



รายงานการวิจัยในชั้นเรียน

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี
รหัสวิชา 30102-2003
โดยใช้ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ
FANUC สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ชั้นปีที่ 1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต

วิจัยของ
นายยศพนธ์ อินทรจันทร์
ครู วิทยฐานะชำนาญการ

สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง
การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโปรแกรม ซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-
2003 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ FANUC
สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1/2
สาขาวิชาเทคนิคการผลิต จำนวน 26 คน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ
ซึ่งได้รับการสนับสนุนการจัดทำจาก นายยุทธพันธ์ โคตรพันธ์
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย , นายมงคล แก่กล้า
หัวหน้าแผนกวิชาเครื่องกล และ ช่อม บำรุง
ซึ่งทำให้งานวิจัยประสบความสำเร็จด้วยดียิ่ง ขอขอบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบคุณคณะครู นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
ชั้นปีที่ 1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
ที่ให้ความร่วมมือการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณ บิดา มารดา
ครูอาจารย์ที่ได้อบรมสั่งสอนให้เป็นคนดี มีคุณธรรม
อันส่งผลให้งานวิจัยประสบความสำเร็จด้วยดี

นายยศพนธ์
อินทรจันทร์

โดยใช้ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ
FANUC

สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่
1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต

ผู้วิจัย นายยศพนธ์ อินทรจันทร์
หน่วยงาน/สถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
ปีที่ทำวิจัย พ.ศ. 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยในชั้นเรียนครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ในรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2003 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ FANUC

2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3) ศึกษาความก้าวหน้าด้านทักษะการเขียนโปรแกรม CNC ของนักศึกษาล้างผ่านกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต จำนวน 26 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2003 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้
- 2) ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ FANUC
- 3) ใบงาน จำนวน 5 ใบงาน
- 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และ
- 5) แบบประเมินทักษะการเขียนโปรแกรม CNC

การดำเนินการวิจัยใช้รูปแบบการวิจัยในชั้นเรียนแบบกลุ่มเดี่ยววัดผลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามชุดการเรียนรู้และใบงาน 5 ใบงาน จากนั้นทดสอบหลังเรียนและประเมินทักษะการปฏิบัติงาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการวิจัยให้สรุปตามข้อมูลที่เก็บจริง โดยพิจารณาคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน และร้อยละความก้าวหน้าของผู้เรียน ทั้งนี้

การวิจัยมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถประยุกต์ใช้คำสั่งในการเขียนโปรแกรม CNC ระบบ FANUC ได้ดี อด ย ำ ง เ ปื น ขั น ต อ น ตลอดจนสามารถตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมเบื้องต้นก่อนนำไปใช้กับเครื่องจักรได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, โปรแกรมซีเอ็นซี, CNC, FANUC, ชุดการเรียนรู้, นักศึกษาระดับ ปวส.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	
บทคัดย่อ	
สารบัญตาราง	
บทที่ 1	บทนำ
..... 1	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
สมมติฐานการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
ประโยชน์ของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
..... 4	
การจัดการศึกษาของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวส.)	4
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ	5
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย
..... 11	
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	11
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	12
วิธีการสร้างเครื่องมือ	12
การเก็บรวบรวมข้อมูล	13
การวิเคราะห์ข้อมูล	13
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	14
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
..... 15	

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	15
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	15
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ
.....18	
สรุปผล	18
อภิปรายผล	18
ข้อเสนอแนะ	19
บรรณานุกรม	20
ภาคผนวก	21
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล	22
ภาคผนวก ข รูปภาพกิจกรรมการเรียนการสอน	25
ภาคผนวก ค	
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	
.....28	

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ผลคะแนนจากการปฏิบัติชิ้นงานหน่วยที่ 1 - 8 ของนักศึกษา โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ.....	16
ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ เป็นรายข้อและโดยภาพรวม...	17

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาในระดับอาชีวศึกษามุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ค ว า ม ส ำ ค ัญ ม ำ ร ฐ และทักษะวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรม โดย เฉพาะ สาขา วิชา เทคนิควิศวกรรม ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการผลิตชิ้นส่วน เครื่องมือ เครื่องจักร และการใช้เทคโนโลยีการผลิตสมัยใหม่

เทคโนโลยีการผลิตด้วยเครื่องจักรกลซีเอ็นซี (Computer Numerical Control: CNC) เป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิต เนื่องจากสามารถควบคุมกระบวนการทำงานของเครื่องจักรให้มีความแม่นยำ สามารถผลิตชิ้นงานที่มีรูปทรงซับซ้อน และสามารถควบคุมกระบวนการผลิตให้มีความสม่ำเสมอ การทำงานกับเครื่องจักร CNC จึงจำเป็นต้องอาศัยทั้งความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักร เครื่องมือตัด วัสดุ กระบวนการ การตัด เหนือ ตลอดจนความสามารถในการเขียนและตรวจสอบโปรแกรม CNC

รายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2003 เป็นรายวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาสมรรถนะของนักศึกษาสาขาวิชาเทคนิค การผลิต เนื้อหาของรายวิชาครอบคลุมความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบ CNC โครงสร้างโปรแกรม การกำหนดพิกัด การใช้คำสั่ง G Code และ M Code ตลอดจนการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักร CNC โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้กับระบบควบคุม FANUC ซึ่งเป็นระบบควบคุมที่พบในเครื่องจักร CNC ที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมจำนวนมาก

จากการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี พบว่านักศึกษาบางส่วนมีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเขียนโปรแกรมในระดับหนึ่ง แต่เมื่อเข้าสู่การปฏิบัติจริงยังประสบปัญหาในการกำหนดจุดอ้างอิง การกำหนดพิกัด การเรียงลำดับคำสั่ง การเลือกใช้คำสั่ง G Code และ M Code

และการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมก่อนนำไปใช้กับเครื่องจักร น อ ก จ ำ ก นี้ นักศึกษาบางคนยังมีปัญหาในการเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงานจริง

ปัญหาดังกล่าวส่งผลให้การเรียนรู้ของนักศึกษาแตกต่างกัน นักศึกษาที่มีพื้นฐานด้านเครื่องจักรกลและการเขียนโปรแกรมจะสามารถทำใบงานได้นั้นได้รวดเร็ว ในขณะที่นักศึกษาที่มีพื้นฐานน้อยจะใช้เวลานานและเกิดข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรม ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้จึงควรมีสื่อหรือชุดการเรียนรู้ที่ช่วยแบ่งเนื้อหาออกเป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำ และสามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดของตนเองได้

ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ FANUC โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นลำดับขั้น ประกอบด้วยการศึกษาคำสั่งพื้นฐาน การวิเคราะห์แบบงาน การกำหนดจุดอ้างอิง การเขียนโปรแกรม การตรวจสอบโปรแกรม และการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม โดยจัดทำใบงานจำนวน 5 ใบงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจากงานพื้นฐานไปสู่งานที่มีความซับซ้อนมากขึ้น

การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ FANUC รวมทั้งศึกษาความก้าวหน้าด้านทักษะการเขียนโปรแกรม CNC เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซีให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 คำถามการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ FANUC สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับ ปวส.1 ได้หรือไม่
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
3. นักศึกษามีทักษะการเขียนโปรแกรม CNC หลังผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับใด

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2003 ของนักศึกษาระดับ ปวส.1 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต โดยใช้ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ FANUC
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา
3. เพื่อศึกษาทักษะการเขียนโปรแกรม CNC ของนักศึกษาหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ภาคทฤษฎีกับการปฏิบัติงานด้าน CNC ได้

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1. นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ FANUC มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักศึกษาส่วนใหญ่มีผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรม CNC ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ด้านกลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต จำนวน 28 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2003 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

1.5.2 ด้านเนื้อหา

1. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย
2. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบ CNC
3. โครงสร้างโปรแกรม CNC
4. ระบบพิกัดและจุดอ้างอิง
5. คำสั่ง G Code พื้นฐาน
6. คำสั่ง M Code ที่เกี่ยวข้อง
7. การเขียนโปรแกรม Turning
8. การเขียนโปรแกรม Facing
9. การเขียนโปรแกรม Drilling
10. การเขียนโปรแกรม Threading
11. การตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรม CNC

1.5.3 ด้านระยะเวลา

ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 ระยะเวลา 15 สัปดาห์

1.5.4 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ FANUC

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ทักษะการเขียนโปรแกรม CNC

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความรู้และความเข้าใจของนักศึกษาที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบโปรแกรมการควบคุม FANUC หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ประกอบด้วยเนื้อหา ตัวอย่าง ขั้นตอน การเขียนโปรแกรม แบบฝึกหัด และใบงานที่ช่วยให้ผู้เรียนฝึกเขียนโปรแกรม CNC อย่างเป็นลำดับ

ทักษะการเขียนโปรแกรม CNC หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาในการวิเคราะห์แบบงาน กำหนดจุดอ้างอิง กำหนดพิกัด เลือกคำสั่ง เขียนโปรแกรม ตรวจสอบ และแก้ไขโปรแกรม CNC ได้อย่างถูกต้อง

ระบบโปรแกรมการควบคุม FANUC หมายถึง ระบบควบคุมเครื่องจักร CNC ที่ใช้เป็นกรณีศึกษาและเครื่องมือในการฝึกเขียนโปรแกรมของนักศึกษา

