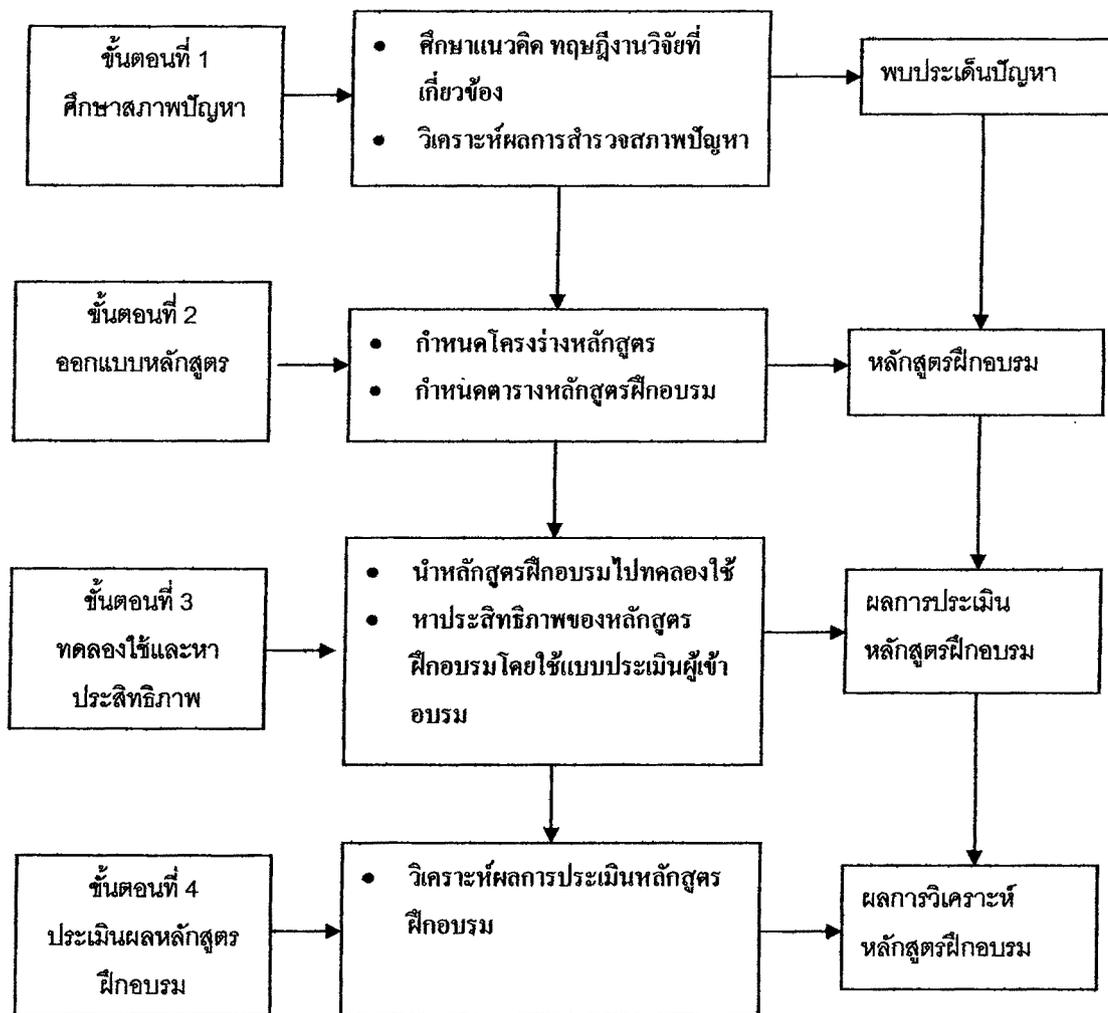


บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



แผนภูมิที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.2 ออกแบบหลักสูตร

หลักสูตรที่ใช้ในการฝึกอบรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต ส่วนมากหลักสูตรจะเน้นที่การใช้โปรแกรมทางด้าน CAD และ CAM ที่เป็นโปรแกรมขั้นสูงในการฝึกอบรม โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้เข้าอบรมที่มีพื้นฐานทางด้าน CAD เป็นพื้นฐานหลัก ในการนี้ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่าถ้าหลักสูตรฝึกอบรมแทรกเนื้อหาในด้านการผลิต โดยใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการผลิตจะส่งผลให้ผู้ผ่านการอบรมมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรมด้าน CAD และ CAM มากขึ้น การทดลองหลักสูตรกับกลุ่มผู้เข้าอบรมทั้งภาคอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษา ดังรายชื่อผู้เข้าอบรมในภาคผนวก ก โดยผู้วิจัยจึงได้ทำการกำหนดตารางเวลาการอบรมหลักสูตรจำนวน 3 หลักสูตร ดังภาคผนวก ข เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลการอบรม โดยทั้ง 3 หลักสูตรมีความแตกต่างกันทางด้านเนื้อหาและระยะเวลาในการฝึกอบรม ดังนี้

