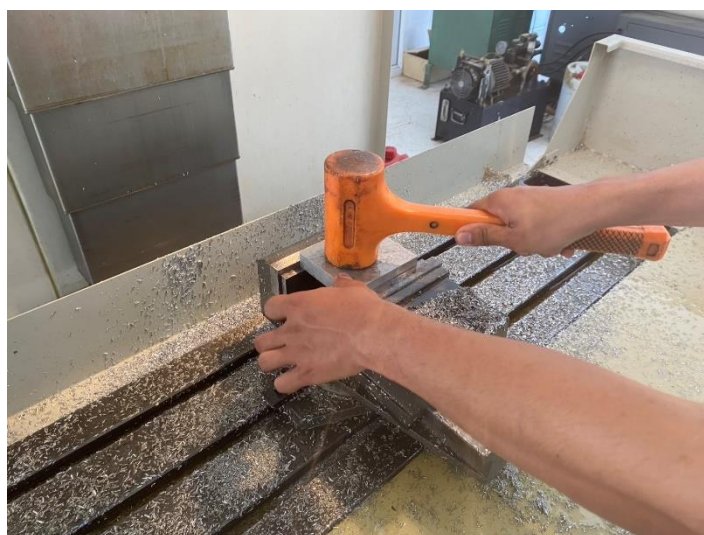


รูปภาพที่ 3.3.5 การสร้าง G-Code
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

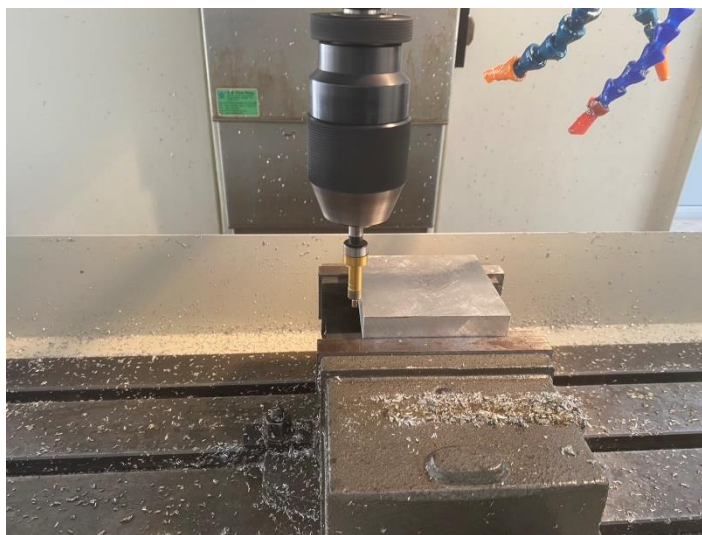
3.4 ขั้นตอนการกัดงานจริง



รูปภาพที่ 3.4.1 จับชิ้นงานด้วยปากกา
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



รูปภาพที่ 3.4.2 เคาะชิ้นงานให้แน่น
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



รูปภาพที่ 3.4.3 หาจุดศูนย์กลางชิ้นงาน
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



รูปภาพที่ 3.4.4 กำหนดระยะของดอกกัดกัดชิ้นงาน
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



รูปภาพที่ 3.4.5 นำเข้า G-Code และจำลองเส้นทางการเดิน
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



รูปภาพที่ 3.4.6 กดปุ่มเพื่อเริ่มเดินเครื่องทำการกัดชิ้นงาน
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



รูปภาพที่ 3.4.7 ฝ้าดูการกัดชิ้นงานและปรับค่าหากจำเป็น
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



รูปภาพที่ 3.4.8 ชิ้นงานที่กัดเสร็จแล้ว
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

SIEMENS NX 2023 เป็นซอฟต์แวร์ CAD (Computer-Aided Design), CAM (Computer-Aided Manufacturing), และ CAE (Computer-Aided Engineering) ที่พัฒนาโดย Siemens Digital Industries Software ซึ่งมีการใช้งานในหลากหลายอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมการผลิต, ยานยนต์, การบินและอวกาศ และอื่นๆ ซอฟต์แวร์นี้ได้รับความนิยมเนื่องจากฟังก์ชันที่ครบครันและความสามารถในการช่วยออกแบบและพัฒนาเครื่องมือและผลิตภัณฑ์ที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการใช้งานโปรแกรม SIEMENS NX 2023 ในการออกแบบชิ้นส่วนทางวิศวกรรม รวมถึงการใช้เครื่องมือในการจำลองทางวิศวกรรม (CAE) และการวางแผนการผลิต (CAM) ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาและการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ โดยจะเน้นถึงขั้นตอนการใช้โปรแกรมในแต่ละฟีเจอร์ที่สำคัญ

4.2 การออกแบบ 3 มิติด้วย SIEMENS NX 2023

SIEMENS NX 2023 เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติของชิ้นส่วนทางวิศวกรรมที่มีความซับซ้อน โดยขั้นตอนการออกแบบสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้สเก็ตช์ (Sketch), การสร้างพื้นผิว (Surface Modeling), และการสร้างรูปทรง (Solid Modeling)

4.2.1 การสร้าง Sketch เริ่มต้นด้วยการสร้าง Sketch ในระนาบต่างๆ โดยใช้คำสั่งพื้นฐาน เช่น Line, Circle, Arc, และ Dimension เพื่อกำหนดรูปร่างและขนาดของชิ้นส่วน

4.2.2 การสร้าง 3 มิติ จากนั้นสามารถใช้คำสั่งต่างๆ เช่น Extrude, Revolve, Sweep และ Loft เพื่อสร้างรูปทรง 3 มิติจากสเก็ตช์ที่ได้

4.3 การวิเคราะห์โครงสร้าง (Structural Analysis)

4.3.1 SIEMENS NX 2023 ยังรองรับการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม เช่น การวิเคราะห์โครงสร้าง (Structural Analysis) ซึ่งสามารถใช้สำหรับตรวจสอบความทนทานและความเสถียรของชิ้นส่วนภายใต้แรงภายนอกที่กระทำ

4.3.2 การตั้งค่าการจำลอง กำหนดเงื่อนไขต่างๆ เช่น ขนาดของวัสดุ, ลักษณะการรองรับ และการกระจายแรง

4.3.3 ผลการจำลอง โปรแกรมจะคำนวณผลการจำลองและแสดงผลการวิเคราะห์ เช่น การกระจายความเค้น (stress distribution), การบิดเบือน (deformation), และการวิเคราะห์โมดูลความถี่ (frequency analysis)