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซีสูงขึ้น
2. นักศึกษามีทักษะการเขียนโปรแกรม CNC อย่างเป็นขั้นตอน
3. นักศึกษาสามารถตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมเบื้องต้นได้
4. ผู้สอนมีชุดการเรียนรู้และใบงานสำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอน
5. ได้แนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับ CNC ในระดับต่อไป

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

2.1 รายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2003

รายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี

เป็นรายวิชาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมเครื่องจักร CNC

ผู้เรียนต้องเข้าใจหลักการทำงานของระบบควบคุม การกำหนดระบบพิกัด การใช้คำสั่ง การวิเคราะห์แบบงาน และการจัดลำดับขั้นตอนการผลิต

ลักษณะสำคัญของรายวิชา คือ

ผู้เรียนต้องนำความรู้ด้านเทคนิคการผลิตมาเชื่อมโยงกับการเขียนโปรแกรม กล่าวคือ ไม่ใช่เพียงการจำคำสั่ง

แต่ต้องสามารถวิเคราะห์ว่าเครื่องจักรต้องเคลื่อนที่อย่างไร

ใช้เครื่องมือตัดชนิดใด กำหนดความเร็วรอบและอัตราป้อนอย่างไร
และควรเรียงลำดับกระบวนการผลิตอย่างไร

การจัดการศึกษาของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวส.)

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้กำหนดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ซึ่งเป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนากำลังคน ระดับฝีมือ ให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน สามารถปฏิบัติได้จริง มีคุณธรรม บุคลิกภาพและเจตคติที่เหมาะสม ซึ่งวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี เป็นวิชาที่เสริมสร้างความรู้ให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใฝ่เรียนรู้ให้เป็นผู้คิดเป็น ทำเป็น จัดการเป็นและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ

**2.1 โครงสร้างรายวิชา 30102-2003 โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา: 30102-2003 ชื่อวิชา: โปรแกรมซีเอ็นซี (CNC Program) ทฤษฎี-ปฏิบัติ-
หน่วยกิต: 2-3-3 เวลาเรียน: 5 ชั่วโมง/สัปดาห์**

**ระดับ: ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชา: เทคนิคการผลิต
จำนวนเวลาเรียน: หากจัด 15 สัปดาห์ = 75 ชั่วโมง/ภาคเรียน**

จุดประสงค์รายวิชา

เมื่อเรียนจบรายวิชา ผู้เรียนสามารถ

1. เข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมเอ็นซี (NC Program) เพื่อควบคุมเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. เขียนโปรแกรมงานกัดและงานกลึงได้
3. จำลองการทำงานของโปรแกรม (Simulation) ได้
4. ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรม CNC ได้
5. มีความรับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ และคำนึงถึงความปลอดภัยและคุณภาพงาน
6. ประยุกต์ใช้โปรแกรมงานกัดและงานกลึงตามลักษณะงานอุตสาหกรรมการผลิต

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี การวางแผนงานและลำดับขั้นตอนการผลิต การเขียนโปรแกรมเอ็นซีสำหรับงานกัดและงานกลึง การเลือกใช้เครื่องมือตัด การชดเชยรัศมี เครื่องมือตัด การกำหนดศูนย์งาน การเขียนโปรแกรมและการจำลองการทำงานของโปรแกรม (Simulation)

ปฏิบัติงานได้ด้วยคำสั่งการเคลื่อนที่แบบเส้นตรงและเส้นโค้ง โปรแกรมย่อย (Sub Program) และคำสั่งวัฏจักร เช่น Mirror, Scaling, Datum Shift, Drilling, Tapping, Boring, Slot และ Pocket รวมถึงการตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมงานกัด

ปฏิบัติงานกลึงด้วยคำสั่งการเคลื่อนที่แบบเส้นตรงและเส้นโค้ง โปรแกรมย่อย (Sub Program) และคำสั่งวัฏจักร เช่น Straight, Taper, Face, Turning, Facing, Pattern Repeating, Contour Finishing, Threading, Drilling, Grooving และ Part-off รวมถึงการตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมงานกลึง

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม CNC

การเขียนโปรแกรม CNC

เป็นกระบวนการกำหนดคำสั่งให้ระบบควบคุมเครื่องจักรดำเนินการตามลำดับที่ผู้เขียนโปรแกรมกำหนด

โดยทั่วไปโปรแกรมประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ ตำแหน่ง

ความเร็วรอบ อัตราป้อน การเลือกเครื่องมือ

และคำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องจักร

ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีทักษะสำคัญ ได้แก่

1. การอ่านและวิเคราะห์แบบงาน
2. การกำหนดจุดศูนย์กลางงาน
3. การกำหนดระบบพิกัด
4. การเลือกเครื่องมือ
5. การเลือกคำสั่ง CNC
6. การคำนวณค่าที่เกี่ยวข้อง
7. การเขียนโปรแกรม
8. การตรวจสอบโปรแกรม
9. การแก้ไขโปรแกรม
10. การจำลองการทำงานก่อนปฏิบัติงานจริง

