

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อ สร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดฝึกการเขียน โปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี ใน วิชาระบบอัตโนมัติในโรงงาน1 (213361) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรใหม่พ.ศ.2546) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

- 3.1 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา
- 3.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 สร้างเครื่องมือในการวิจัย
- 3.4 ทดลองใช้และเก็บข้อมูล
- 3.5 วิเคราะห์และสรุปผล

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา วิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 (213361) ในหัวข้อเรื่อง การประยุกต์ใช้ พีแอลซี ในงานควบคุมงานทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก เพื่อที่จะได้มาซึ่งหัวข้อเรื่องและเนื้อหาย่อย โดยต้องคำนึงถึงพฤติกรรมที่ผู้เรียนต้องแสดงออก หลังจากเรียนด้วยชุดฝึกนี้แล้ว ขั้นตอนในการวิเคราะห์หลักสูตร แสดงในภาพที่ 3-1

3.1.1 ศึกษารายละเอียดในคำอธิบายรายวิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 (213361) ตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2546) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยแยกเป็นหัวข้อ และเรียงลำดับความสำคัญก่อนหลัง (รายละเอียดในภาคผนวก ก.หน้า 80-83)

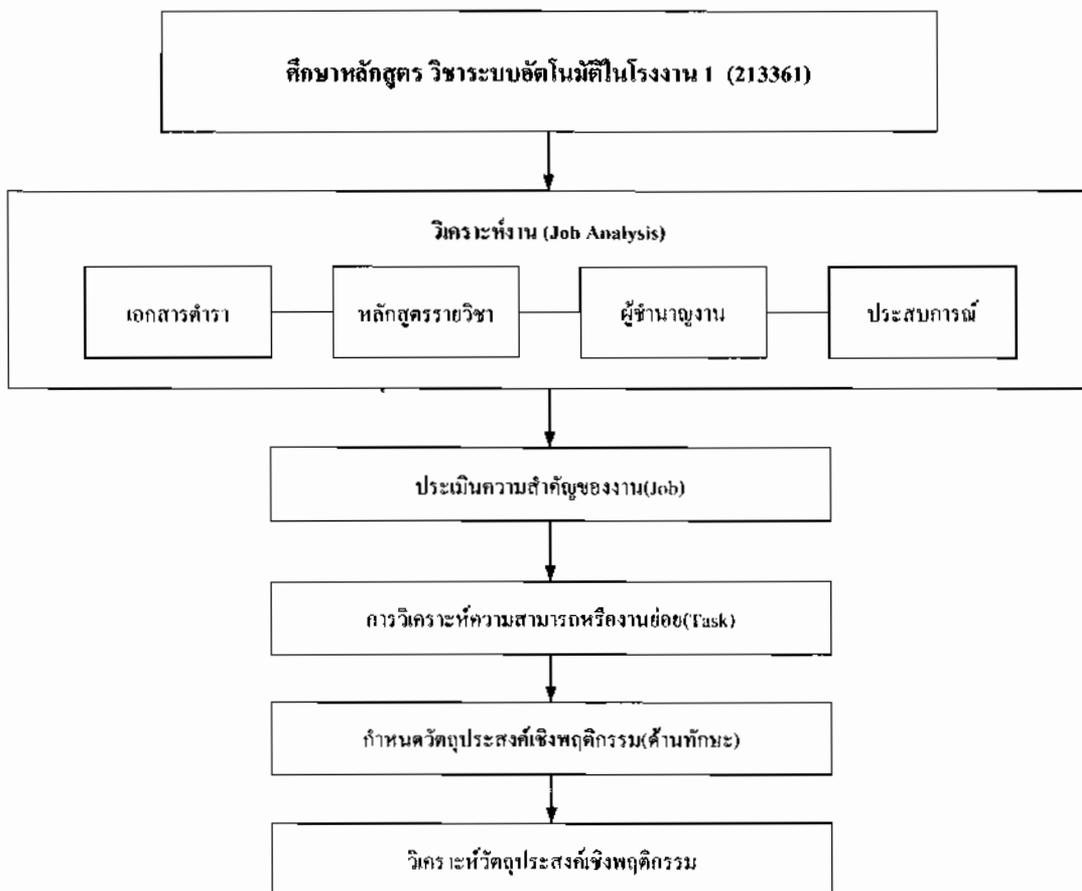
3.1.2 วิเคราะห์งาน (Job Analysis) ศึกษาว่างานที่คำอธิบายรายวิชาระบุให้ผู้เรียนต้องฝึก มีงานย่อยหรือมีขั้นตอนการทำงานอย่างไรบ้าง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ เช่น หลักสูตรรายวิชา เอกสาร คำรา ประสพการณ์ และผู้ชำนาญงาน เพื่อให้แน่ใจว่า ลำดับขั้นตอนการทำงานของการฝึก ปฏิบัตินั้นถูกต้อง (รายละเอียดในภาคผนวก ข.หน้า 86-92)