4.4 การวางแผนการผลิต (CAM)

SIEMENS NX 2023 ยังสามารถใช้ในการวางแผนการผลิต ซึ่งจะช่วยให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการใช้คำสั่ง CAM (Computer-Aided Manufacturing)

4.4.1 การสร้างเส้นทางเครื่องมือ (Toolpath): จากแบบจำลองที่ได้สร้างในขั้นตอนการออกแบบสามารถใช้คำสั่ง CAM เพื่อสร้างเส้นทางเครื่องมือสำหรับเครื่อง CNC (Computer Numerical Control)

4.4.2 การตั้งค่าความเร็วและตำแหน่ง: กำหนดความเร็วในการตัด, ทิศทางการตัด, และตำแหน่งของเครื่องมือในการผลิตชิ้นส่วน

4.5 ข้อดีของการใช้ SIEMENS NX 2023

การรวมเครื่องมือทุกขั้นตอน SIEMENS NX 2023 สามารถรวมการออกแบบ, การวิเคราะห์, และการผลิตไว้ในโปรแกรมเดียว ซึ่งช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่าย

4.5.1 ความยืดหยุ่นสูง โปรแกรมรองรับการออกแบบที่มีความซับซ้อนและหลากหลายประเภทของชิ้นส่วน

4.5.2 การจำลองที่แม่นยำ ฟีเจอร์ CAE ของ SIEMENS NX 2023 ช่วยให้การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมมีความแม่นยำและสามารถทำนายผลการทดสอบในสภาพการใช้งานจริง

4.6 สรุป

การใช้ SIEMENS NX 2023 ในการออกแบบและวิเคราะห์ชิ้นส่วนไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการออกแบบเท่านั้น แต่ยังช่วยให้การวางแผนการผลิตและการทดสอบมีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพสูงสุด

บทที่ 5

สรุปผลโครงการและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ

ในโครงการนี้เราได้ทำการศึกษาและทดลองใช้งานโปรแกรม SIEMENS NX 2023 ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ CAD (Computer-Aided Design), CAM (Computer-Aided Manufacturing), และ CAE (Computer-Aided Engineering) ที่มีความสามารถหลากหลาย โดยโครงการของเรามีเป้าหมายในการศึกษาและประยุกต์ใช้งาน SIEMENS NX 2023 เพื่อพัฒนาการออกแบบและการผลิตในอุตสาหกรรม โดยการใช้งาน SIEMENS NX 2023 ในโครงการนี้จะช่วยให้เราสามารถ:

5.1.1 การออกแบบ 3 มิติ (3D Modeling): โปรแกรม SIEMENS NX 2023 ช่วยในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติที่มีความแม่นยำสูง โดยสามารถใช้งานเครื่องมือและฟีเจอร์ต่างๆ เช่น การออกแบบชิ้นส่วนที่มีความซับซ้อน, การใช้งาน assembly ต่างๆ เป็นต้น

5.1.2 การจำลองและวิเคราะห์ (Simulation): โปรแกรมนี้สามารถทำการจำลองการทำงานของชิ้นส่วนต่างๆ ได้ เช่น การวิเคราะห์ความแข็งแรง, การทดสอบการไหลของของเหลว, หรือการจำลองกระบวนการผลิต

5.1.3 การผลิตและการแปรรูป (Manufacturing): สามารถนำแบบที่ออกแบบไปใช้ในกระบวนการผลิตได้ เช่น การสร้างโปรแกรม CAM สำหรับเครื่องจักร CNC หรือการสร้างพิมพ์และแม่พิมพ์

ผลที่ได้จากการศึกษาและทดลองใช้งาน SIEMENS NX 2023 คือ สามารถพัฒนาและปรับปรุงการออกแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถลดระยะเวลาในการพัฒนาและเพิ่มความแม่นยำในการผลิต ซึ่งจะนำไปสู่การลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการต่างๆ ภายในโรงงานหรืออุตสาหกรรม

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาของโครงการนี้ เราขอแนะนำข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้การฝึกอบรมและการพัฒนาให้แก่บุคลากร สำหรับองค์กรที่ต้องการนำ SIEMENS NX 2023 ไปใช้ในกระบวนการออกแบบและผลิต ควรให้ความสำคัญกับการฝึกอบรมพนักงานในเรื่องการใช้งาน โปรแกรมอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดจากการใช้งานซอฟต์แวร์

5.2.1 การบูรณาการกับระบบอื่นๆ: ควรพิจารณาการบูรณาการ Siemens NX เข้ากับระบบซอฟต์แวร์อื่นๆ ที่ใช้อยู่ในองค์กร เช่น ระบบ ERP (Enterprise Resource Planning) เพื่อช่วยในการจัดการข้อมูลและการติดตามกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.2 การปรับปรุงการใช้งานเพื่อเพิ่มความสะดวก: แม้ว่า SIEMENS NX 2023 จะเป็นเครื่องมือที่มีความสามารถสูง แต่ในบางกรณีการใช้งานอาจมีความซับซ้อน ควรพัฒนาเครื่องมือหรือฟังก์ชันเสริมที่สามารถช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น

5.2.3 การติดตามและวิเคราะห์ผลลัพธ์: ควรมีการติดตามผลการใช้งาน SIEMENS NX 2023 อย่างต่อเนื่อง โดยการประเมินประสิทธิภาพและผลกระทบจากการใช้งานซอฟต์แวร์ในด้านต่างๆ เช่น ระยะเวลาในการออกแบบ ความแม่นยำในการผลิต และการลดต้นทุน เพื่อปรับปรุงกระบวนการในอนาคต

5.2.4 การอัปเดตเวอร์ชันของซอฟต์แวร์: เนื่องจากเทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ควรมีการอัปเดตโปรแกรม SIEMENS NX 2023 เป็นประจำ เพื่อให้สามารถใช้ฟังก์ชันใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและรองรับการใช้งานในอนาคต

5.3 สรุป

SIEMENS NX 2023 เป็นเครื่องมือที่มีความสามารถครอบคลุมทั้งในด้านการออกแบบ, การจำลอง, และการผลิต ซึ่งเหมาะสมกับการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมที่ต้องการความแม่นยำและประสิทธิภาพในการผลิต การใช้ SIEMENS NX 2023 จะช่วยลดเวลาในการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบและการผลิต แต่การใช้ซอฟต์แวร์นี้ต้องอาศัยการฝึกอบรมและการพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ.