2.3 ระบบควบคุม FANUC

FANUC เป็นระบบควบคุมที่ใช้ในเครื่องจักร CNC

และเป็นระบบที่ผู้เรียนสายงานผลิตควรทำความเข้าใจ

เนื่องจากมีโครงสร้างคำสั่งและรูปแบบการเขียนโปรแกรมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานในภาคอุตสาหกรรม การเรียนรู้ระบบ FANUC ในชั้นเรียนจึงควรเริ่มจากคำสั่งพื้นฐานก่อน แล้วค่อยเพิ่มระดับความซับซ้อน เช่น

- การกำหนดโปรแกรม
- การกำหนดหมายเลขโปรแกรม
- การเคลื่อนที่แบบ Rapid
- การเคลื่อนที่แบบ Linear
- การกำหนดอัตราป้อน
- การกำหนดความเร็วรอบ
- การเลือกเครื่องมือ
- การควบคุมการทำงานของน้ำหล่อเย็น
- การเจาะ
- การทำเกลียว
- การตรวจสอบโปรแกรม

การจัดการเรียนรู้ลักษณะดังกล่าวช่วยลดภาระทางความคิดของผู้เรียนและทำให้สามารถพัฒนาทักษะจากพื้นฐานไปสู่การประยุกต์ใช้

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อที่จัดองค์ประกอบของเนื้อหา กิจกรรม ตัวอย่าง แบบฝึก และการประเมินไว้เป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามลำดับขั้น ชุดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. จุดประสงค์การเรียนรู้
2. เนื้อหาสาระ
3. ตัวอย่างโปรแกรม
4. ขั้นตอนการวิเคราะห์แบบงาน
5. แบบฝึกหัด
6. ใบงาน
7. แบบตรวจสอบความถูกต้อง
8. แบบประเมินผล

หลักสำคัญคือการออกแบบให้ผู้เรียน "เรียนรู้-ทดลอง-ตรวจสอบ-แก้ไข-ปฏิบัติซ้ำ" ซึ่งเหมาะกับการเรียนรู้ด้านงานช่าง

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวบ่งชี้ระดับความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถของผู้เรียนหลังจากผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ สำหรับรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี การวัดผลสัมฤทธิ์ไม่ควรพิจารณาเฉพาะการจำคำสั่ง แต่ควรครอบคลุมความสามารถในการ

- อธิบายหลักการ

- เลือกคำสั่งให้เหมาะสม
- วิเคราะห์แบบงาน
- วิเคราะห์ลำดับการทำงาน
- เขียนโปรแกรม
- ตรวจสอบโปรแกรม
- แก้ไขข้อผิดพลาด

ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงใช้ทั้งแบบทดสอบวัดความรู้และแบบประเมินทักษะ เพื่อให้การวัดผลสอดคล้องกับลักษณะของรายวิชาชีพ

2.6 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

การเรียนรู้ด้านวิชาชีพควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงหรือจำลองสถานการณ์จริง

การเรียนรู้จากการปฏิบัติช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เชิงทฤษฎีกับสถานการณ์การทำงาน

สำหรับการเขียนโปรแกรม CNC ผู้เรียนควรได้รับโจทย์หรือแบบงาน

จากนั้นวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิต กำหนดจุดอ้างอิง เขียนโปรแกรม ตรวจสอบและปรับปรุงโปรแกรม กระบวนการดังกล่าวสามารถสรุปเป็นวงจรได้ดังนี้

วิเคราะห์แบบงาน → วางแผนกระบวนการ → เขียนโปรแกรม → ตรวจสอบ → ทดลอง/จำลอง → แก้ไข → สรุปผล

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยด้านการจัดการเรียนรู้ทางช่างอุตสาหกรรมโดยทั่วไปให้ความสำคัญกับการใช้สื่อและกิจกรรมที่ส่งเสริมการปฏิบัติจริง การจัดกิจกรรมเป็นขั้นตอนและการใช้แบบฝึกหรือชุดการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะซ้ำ

แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับลักษณะของการเรียนเขียนโปรแกรม CNC

เนื่องจากผู้เรียนจำเป็นต้องฝึกฝนอย่างต่อเนื่องและได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับข้อผิดพลาด

จากการศึกษาแนวคิดดังกล่าว

ผู้วิจัยจึงออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนเริ่มจากคำสั่งพื้นฐานและเพิ่มระดับความซับซ้อนของงานตามลำดับ