3.1.3 ประเมินความสำคัญของงาน จากการวิเคราะห์งานจะได้ งานที่แยกออกมาเป็นหัวข้อ โดยค่านึงว่าแต่ละหัวข้อมีประโยชน์ส่งเสริมการเรียนการสอนในด้านใด และมีระดับความสำคัญมากน้อยเพียงใด (รายละเอียดในตาราง ข-2 หน้า 88)

3.1.4 วิเคราะห์ความสามารถหรืองานย่อย เพื่อวิเคราะห์ว่าการจะทำงานย่อยหนึ่งให้สำเร็จ นั้นผู้เรียนจะต้องมีความรู้และทักษะที่จำเป็นอะไรบ้าง (รายละเอียดในตาราง ข-3 หน้า 89-90)

3.1.5 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อวิเคราะห์ความสามารถหรืองานย่อยแล้ว นำเฉพาะรายการที่เป็นทักษะมาเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (รายละเอียดในตาราง ข-4 หน้า 91)

3.1.6 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อได้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว จึงนำมาทำการวิเคราะห์อีกครั้งหนึ่ง เพื่อจะได้ทราบว่าวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้อยู่ในระดับใด (รายละเอียดในตาราง ข-5 หน้า 92)



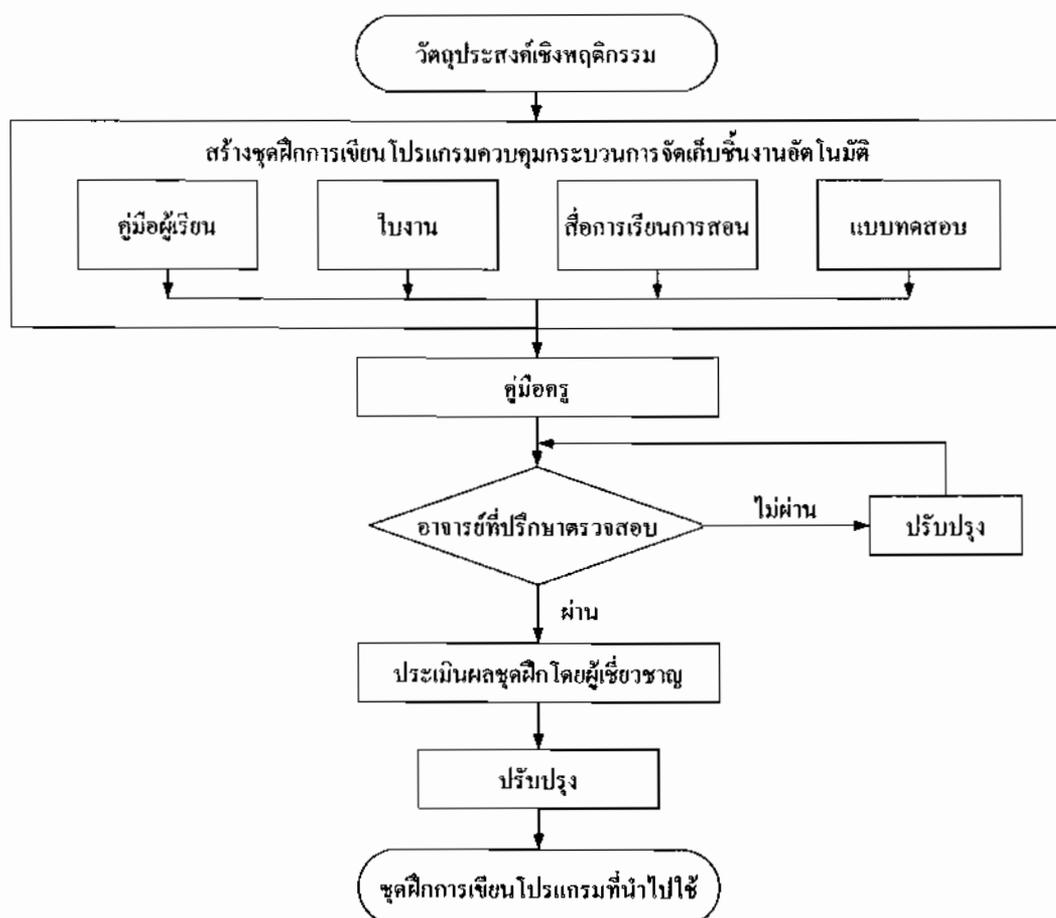
ภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1