บรรณานุกรม

ข้อมูลเกี่ยวกับ SIEMENS NX 2023

[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา

https://en.wikipedia.org/wiki/Siemens_NX

(วันสืบค้นเมื่อ 7 กันยายน 2567)

ทฤษฎีการควบคุมเครื่อง CNC

[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา

https://en.wikipedia.org/wiki/Numerical_control

(วันสืบค้นเมื่อ 22 ตุลาคม 2567)

ทฤษฎีการกัด CNC

[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา

https://en.wikipedia.org/wiki/Numerical_control

(วันสืบค้นเมื่อ 30 พฤศจิกายน 2567)

ทฤษฎีการเคลื่อนที่ของเครื่องมือ

[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา

https://en.wikipedia.org/wiki/Numerical_control

(วันสืบค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2567)

ทฤษฎีการเลือกเครื่องมือ

[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา

https://en.wikipedia.org/wiki/Numerical_control

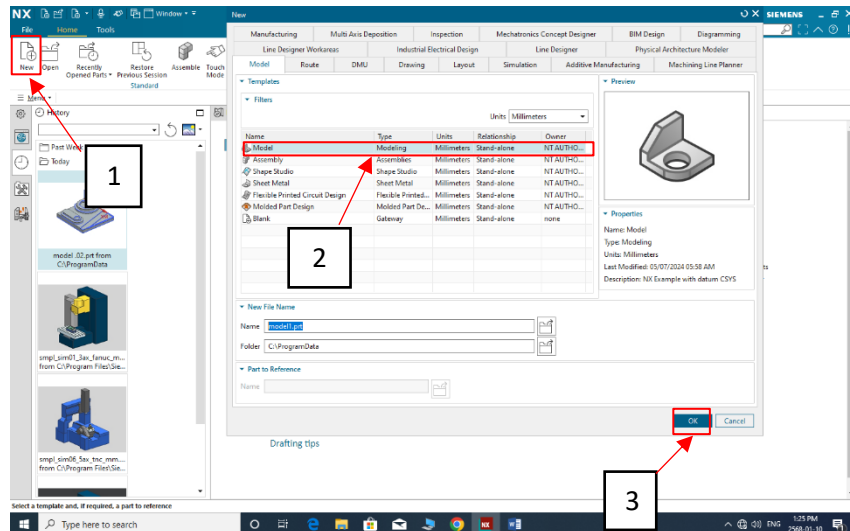
(วันสืบค้นเมื่อ 27 ธันวาคม 2567)

ภาคผนวก

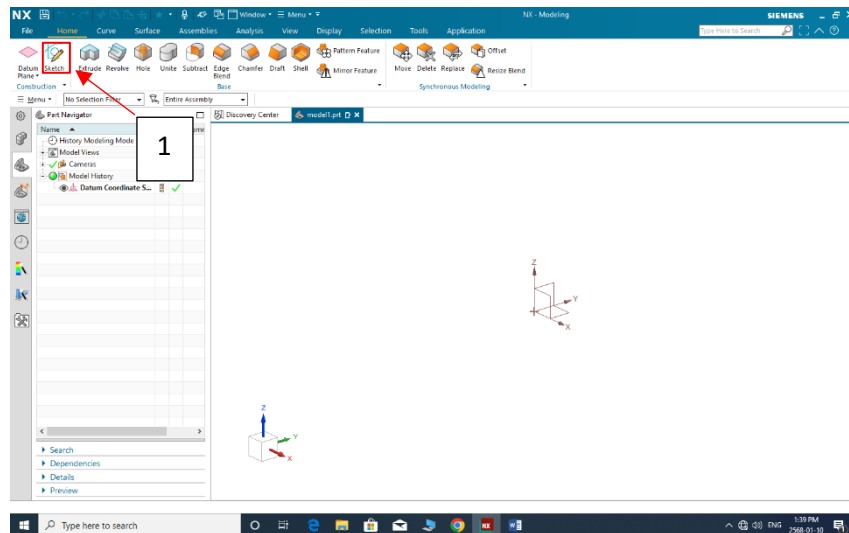
ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งานเบื้องต้น