3.2.1 หลักสูตรที่ 1 จุดประสงค์ของการอบรมโดยเน้นการใช้โปรแกรม CAD/CAM ในการออกแบบสร้างชิ้นงานสามมิติ ตามลำดับ โดยเริ่มจากการสเก็ตซ์ การสร้างชิ้นงานสามมิติตามหลักการของ Wireframe การจัดการชิ้นงานสามมิติ สุกท้ายจึงทำการแปลง Code โดยใช้โปรแกรมช่วยทำการผลิต CAM (Computer Aided Manufacturing) หัวข้ออบรมดังภาคผนวก ข

ตารางที่ 3.1 หัวข้อและเวลาในการอบรมหลักสูตรที่ 1

หัวข้ออบรม	เวลา (ชม.)	หมายเหตุ
Introduction to CAD/CAM	2	
Manipulating & Viewing Objects	4	
Sketch Based Features	2	
Modifying the Part	2	
3D Wireframe Elements and Sketch Based Features	4	
3D Constraints	4	
Part Management	4	
Introduction to Wireframe and Surface Design	4	
Completing the Geometry in Part Design	4	
CAM Transformations	6	
รวม	36	

3.2.2 หลักสูตรที่ 2 จุดประสงค์ของการอบรมโดยเน้นให้เข้าใจหลักการออกแบบเขียนแบบชิ้นงาน สองมิติ และสามมิติ เข้าใจการขึ้นรูปชิ้นสามมิติด้วยโปรแกรม CAD/CAM และรู้จักการอ่าน Code เมื่อทำการแปลง Code ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต CAM สดท้ายทดลองกับเครื่องจักรกลอัตโนมัติ หัวข้ออบรมดังกล่าว ๗

ตารางที่ 3.2 หัวข้อและเวลาในการอบรมหลักสูตรที่ 2

หัวข้ออบรม	เวลา (ชม.)	หมายเหตุ
Introduction to CAD/CAM	2	
Introduction CAD 2D, CAD 3D	8	
3D Modeling and Surface Modeling	12	
CNC G Code, M Code	4	
CAM Transformations	8	
CAM Machine	2	
รวม	36	

3.2.3 หลักสูตรที่ 3 จุดประสงค์ของการอบรมโดยเน้นให้เข้าใจหลักการสร้างชิ้นงานสองมิติ และสามมิติ และเข้าใจการแปลง Code ด้วยโปรแกรม CAD/CAM พร้อมทั้งอธิบายการอ่าน Code และทำการปรับแก้ไข Code ก่อนนำไปใช้งานจริงที่เครื่องจักรกลอัตโนมัติ หัวข้ออบรมดังกล่าว ๗

ตารางที่ 3.3 หัวข้อและเวลาในการอบรมหลักสูตรที่ 3

หัวข้ออบรม	เวลา (ชม.)	หมายเหตุ
Introduction to CAD/CAM	2	
Introduction CAD 2D, CAD 3D	4	
3D Modeling and Surface Modeling	12	
CAM Transformations	4	
CNC G Code, M Code	8	
CAM Machine	6	
รวม	36	

3.3 สร้างแบบสอบถาม

ลักษณะแบบสอบถามเป็นข้อคำถาม มาตรฐาน 4 ระดับ ดังนี้

ระดับ 4 หมายถึง	มีความคิดเห็นดีมาก
ระดับ 3 หมายถึง	มีความคิดเห็นดี
ระดับ 2 หมายถึง	มีความคิดเห็นพอใช้
ระดับ 1 หมายถึง	มีความคิดเห็นไม่ดี
ระดับ 0 หมายถึง	ไม่มีความคิดเห็น

ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังภาคผนวก ก

ส่วนที่ 1 ด้านหลักสูตร/สื่อการสอน ประกอบด้วยข้อคำถาม 7 ข้อ

ส่วนที่ 2 ด้านวิทยากร ประกอบด้วยข้อคำถาม 6 ข้อ

3.4 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

แจกแบบสอบถามให้ผู้เข้าอบรมแต่ละหลักสูตร จำนวน 25 คน ในจำนวนผู้เข้าอบรม 25 คน ได้ทำการคัดเลือกผู้เข้าอบรมจากบริษัท และสถานศึกษา ดังตารางในภาคผนวก และเก็บแบบสอบถามหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ตามแบบฟอร์มในภาคผนวก

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปในการบันทึก ประมวลผลข้อมูล อ่านผลการประมวลผลตามเกณฑ์ดังนี้

1.00 – 1.69	ไม่ดี
1.70 - 2.49	พอใช้
2.50 – 3.29	ดี
3.30 – 4.00	ดีมาก

3.6 ประเมินผลหลักสูตร

3.6.1 หลักสูตรที่ 1 จากการรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามผู้ผ่านการอบรมหลักสูตรการถ่ายทอดเทคโนโลยีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต จำนวน 25 คน ได้ผลความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมดังตาราง 3.4

ตารางที่ 3.4 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในหลักสูตรที่ 1