3.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ผ่านการเรียนทฤษฎีวิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน รหัสวิชา 213361 จำนวน 18 คน กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยจะใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชา วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 8 คน

3.3 สร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการสร้างชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ โดยมีส่วนประกอบและ ขั้นตอนการสร้างดังแสดงใน ภาพที่ 3-2 ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดดังนี้ดังนี้



ภาพที่ 3-2 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดฝึก

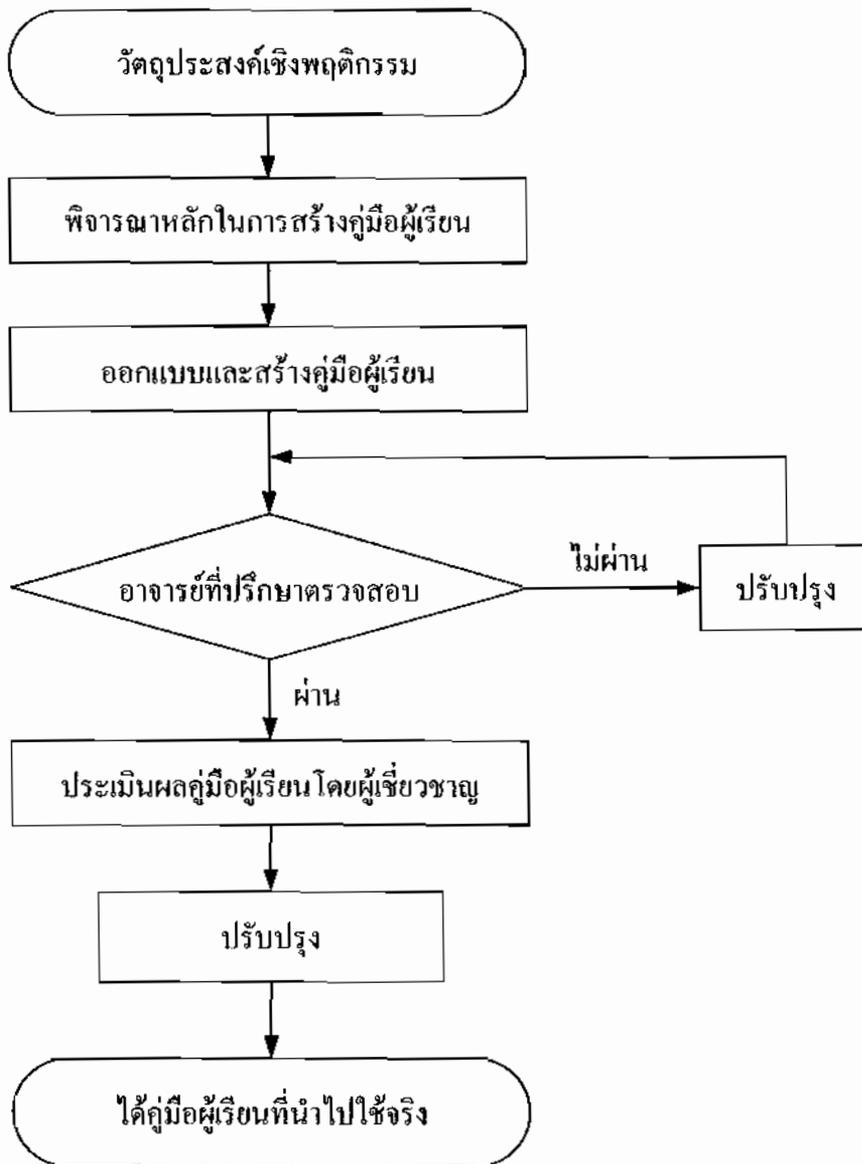
จากภาพที่ 3-2 สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