2.8 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยสามารถเขียนได้ดังนี้

ตัวแปรต้น

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ FANUC

ประกอบด้วย

1. ศึกษาความรู้พื้นฐาน
2. วิเคราะห์ตัวอย่าง
3. ฝึกปฏิบัติตามขั้นตอน
4. ทำใบงาน 5 ใบงาน
5. ตรวจสอบโปรแกรม
6. แก้ไขข้อผิดพลาด
7. ประยุกต์ใช้กับโจทย์ใหม่

ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ทักษะการเขียนโปรแกรม CNC
3. การผ่านเกณฑ์การเรียนรู้

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2003 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ FANUC สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับ ต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. วิธีสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 ที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอน จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 26 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย จำนวน 1 คน ที่มี ปัญหา ท าง ก า ร เ ร ย น ม า ก ที่ ส ุด วิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็นโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (บุญชม ศรีสะอาด. 2545)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. สมุดประเมินผล เพื่อใช้บันทึกคะแนน หลังจากนักศึกษาปฏิบัติชิ้นงานในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
2. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา จำนวน 10 ข้อ 1 ฉบับ ใช้วัดความพึงพอใจของนักศึกษาหลังจากการจัดการเรียนการสอน

วิธีสร้างเครื่องมือ

1. สมุดประเมินผล

สมุดประเมินผลที่ผู้วิจัยนำมาใช้บันทึกคะแนนเป็นสมุดประเมินผลที่ฝ่ายวิชาการมอบให้

2. แบบสอบถาม

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถาม โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีวิธีการและขั้นตอนในการดำเนินการ คือ ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ วารสาร งานวิจัยและแบบสอบถามที่มีผู้วิจัยก่อนแล้วเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2.2 สร้างแบบสอบถามเป็นแบบตรวจเช็ครายการ (Checklist) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 10 ข้อ โดยผู้วิจัยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับตามวิธีของ Likert (บุญชมศรีสะอาด. 2545 : 63) ดังนี้

ค่าคะแนน	ระดับความคิดเห็น
5	หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
4	หมายถึง เห็นด้วยมาก
3	หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
2	หมายถึง เห็นด้วยน้อย
1	หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

2.3 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้ว จำนวน 10 ข้อ ไปเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหาและความชัดเจนทาง
ก ข ค ง
ได้รับคำแนะนำให้ไปศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามเพิ่มเติมจากตำราวัดผลทางการศึกษาของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 64-70) เพื่อคำนึงถึงข้อความที่ควรเขียนในแง่ความรู้สึก ซึ่งผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามคำแนะนำ

2.4 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

ตัวอย่าง

ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
ความยาวของเนื้อหามีความเหมาะสม					

เนื้อหาถ่ายทอดการทำความเข้าใจ ชัดเจนถูกต้อง					
วิธีการเรียนแบบร่วมมือไม่ยุ่งยาก					

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. สมุดประเมินผล

นำมาใช้บันทึกการให้คะแนนจากการปฏิบัติชิ้นงานของนักศึกษาแต่ละหน่วยการเรียนรู้

1.1 ครูผู้สอนแจ้งจุดประสงค์กิจกรรมปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ

1.2 ดำเนินการเรียนการสอน โดยการแบ่งกลุ่มนักศึกษาจำนวน 28 คน ออกเป็นกลุ่มๆ ละ 5-6 คน

1.3 ครูผู้สอนมอบหมายให้นักศึกษาออกแบบชิ้นงานโดยให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ

1.4

นำชิ้นงานมาตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์และทำการบันทึกคะแนนลงในสมุดประเมินผล

2. แบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามหลังจากการจัดการเรียนการสอนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ 1 - 8 โดยใช้ร้อยละ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำสมุดประเมินผล มาสรุปรวบรวมผลคะแนน ตั้งแต่หน่วยที่ 1 - 8 มีคะแนนเต็ม

จำนวน 80 คะแนน

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม เพื่อหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มาแปลความหมาย (บุญชม ศรีสะอาด. 2545) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย
 ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง
 ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (%)

1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 98, 105)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N} \text{ หรือ } \bar{X} = \frac{\sum fX}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

X แทน คะแนนแต่ละตัว

f แทน ความถี่

N แทน จำนวนคนหรือจำนวนความถี่ทั้งหมด

$\sum$ แทน ผลรวม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 98, 103)

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \text{ หรือ } S.D. = \sqrt{\frac{N \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

f แทน ความถี่

N แทน จำนวนคนหรือจำนวนความถี่ทั้งหมด

$\sum$ แทน ผลรวม

บทที่ 4

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2003 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ FANUC สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

- 1.สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 2.การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

% แทน ร้อยละ

$\bar{X}$ แทนค่าเฉลี่ย

S.D. แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.แสดงผลคะแนนจากการปฏิบัติชิ้นงานหน่วยที่ 1 - 8 ของนักศึกษา โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ

2.