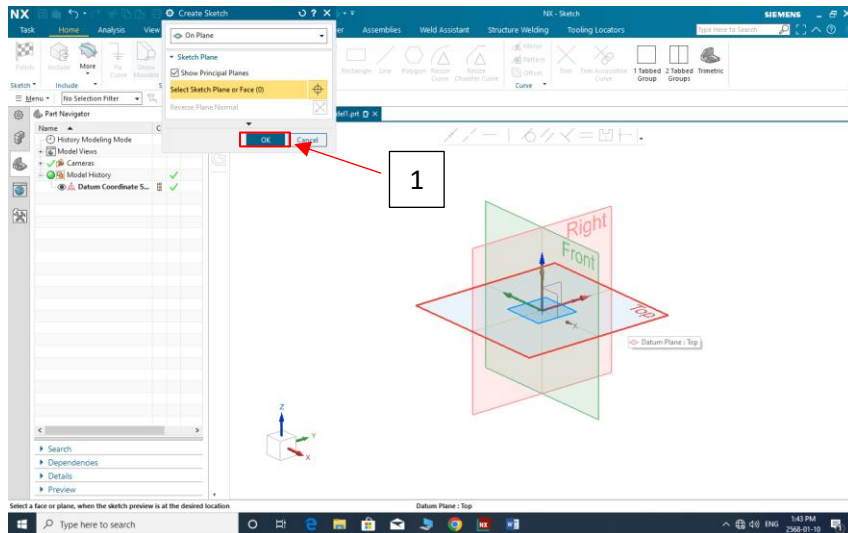
คู่มือการใช้งานเบื้องต้น



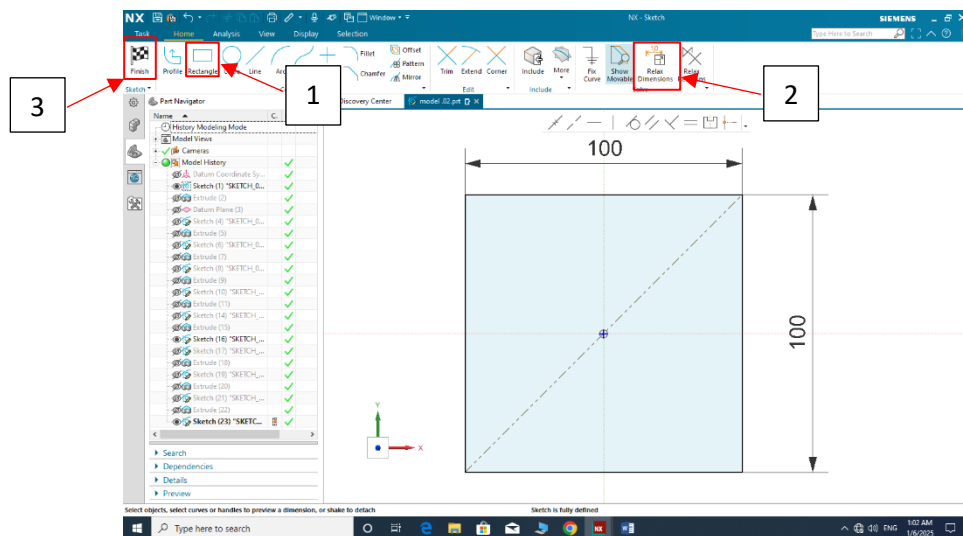
ขั้นตอนที่ 1 เปิด NEW และกดเลือก Model
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



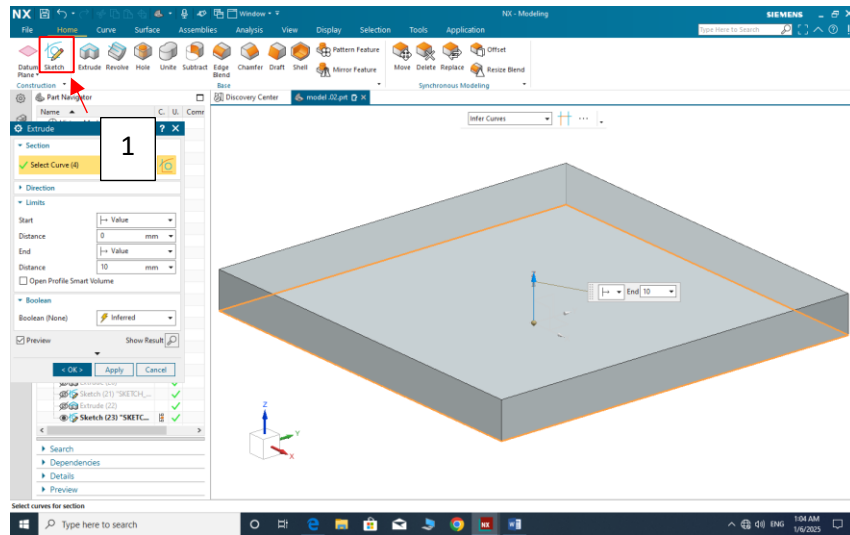
ขั้นตอนที่ 2 เลือก sketch
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



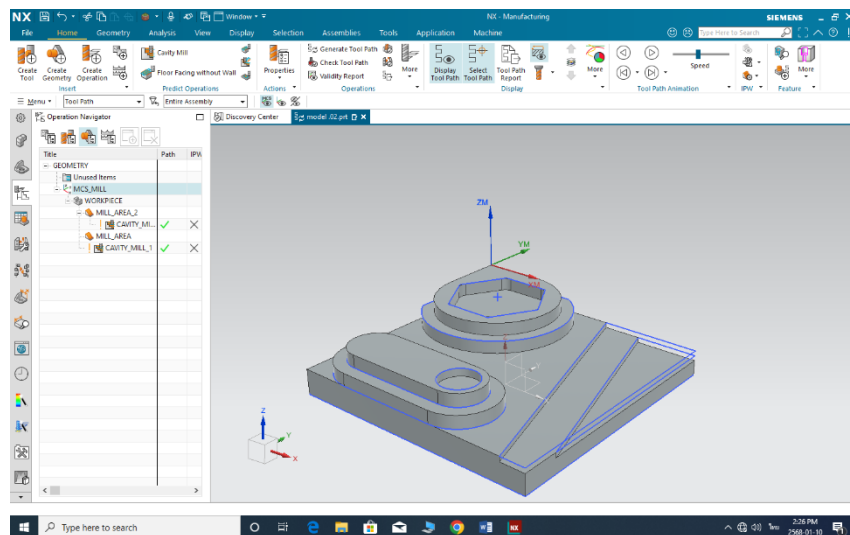
ขั้นตอนที่ 3 เลือก sketch ที่ต้องการ
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาทงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



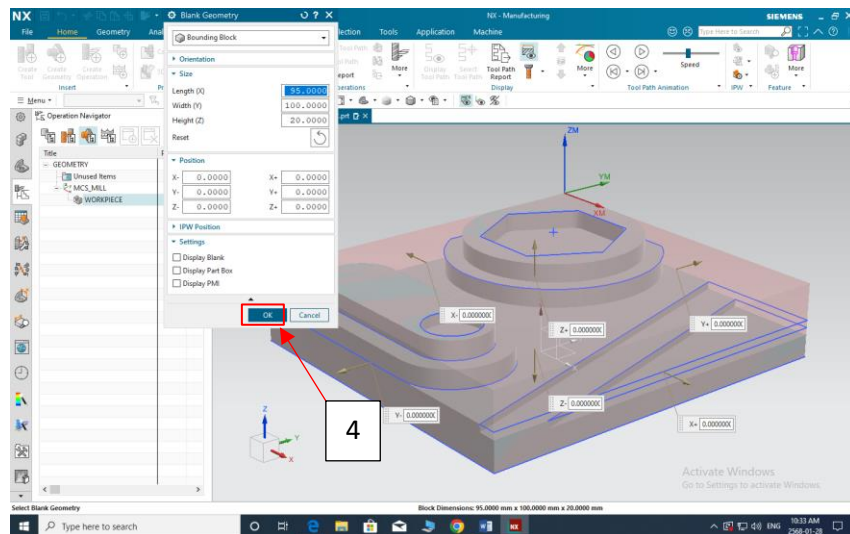
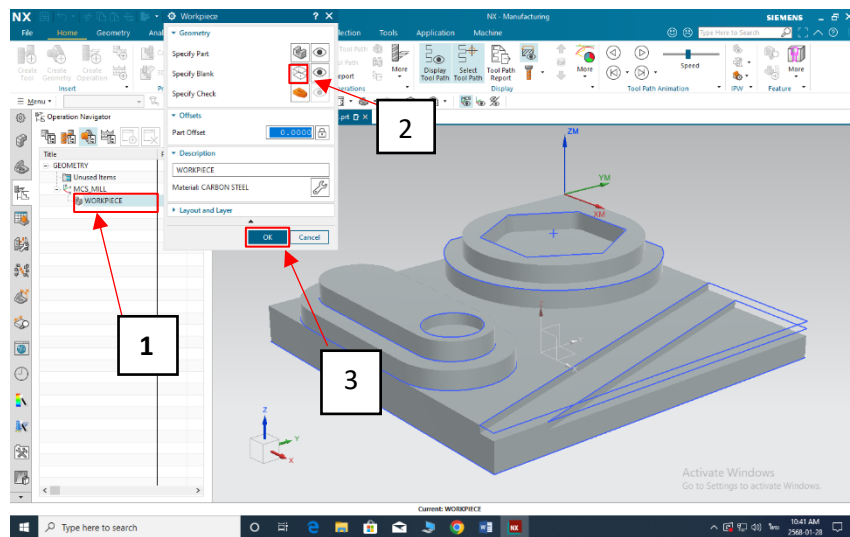
ขั้นตอนที่ 4 เลือก Rectangle และกำหนดขนาด และกด Finish เพื่อ Extrude
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาทงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