3.3.1 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากการวิเคราะห์งานย่อยทำให้ได้วัตถุประสงค์ นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มาเป็นข้อกำหนด เนื้อหา สื่อการสอนและแบบทดสอบ

3.3.2 การออกแบบและสร้าง ชุดฝึกการเขียน โปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี โดยมีองค์ประกอบดังนี้

3.3.2.1 คู่มือผู้เรียน เป็นการนำเอาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมากำหนดเนื้อหาวิชา ซึ่งประกอบด้วย ใบเนื้อหาและใบงาน มีขั้นตอนในการสร้างคู่มือผู้เรียน ดังภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 แสดงขั้นตอนการสร้างคู่มือผู้เรียน

จากภาพที่ 3-3 สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

ก) นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จาก ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา มาพิจารณาว่าในแต่ละวัตถุประสงค์จะต้องมีเนื้อหาอะไร

ข) พิจารณาหลักในการสร้างคู่มือผู้เรียนว่าในคู่มือผู้เรียนนั้นจะต้อง ประกอบด้วยอะไรบ้าง

ค) ออกแบบและสร้างคู่มือผู้เรียน ประกอบด้วยใบเนื้อหา ใบงาน ตรงตาม วัตถุประสงค์ที่วางไว้

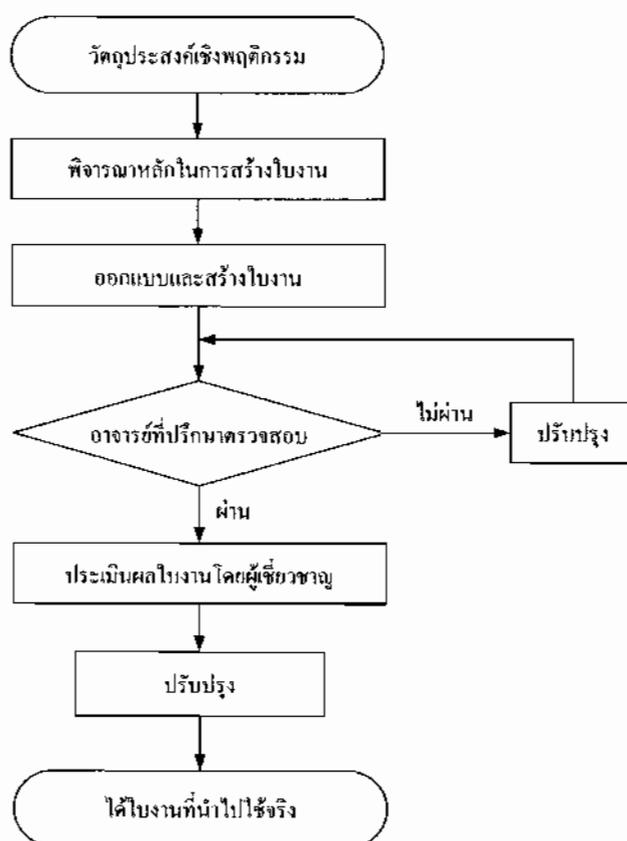
ง) นำคู่มือผู้เรียนที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง

จ) นำคู่มือผู้เรียนที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ

ประเมิน

ฉ) ได้คู่มือผู้เรียนที่นำไปใช้จริง

3.3.2.2 ใบงาน เป็นการนำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมากำหนด ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน รายการอุปกรณ์และเครื่องมือ และใบสรุปผลการปฏิบัติงาน มีขั้นตอนในการสร้างใบงานดัง ภาพที่ 3-4