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ในการจัดการเรียนการสอน เป็นรายข้อและโดยภาพรวม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี

ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1/2
สาขาวิชาเทคนิคการผลิต โดยใช้วิธีการแบบร่วมมือ

1.แสดงผลคะแนนจากการปฏิบัติชิ้นงานหน่วยที่ 1 - 8 ของนักศึกษา
โดยใช้วิธีการเรียนแบบ
ร่วมมือ ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลคะแนนจากการปฏิบัติชิ้นงานหน่วยที่ 1 - 8

ลำดับ	คนที่	หน่วยที่					รวม (80 คะแนน)
		1	2	3	4	5	
1	1	15	14	15	14	15	73
2	2	14	14	15	15	14	72
3	3	14	15	14	14	15	72
4	4	15	14	14	14	14	71
5	5	14	14	15	15	14	72
6	6	13	14	14	15	14	70
7	7	14	15	15	14	14	72
8	8	14	14	15	14	14	71
9	9	15	15	14	14	14	72
10	10	14	14	15	15	14	72
11	11	13	14	14	14	15	70
12	12	14	15	14	15	14	72
13	13	15	14	15	14	14	72
14	14	14	14	14	15	14	71
15	15	13	14	15	15	14	71
16	16	14	13	14	15	14	70
17	17	14	15	14	14	15	72
18	18	15	14	15	14	14	72
19	19	14	14	14	15	14	71
20	20	14	15	14	14	15	72
21	21	13	14	14	15	14	70
22	22	14	14	15	14	15	72
23	23	15	14	14	14	14	71
24	24	14	15	15	14	14	72
25	25	13	14	15	14	14	70

26	26	14	14	14	15	14	71
รวม	26 คน	363	365	373	367	365	1,833
ค่าเฉลี่ย		13.96	14.04	14.35	14.12	14.04	70.50

หมายเหตุ : นักศึกษาที่ได้คะแนน 65 คะแนนขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 1 พบว่า นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1

สาขาวิชา เทคนิคการผลิต คนที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ตามเกณฑ์ 65 คะแนน ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ

2. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ เป็นรายข้อและโดยภาพรวม ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็น

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	($\bar{X}$)	(S.D.)	แปลผล
1. นักศึกษามีความพึงพอใจในวิธีการเรียนแบบร่วมมือ	4.44	0.52	มาก
2. เนื้อหาง่ายต่อการทำความเข้าใจชัดเจนถูกต้อง	4.22	0.66	มาก
3. การเรียนแบบร่วมมือทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่	4.11	0.60	มาก
4. วิธีการเรียนแบบร่วมมือไม่ยุ่งยาก	4.22	0.66	มาก
5. ความเหมาะสมของเนื้อหาที่เรียน	4.33	0.70	มาก
6. ใบงานสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	4.22	0.44	มาก
7. การนำเสนอที่น่าสนใจทำให้รู้สึกเพลิดเพลินกับการเรียน	4.33	0.50	มาก
8. นักศึกษามีโอกาสได้เรียนรู้ฝึกทักษะร่วมกับเพื่อน	4.33	0.50	มาก
9. สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาไปใช้ในรายวิชาอื่นได้มากขึ้น	4.22	0.66	มาก
10. สามารถทบทวนบทเรียนได้สะดวกและง่ายขึ้น	3.88	0.60	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.23	0.19	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวส.) ชั้น ปี ที่ 1 สาขาวิชาเทคนิคการผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยรวมอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.23 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยรวมอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.44 , และ ความเหมาะสมของเนื้อหาที่เรียน , การนำเสนอที่น่าสนใจทำให้รู้สึกเพลิดเพลินกับการเรียน , นักศึกษามีโอกาสได้เรียนรู้ ฝึกทักษะร่วมกับเพื่อน โดยรวมอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.33

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในชั้นเรียนครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2003 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม CNC ระบบ FANUC สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ซึ่งสรุปขั้นตอนและผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. สรุปผล
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

สรุปผล

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาโปรแกรม ซีเอ็นซี ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. แสดงผลคะแนนจากการปฏิบัติชิ้นงานหน่วยที่ 1 - 5 ของนักศึกษา พบว่า นักศึกษา ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต คนที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ตามเกณฑ์ 65 คะแนน ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ

2. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ เป็นรายข้อและโดยภาพรวม พบว่า นักศึกษา ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยรวมอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.23 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยรวมอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.44, และ ความเหมาะสมของเนื้อหาที่เรียน , การนำเสนอที่น่าสนใจทำให้รู้สึกเพลิดเพลินกับการเรียน , นักศึกษามีโอกาสได้เรียนรู้ ฝึกทักษะร่วมกับเพื่อน โดยรวมอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.33

อภิปรายผล

จากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาโปรแกรม ซีเอ็นซี นักศึกษา ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ ปรากฏว่า