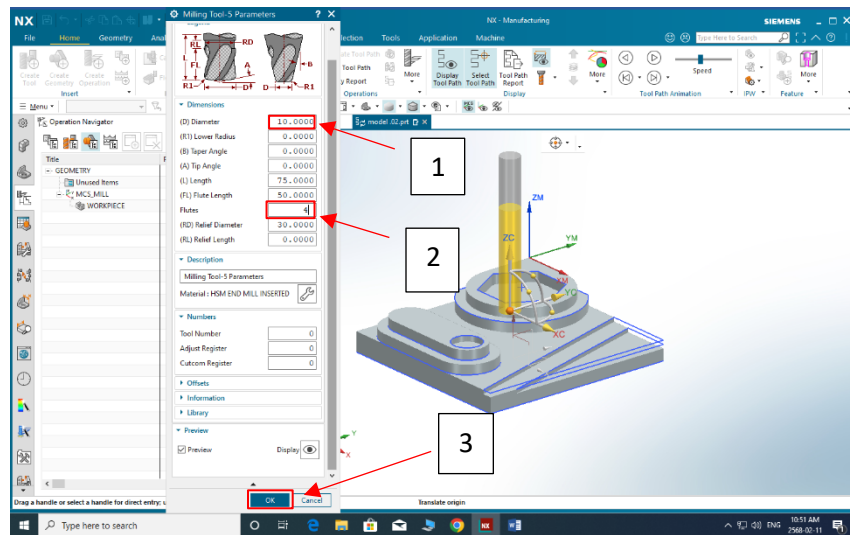
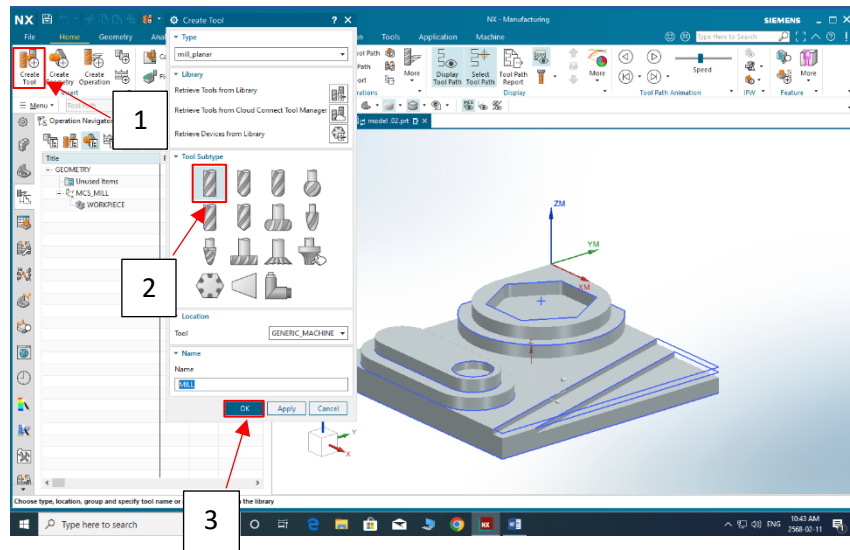
ขั้นตอนที่ 5 Extrude และกำหนดขนาดตามต้องการ
(แหล่งที่มา: ฤกษ์กร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



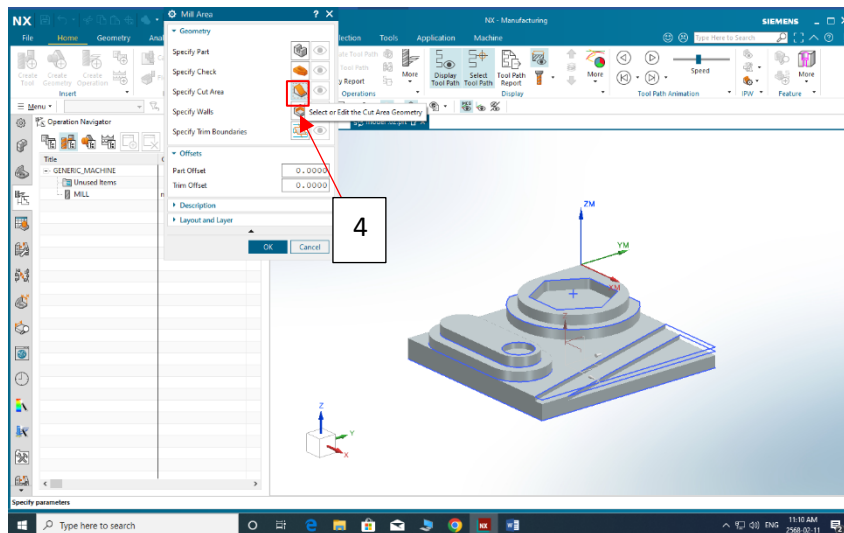
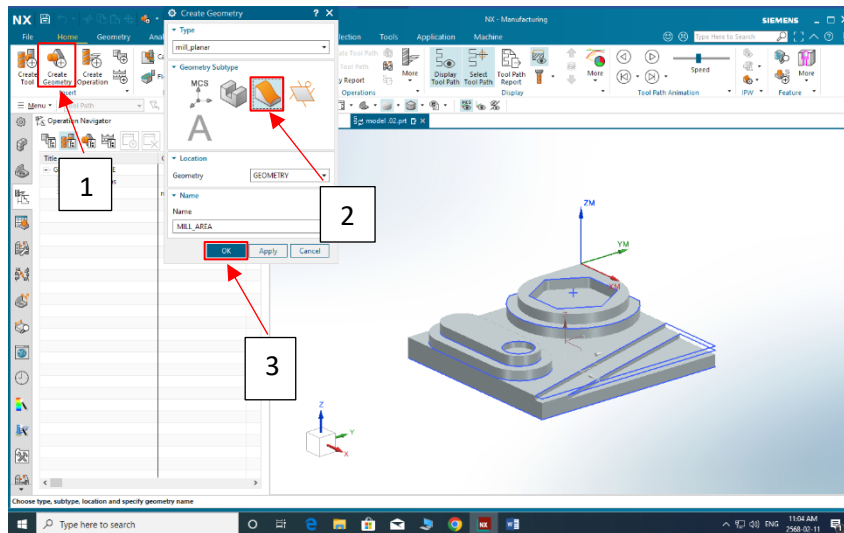
ขั้นตอนที่ 6 การกำหนดศูนย์ชิ้นงานขึ้นมาด้านบนชิ้นงาน
(แหล่งที่มา: ฤกษ์กร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