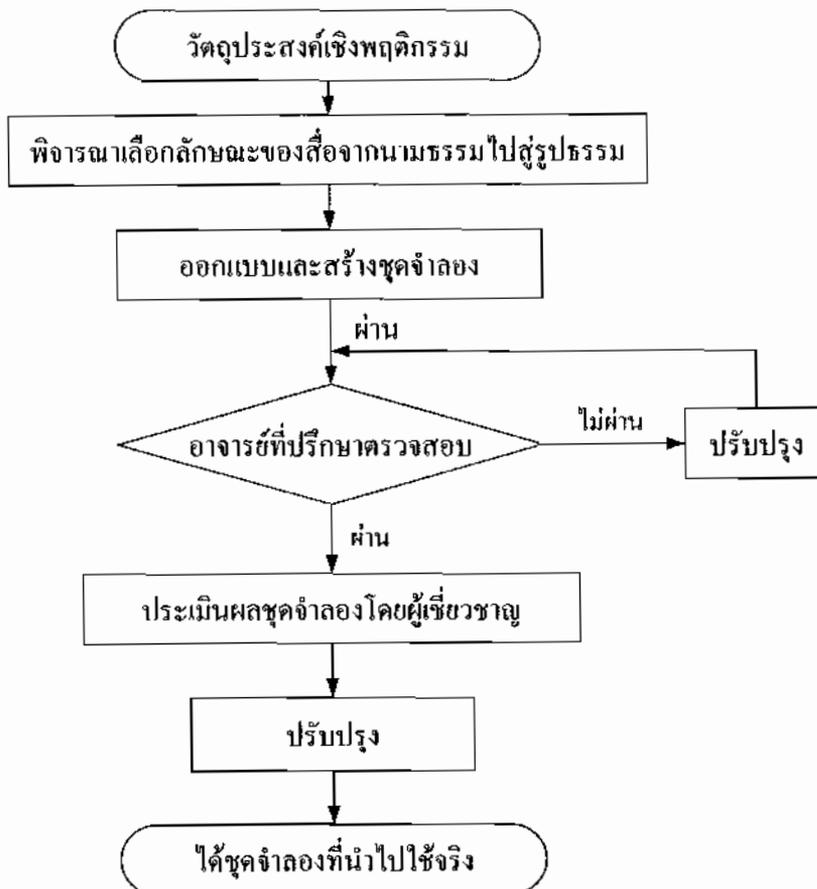


ภาพที่ 3-4 แสดงขั้นตอนการสร้างใบงาน

จากภาพที่ 3-4 สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

- ก) นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา มาพิจารณาว่าในแต่ละวัตถุประสงค์มีขั้นตอนในการปฏิบัติงานอย่างไร
- ข) พิจารณาหลักในการสร้างใบงาน ว่าในใบงานจะต้องประกอบด้วยอะไรบ้าง
- ค) ออกแบบและสร้างใบงาน ประกอบด้วย วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม รายการอุปกรณ์และเครื่องมือ ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน และใบสรุปผลการปฏิบัติงาน
- ง) นำใบงานที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง
- จ) นำใบงานที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน
- ฉ) ได้ใบงานที่นำไปใช้จริง

3.3.2.3 สื่อการเรียนการสอน เป็นการนำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมากำหนดสื่อการสอน และต้องสอดคล้องกับคู่มือผู้เรียน เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนมากที่สุดซึ่งผู้วิจัยได้พิจารณาเลือกสื่อที่ใช้ในการสอนเป็น ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ และคู่มือการใช้งาน มีขั้นตอนในการสร้าง ชุดจำลอง ดังภาพที่ 3-5



ภาพที่ 3-5 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดจำลอง

จากภาพที่ 3-5 สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

ก) นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรราย วิชา มาพิจารณาว่าในแต่ละวัตถุประสงค์จะต้องมีอะไรที่จะใช้เป็นการสอน

ข) พิจารณาหลักในการสร้างสื่อการสอนที่เป็นนามธรรมไปสู่รูปธรรม โดยผู้วิจัย พิจารณาสื่อที่เป็นสื่อ ชุดจำลอง