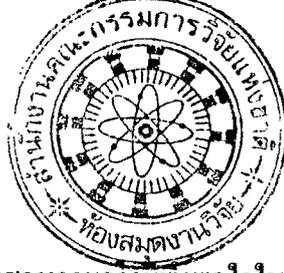
ประเมินหลักสูตร/สื่อการสอน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ไม่ดี	ไม่มี
1. เนื้อหารายวิชาเหมาะสม	2	5	16	2	0
2. ความรู้และทักษะที่ได้รับเพิ่มมากขึ้น	0	10	15	0	0
3. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน	1	15	9	0	0
4. วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร เหมาะสมกับการฝึกอบรวม	2	13	10	0	0
5. เอกสารประกอบการฝึกอบรวมเหมาะสมและง่ายต่อการทำความเข้าใจ	1	11	12	1	0
6. สื่อการสอนเพียงพอและช่วยให้การเรียนรู้ง่ายขึ้น	1	4	18	2	0
7. โดยภาพรวมเนื้อหาวิชาที่ฝึกอบรวมตรงกับความต้องการของท่าน	0	10	15	0	0
ประเมินวิทยากร					
1. การเตรียมตัวของวิทยากร	1	9	13	2	0
2. เทคนิคการสอนน่าสนใจ	0	13	10	2	0
3. ความชัดเจนในการอธิบาย การลำดับเนื้อหาและยกตัวอย่างประกอบ	2	11	11	1	0
4. ความชัดเจนในการตอบปัญหา	3	15	7	0	0
5. ความตั้งใจ มุ่งมั่น ที่จะถ่ายทอดความรู้และทักษะ	0	15	10	0	0
6. การควบคุมเวลาในการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ	0	15	10	0	0

3.6.2 หลักสูตรที่ 2 จากการรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามผู้ผ่านการอบรมหลักสูตรการถ่ายทอดเทคโนโลยีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต จำนวน 25 คน ได้ผลความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมดังตาราง 3.5

ตารางที่ 3.5 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในหลักสูตรที่ 2

ประเมินหลักสูตร/สื่อการสอน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ไม่ดี	ไม่มี
8. เนื้อหารายวิชาเหมาะสม	5	15	5	0	0
9. ความรู้และทักษะที่ได้รับเพิ่มมากขึ้น	3	20	2	0	0
10. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน	3	13	9	0	0
11. วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร เหมาะสมกับการฝึกอบรม	5	15	5	0	0
12. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเหมาะสมและง่ายต่อการทำความเข้าใจ	2	20	3	0	0
13. สื่อการสอนเพียงพอและช่วยให้การเรียนรู้ง่ายขึ้น	2	13	10	0	0
14. โดยภาพรวมเนื้อหาวิชาที่ฝึกอบรมตรงกับความต้องการของท่าน	4	16	5	0	0
ประเมินวิทยากร					
7. การเตรียมตัวของวิทยากร	0	18	7	0	0
8. เทคนิคการสอนน่าสนใจ	3	18	4	0	0
9. ความชัดเจนในการอธิบาย การลำดับเนื้อหาและยกตัวอย่างประกอบ	3	13	9	0	0
10. ความชัดเจนในการตอบปัญหา	7	15	3	0	0
11. ความตั้งใจ มุ่งมั่น ที่จะถ่ายทอดความรู้และทักษะ	6	18	1	0	0
12. การควบคุมเวลาในการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ	6	18	1	0	0

3.6.3 หลักสูตรที่ 3 จากการรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามผู้ผ่านการอบรมหลักสูตรการถ่ายทอดเทคโนโลยีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิต จำนวน 25 คน ได้ผลความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมดังตาราง 3.6



ตารางที่ 3.6 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในหลักสูตรที่ 3

ประเมินหลักสูตร/สื่อการสอน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ไม่ดี	ไม่มี
15. เนื้อหารายวิชาเหมาะสม	19	6	0	0	0
16. ความรู้และทักษะที่ได้รับเพิ่มมากขึ้น	19	6	0	0	0
17. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน	12	13	0	0	0
18. วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร เหมาะสมกับการฝึกอบรม	11	14	0	0	0
19. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเหมาะสมและง่ายต่อการทำความเข้าใจ	12	13	0	0	0
20. สื่อการสอนเพียงพอและช่วยให้การเรียนรู้ก้าวหน้าขึ้น	17	8	0	0	0
21. โดยภาพรวมเนื้อหาวิชาที่ฝึกอบรมตรงกับความต้องการของท่าน	15	10	0	0	0
ประเมินวิทยากร					
13. การเตรียมตัวของวิทยากร	11	14	0	0	0
14. เทคนิคการสอนน่าสนใจ	18	7	0	0	0
15. ความชัดเจนในการอธิบาย การลำดับเนื้อหาและยกตัวอย่างประกอบ	18	7	0	0	0
16. ความชัดเจนในการตอบปัญหา	15	10	0	0	0
17. ความตั้งใจ มุ่งมั่น ที่จะถ่ายทอดความรู้และทักษะ	13	12	0	0	0
18. การควบคุมเวลาในการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ	12	13	0	0	0