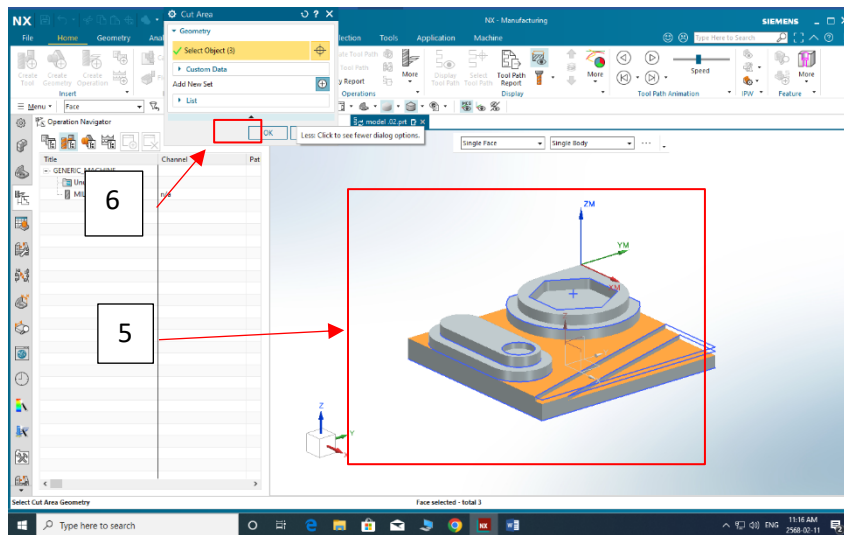


ขั้นตอนที่ 7 การตั้ง Bounding Block
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

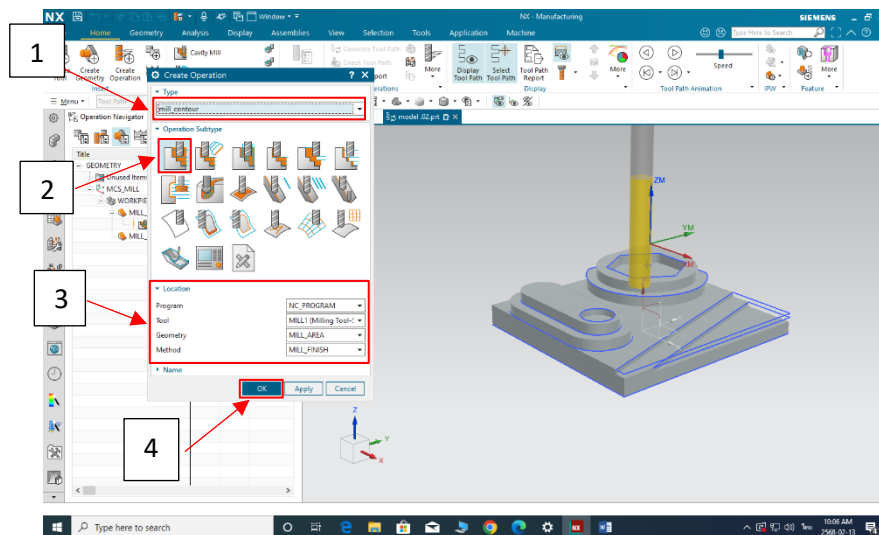


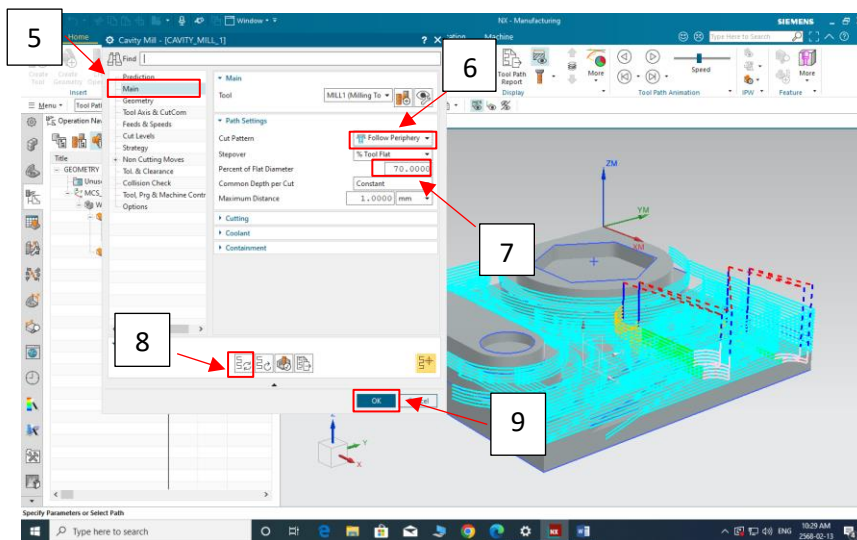
ขั้นตอนที่ 8 การ Set Tool
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)