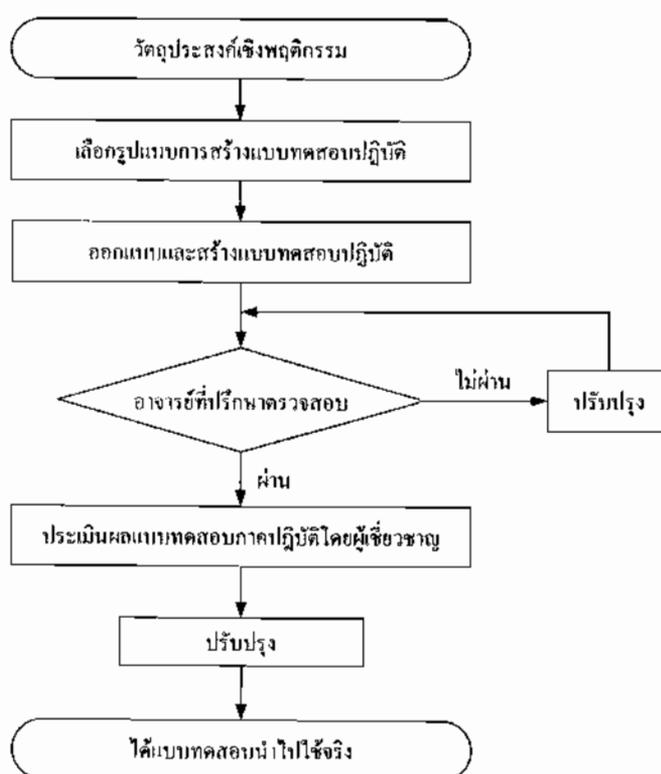
ค) ออกแบบและสร้างชุดจำลอง ซึ่งประกอบไปด้วย ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บ ชิ้นงานอัตโนมัติ และคู่มือการใช้งาน

ง. นำชุดจำลอง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบการทำงาน และ ความถูกต้อง

ฉ) นำชุดจำลองที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมิน

ช) ได้ชุดจำลองที่นำไปใช้จริง

3.3.2.4 แบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ผู้วิจัยได้ สร้างเป็นแบบทดสอบปฏิบัติในการฝึกเขียน โปรแกรม เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนมากน้อยเพียงใด เพียงพอที่จะใช้ในการทำงานได้หรือไม่ มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ ดังภาพที่ 3-6



ภาพที่ 3-6 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

จากภาพที่ 3-6 สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

ก) นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากขั้นตอนวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา มาทำการพิจารณาว่า ในแต่ละวัตถุประสงค์เน้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับใด และแต่ละวัตถุประสงค์ มีความสำคัญระดับไหน

ข) เลือกรูปแบบการออกข้อสอบให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

ค) ออกแบบทดสอบตามที่ได้วิเคราะห์ไว้

ง) นำแบบทดสอบให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

จ) นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน

ฉ) ได้แบบทดสอบปฏิบัติที่นำไปใช้จริง

3.3.3 คู่มือครู เป็นการรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่ผ่านมาแล้วข้างต้นเข้าไว้ด้วยกันเพื่อจัดทำเป็นคู่มือในการสอนสำหรับครู พร้อมทั้งจัดทำ คำแนะนำในการใช้ แผนการสอนและวิธีการให้คะแนนเพิ่มเข้าไป โดยมีส่วนประกอบดังนี้

3.3.3.1 แผนการสอน ประกอบด้วย วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วิธีการสอน สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลในการสอน

3.3.3.2 ใบงาน และวิธีการให้คะแนนในใบงาน

3.3.3.3 ใบทดสอบภาคปฏิบัติ และวิธีการให้คะแนนในใบทดสอบภาคปฏิบัติ

3.3.4 ประเมินชุดฝึกการเขียนโปรแกรม เมื่อสร้างชุดฝึก เสร็จเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยได้นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบจากนั้น นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ประเมินผลชุดฝึกโดยมีหัวข้อในการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ในด้านต่างๆดังนี้ (รายละเอียดในภาคผนวก ก. หน้า 102-107)

ก ด้านการออกแบบชุดฝึก

ข ด้านการใช้งานของชุดฝึก

ค ด้านคุณภาพของชุดฝึก

ง ด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอน

3.3.4.1 สูตรการหาค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับชุดการสอน

(ล้วนและอังคณา , 2538 : 73)

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

\bar{X} = คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.3.4.2 สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วนและอังกฤษ, 2538 : 79)

$$\text{สูตร } SD = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

SD = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum x^2$ = ผลรวมกำลังสองของคะแนน

N = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินสำหรับสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ ชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนด

ตารางที่ 3-1 การกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนกับระดับความคิดเห็นสอดคล้อง