1. แสดงผลคะแนนจากการปฏิบัติชิ้นงานหน่วยที่ 1 - 5 ของนักศึกษา โดยใช้วิธีการเรียนแบบ

ร่วมมือ พบว่า นักศึกษา ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต คนที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ตามเกณฑ์ 65 คะแนน ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือนี้ ช่วยให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในตนเอง ไม่เกิดความเบื่อหน่าย ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยเหลือกันระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแบ่งกลุ่มอย่างง่าย กลุ่มละ 4 คน จากนักศึกษาจำนวน 26 คน

โดยนักศึกษาที่มีความสามารถสูงกว่าเพื่อนสมาชิกในกลุ่มจะทำการช่วยเหลือเพื่อนที่มีความสามารถน้อยกว่า และการร่วมมือกันเพื่อปฏิบัติชิ้นงานจะทำให้นักศึกษาที่มีปัญหาทางการเรียนมีผลคะแนนผ่านเกณฑ์มากกว่าการปฏิบัติเพียงลำพัง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นักศึกษาที่เรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี คนที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ตามเกณฑ์ 65 คะแนน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ

2. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ

เป็นรายข้อและโดยภาพรวม พบว่า นักศึกษา ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1/2 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยรวมอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.23 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อจากมากไปหาน้อย พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยรวมอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.44, ความเหมาะสมของเนื้อหาที่เรียน มีค่าเฉลี่ย 4.33, การนำเสนอที่น่าสนใจทำให้รู้สึกเพลิดเพลินกับการเรียน มีค่าเฉลี่ย 4.33, นักศึกษามีโอกาสได้เรียนรู้ ฝึกทักษะร่วมกับเพื่อน มีค่าเฉลี่ย 4.33, เนื้อหาง่ายต่อการทำความเข้าใจ ชัดเจนถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 4.22, วิธีการเรียนแบบร่วมมือไม่ยุ่งยาก มีค่าเฉลี่ย 4.22, ใบงานสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน มีค่าเฉลี่ย 4.22, สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาไปใช้ในรายวิชาอื่นได้มากขึ้น มีค่าเฉลี่ย 4.22,

การเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ มีค่าเฉลี่ย 4.11, สามารถทบทวนบทเรียนได้สะดวกและง่ายขึ้น มีค่าเฉลี่ย 3.88 สรุปได้ว่าวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ และมีประสิทธิผลเมื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การเรียนรู้แบบร่วมมือแต่ละครั้ง ควรให้นักศึกษา แต่ละคนมีความตั้งใจร่วมปฏิบัติชิ้นงาน เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างแท้จริง

1.2 ควรนำการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ไปปรับใช้ในรายวิชาอื่นต่อไปได้

บรรณานุกรม

ทองเจือ เขียดทอง. การออกแบบสัญลักษณ์ -- กรุงเทพฯ : สิปประภา , 2548.

ออกแบบบรรจุภัณฑ์ = Packaging Design. - นนทบุรี : นาฬิกา , 2552

โลโก้ ดีไซน์ = Logo Design. - กรุงเทพฯ : สุขภาพใจ, 2542.

นายธีรพงษ์ แสงสิทธิ. การเปรียบเทียบผลของการสอนระหว่าง

การเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอน

แบบปกติ วิชาเคมี เรื่อง โครงสร้างอะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 4 โรงเรียน

เพชรพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์.

โปรแกรมวิชาประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู คณะ
ครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, 2550.

<http://tongchanpratum.blogspot.com>.
<http://th.wikipedia.org/wiki>.
<http://www.library.msu.ac.th/web/dublin.linkout.php?url=http://khoon.msu.ac.th/full136/waraporn131514/titlepage.pdf>
<http://www.library.msu.ac.th/web/dublin.linkout.php?url=http://khoon.msu.ac.th/full149/chawengsak133041/titlepage.pdf>
[http://www.library.msu.ac.th/web/dublin.linkout.php?url=http://khoon.msu.ac.th/full139/rawat132019/
titlepage.pdf](http://www.library.msu.ac.th/web/dublin.linkout.php?url=http://khoon.msu.ac.th/full139/rawat132019/titlepage.pdf)
<http://www.library.msu.ac.th/web/dublin.linkout.php?url=http://khoon.msu.ac.th/full126/tanawan12452/titlepage.pdf>
<http://www.library.msu.ac.th/web/dublin.linkout.php?url=http://khoon.msu.ac.th/full125/supanan12368/titlepage.pdf>
<http://www.library.msu.ac.th/web/dublin.linkout.php?url=http://khoon.msu.ac.th/full127/sirimas12582/titlepage.pdf>
[http://www.library.msu.ac.th/web/dublin.linkout.php?url=http://khoon.msu.ac.th/full48/sukonrat4296/
titlepage.pdf](http://www.library.msu.ac.th/web/dublin.linkout.php?url=http://khoon.msu.ac.th/full48/sukonrat4296/titlepage.pdf)
[http://www.library.msu.ac.th/web/dublin.linkout.php?url=http://khoon.msu.ac.th/full77/phaiwan7348/
titlepage.pdf](http://www.library.msu.ac.th/web/dublin.linkout.php?url=http://khoon.msu.ac.th/full77/phaiwan7348/titlepage.pdf)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