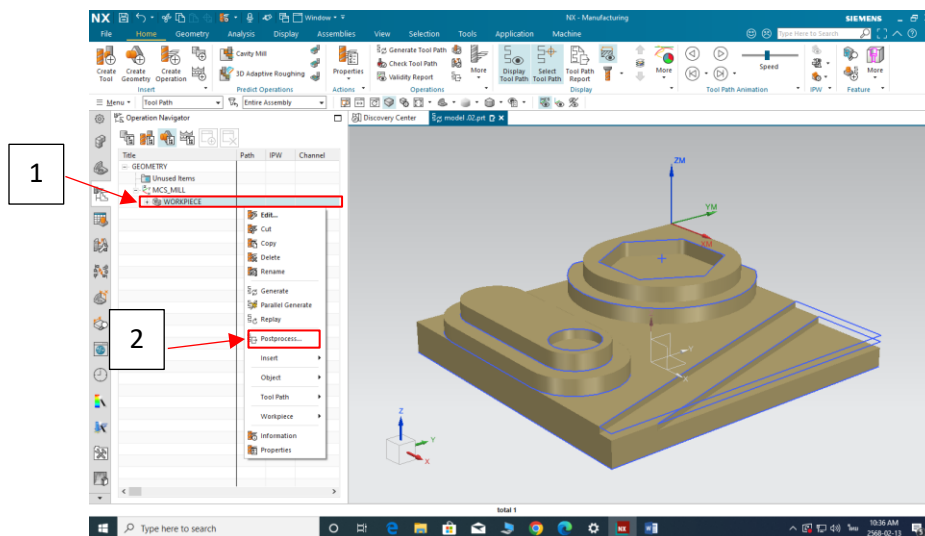


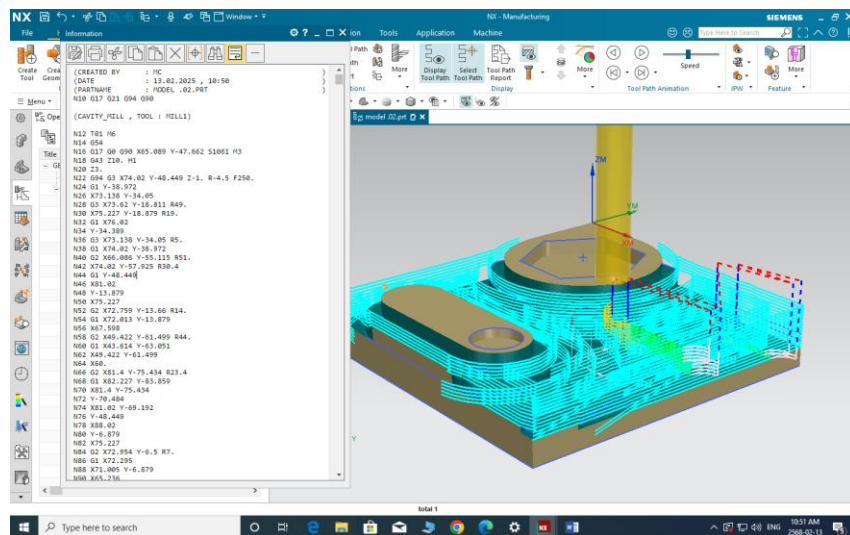
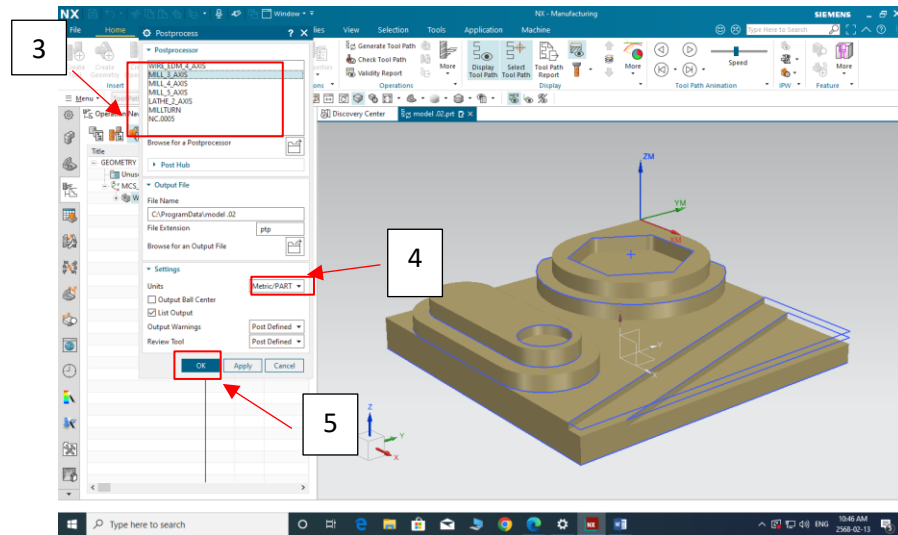
ขั้นตอนที่ 9 การเลือกพื้นที่การตัดเฉือน
(แหล่งที่มา: กฤษกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)





ขั้นตอนที่ 10 การสร้างเส้นทางการตัดเฉือน
(แหล่งที่มา: ฤกษ์กร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)





ขั้นตอนที่ 11 การสร้าง G-Code
(แหล่งที่มา: กฤษฎกร หาหงษ์ และคณะ , พ.ศ. 2567)

ภาคผนวก ข

แบบเสนอขออนุมัติโครงการ



แบบเสนอโครงการ

รหัสวิชา 30102-20054 ชื่อวิชา โครงงาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาเทคนิคการผลิต
ระดับชั้น ปวส. ปีที่ 1 กลุ่ม 2

1. ชื่อโครงการ ชุดจำลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (SIEMENS NX 2023)

2. ผู้รับผิดชอบโครงการ

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 2.1 นายกฤษกร หาหงษ์ | รหัสนักศึกษา 67301020001 |
| 2.2 นายธีรชัย เสาร์ทอย | รหัสนักศึกษา 67301020012 |
| 2.3 นายชุตีพล กระสัง | รหัสนักศึกษา 67301020059 |

3. ที่ปรึกษาโครงการ

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 3.1 นายเอกรัตน์ ชาวนา | ครูที่ปรึกษาโครงการ |
| 3.2 นายอนุชา พางาม | ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม |

4. ครูผู้สอน

- | |
|----------------------------|
| 4.1 นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง |
|----------------------------|

5. ระยะเวลาการดำเนินงาน

สัปดาห์ที่ 1-15 (21 ตุลาคม 2567 – 30 มกราคม 2568)

6. หลักการและเหตุผล

SIEMENS NX 2023 เป็นโปรแกรมเขียนแบบวิศวกรรม เนื้อหาของหลักสูตรจะเริ่มตั้งแต่การปูพื้นฐานทางวิศวกรรม ตลอดจนการใช้งาน UG NX ในส่วนของกลุ่มคำสั่งต่างๆ ที่จำเป็นในการใช้งานในการสร้างและ แก้ไข Solid model การใช้งานเบื้องต้นในส่วน of Part, Assembly และ Drafting ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเริ่มต้นการใช้งาน ตามหลักการเขียนงาน 3มิติ จนถึงระดับการนำไปใช้งานจริง

ด้วยเหตุผลนี้จึงได้นำ SIEMENS NX 2023 มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อออกแบบจำลองในการผลิตชิ้นงาน

โดยมีการสร้างชุดจำลองแล้วเสร็จ แผนกวิชาช่างกลโรงงานจึงได้นำเอาไปใช้เพื่อเป็นแบบการเรียนการสอนของนักเรียนนักศึกษา

7. วัตถุประสงค์โครงการ

7.1 เพื่อสร้างแบบจำลอง 2D และ 3D

7.2 เพื่อสร้าง G-Code ควบคุมการทำงานเครื่องจักร CNC

8. ขอบเขตของโครงการ

8.1 ใช้ SIEMENS NX 2023 ในการสร้างแบบจำลองชิ้นงาน

8.2 ใช้โปรแกรมในการสร้าง G-Code ในการผลิตชิ้นงาน

8.3 ใช้โปรแกรมเพื่อผลิตชิ้นงานขนาด 100x95x20 มิลลิเมตร

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

9.1 ได้แบบจำลองชิ้นงาน 3D

9.2 สามารถใช้โปรแกรม SIEMENS NX 2023 ในการสร้าง G-Code และควบคุมเครื่อง CNC

9.3 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

10. วิธีดำเนินโครงการ

ลำดับที่	กิจกรรม	ตุลาคม 2567				พฤศจิกายน 2567				ธันวาคม 2567				มกราคม 2568			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	ขออนุมัติโครงการ																
2.	ศึกษาค้นคว้าข้อมูล/ ออกแบบชิ้นงาน																
3.	จัดหาวัสดุ อุปกรณ์																
4.	ลงมือปฏิบัติงาน																
5.	ทดลองใช้/เก็บข้อมูล																
6.	นำเสนอ/รายงานผล																

11. งบประมาณ

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน 2,000 บาท

12. สถานที่ดำเนินงาน

แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นายกฤษกร หาหงษ์)

นักศึกษาระดับ ปวส.

(นายธีรชัย เสาร์ทอย)

นักศึกษาระดับ ปวส.

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นายชุตีพล กระสัง)

นักศึกษาระดับ ปวส.

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ

(นายเอกรัตน์ ขาวนา)

ครูที่ปรึกษาโครงการ

(นายอนุชา พางาม)

ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ

(นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง)

ครูผู้สอน

(นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว)

หัวหน้าแผนกวิชาช่างกลโรงงาน

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ

(นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง)

หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียน การสอน

(นายปรีดี สมอ)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

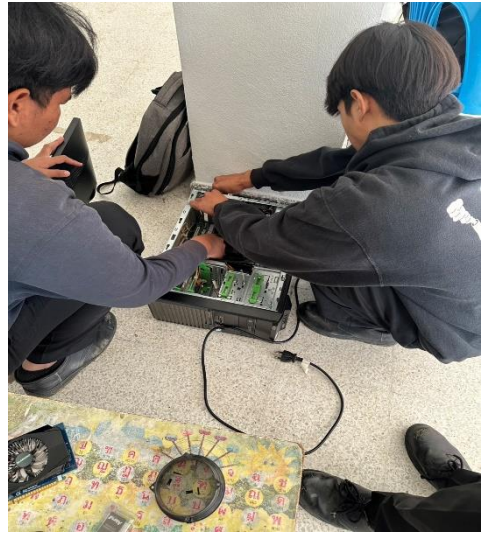
ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติโครงการ

(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ภาคผนวก ค

รูปภาพการดำเนินงาน



ภาคผนวก ง

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำโครงการ



ชื่อโครงการ : ชุดจำลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (SIEMENS NX 2023)

ชื่อ-นามสกุล : นายกฤษกร หาหงษ์

รหัสประจำตัวนักศึกษา : 67301020001

สาขาวิชา : เทคนิคการผลิต

วันเดือนปีเกิด : 5 ธันวาคม 2548

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ : 32150 ต.คม อ.สังขะ จ.สุรินทร์ 2 หมู่ที่ 201

เบอร์โทรศัพท์มือถือ : 065-293-2182

ประวัติการศึกษา : จบการศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพจากวิทยาลัยการอาชีพสังขะ



ชื่อโครงการ : ชุดจำลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (SIEMENS NX 2023)

ชื่อ-นามสกุล : นายธีรชัย เสาร์ทอย

รหัสประจำตัวนักศึกษา : 67301020012

สาขาวิชา : เทคนิคการผลิต

วันเดือนปีเกิด : 30 มีนาคม 2548

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ : 32210 ต.คูตัน อ.กาบเชิง จ.สุรินทร์ 10 หมู่ที่ 1/23

เบอร์โทรศัพท์มือถือ : 064-913-4867

ประวัติการศึกษา : จบการศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพจากวิทยาลัยการอาชีพสังขะ



ชื่อโครงการ : ชุดจำลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (SIEMENS NX 2023)

ชื่อ-นามสกุล : นายชุตีพล กระสัง

รหัสประจำตัวนักศึกษา : 67301020059

สาขาวิชา : เทคนิคการผลิต

วันเดือนปีเกิด : 25 มกราคม 2549

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ : 32150 ต.ขอนแก่น อ.สังขะ จ.สุรินทร์ 13 หมู่ที่ 18

เบอร์โทรศัพท์มือถือ : 065-268-9653

ประวัติการศึกษา : จบการศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพจากวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