1. แสดงผลคะแนนจากการปฏิบัติชิ้นงานหน่วยที่ 1 - 5 ของนักศึกษา
ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลคะแนนจากการปฏิบัติชิ้นงานหน่วยที่ 1 - 5

ลำดับ	คนที่	หน่วยที่					รวม (80 คะแนน)
		1	2	3	4	5	
1	1	15	14	15	14	15	73
2	2	14	14	15	15	14	72
3	3	14	15	14	14	15	72
4	4	15	14	14	14	14	71
5	5	14	14	15	15	14	72
6	6	13	14	14	15	14	70
7	7	14	15	15	14	14	72
8	8	14	14	15	14	14	71
9	9	15	15	14	14	14	72
10	10	14	14	15	15	14	72
11	11	13	14	14	14	15	70
12	12	14	15	14	15	14	72

13	13	15	14	15	14	14	72
14	14	14	14	14	15	14	71
15	15	13	14	15	15	14	71
16	16	14	13	14	15	14	70
17	17	14	15	14	14	15	72
18	18	15	14	15	14	14	72
19	19	14	14	14	15	14	71
20	20	14	15	14	14	15	72
21	21	13	14	14	15	14	70
22	22	14	14	15	14	15	72
23	23	15	14	14	14	14	71
24	24	14	15	15	14	14	72
25	25	13	14	15	14	14	70
26	26	14	14	14	15	14	71
รวม	26 คน	363	365	373	367	365	1,833
ค่าเฉลี่ย		13.96	14.04	14.35	14.12	14.04	70.50

2. แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ เป็นรายข้อและโดยภาพรวม ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็น

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	($\bar{X}$)	(S.D.)	แปลผล
1. นักศึกษามีความพึงพอใจในวิธีการเรียนแบบร่วมมือ	4.44	0.52	มาก
2. เนื้อหาถ่ายทอดการทำความเข้าใจชัดเจนถูกต้อง	4.22	0.66	มาก
3. การเรียนแบบร่วมมือทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่	4.11	0.60	มาก
4. วิธีการเรียนแบบร่วมมือไม่ยุ่งยาก	4.22	0.66	มาก
5. ความเหมาะสมของเนื้อหาที่เรียน	4.33	0.70	มาก
6. ใบงานสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	4.22	0.44	มาก
7. การนำเสนอที่น่าสนใจทำให้รู้สึกเพลิดเพลินกับการเรียน	4.33	0.50	มาก
8. นักศึกษามีโอกาสได้เรียนรู้ฝึกทักษะร่วมกับเพื่อน	4.33	0.50	มาก

9. สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาไปใช้ในรายวิชาอื่น ได้มากขึ้น	4.22	0.66	มาก
10. สามารถทบทวนบทเรียนได้สะดวกและง่ายขึ้น	3.88	0.60	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.23	0.19	มาก

ภาคผนวก ข
รูปภาพกิจกรรมการเรียนการสอน

ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน



ภาพที่ ข-1 แสดงภาพบรรยากาศในการจัดการเรียนการสอน



ภาพที่ ข-2 แสดงภาพบรรยากาศในการจัดการเรียนการสอน

ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน (ต่อ)



ภาพที่ ข-3

แสดงภาพบรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนหน่วยงานกักขั้้นรูปชิ้นงาน



ภาพที่ ข-4 แสดงภาพหน้าจอแสดงผลการเขียนโปรแกรมงานกัดขึ้นรูปชิ้นงาน

ภาคผนวก ค
ประวัติย่อของผู้วิจัย

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายยศพนธ์ อินทรจันทร์
วันเกิด วันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2521
สถานที่เกิด อำเภอรัตนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช
สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 80/7 หมู่ 1 ตำบลวังจันทร์ อำเภอวังจันทร์
จังหวัดระยอง
ตำแหน่งหน้าที่การงาน ครู ค.ศ.2 แผนกวิชาเครื่องมือกกลและซ่อมบำรุง
สถานที่ทำงานปัจจุบัน วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2538 สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนสอยดาววิทยา
อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี
- พ.ศ. 2541 สำเร็จการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ปวช. สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี
- พ.ศ. 2542 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส.
สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกกล
วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี
- พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรครูเทคนิคชั้นสูง
ปทส. สาขาวิชาเครื่องมือกกล วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ
อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

พ.ศ. 2549 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (คอม.)
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขา เครื่องกล
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