ค่าน้ำหนักคะแนน	ระดับความคิดเห็นสอดคล้อง
5	เหมาะสมมากที่สุด
4	เหมาะสมมาก
3	เหมาะสมปานกลาง
2	เหมาะสมน้อย
1	เหมาะสมน้อยที่สุด

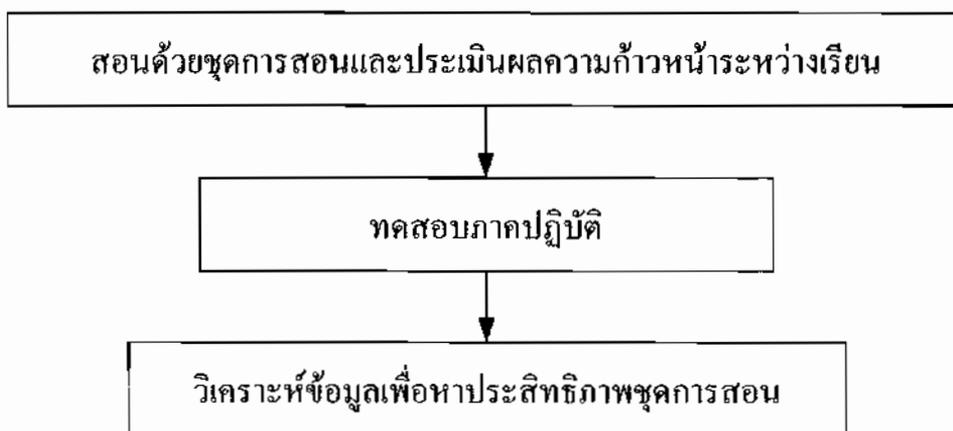
การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกับชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้กำหนดค่าเฉลี่ยของการตอบแบบสอบถามตามแนวทางของ เบสท์ (Best, 1983:175-182) ไว้ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	4.50-5.00	หมายความว่า	มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	3.50-4.49	หมายความว่า	มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	2.50-3.49	หมายความว่า	มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	1.50-2.49	หมายความว่า	มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่	1.00-1.49	หมายความว่า	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.5 นำชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ มาทำการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำข้อมูลที่ได้จาก

3.4 ทดลองใช้และเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของ ชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ผู้วิจัยใช้วิธีการทดลองใช้แบบกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มเดียว (One-Short Case Study) ลักษณะการทดลองใช้แบบนี้ จะมีกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว แล้วทำการทดลอง เมื่อทำการทดลองใช้แล้วจึงทำการทดสอบเพื่อดูผลการทดลอง โดยรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการทดลองใช้มีดังนี้



ภาพที่ 3-7 แสดงขั้นตอนการทดลองใช้และเก็บข้อมูล

3.4.1 สอนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 8 คน ด้วย ชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยได้นำวิทยากรมาเป็นเป็นผู้สอน ขั้นตอนและวิธีการสอน ดำเนินตามคู่มือที่กำหนดไว้ เมื่อสอนเสร็จในแต่ละหัวข้อให้ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานเพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน

3.4.2 ทดสอบปฏิบัติ หลังจากผู้เรียนผ่านการเรียนการสอนครบทุกหัวข้อเรื่องแล้ว ทำการสอบปฏิบัติ โดยใช้แบบทดสอบปฏิบัติ

3.4.3 นำผลที่ได้จากการปฏิบัติงานทุกหัวข้อเรื่อง และผลการสอบภาคปฏิบัติมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอน

3.5 วิเคราะห์และสรุปผล

ในการวิจัยนี้เพื่อจัดสร้างและหาประสิทธิภาพของ ชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุม กระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ผู้วิจัยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและผลการวิจัย ดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึก (เสาวนีย์ , 2528 : 294-295)

$$E_1 = \frac{\sum X_1 / N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum X_2 / N}{B} \times 100$$

- E_1 = ประสิทธิภาพชุดฝึกคิดเป็นร้อยละจากการปฏิบัติงาน
 E_2 = ประสิทธิภาพชุดฝึกคิดเป็นร้อยละจากการสอบภาคปฏิบัติ
 $\sum x_1$ - คะแนนรวมของผู้เรียนจากการปฏิบัติงาน
 $\sum x_2$ - คะแนนรวมของผู้เรียนจากการสอบภาคปฏิบัติ
 N = จำนวนผู้เรียน
 A = คะแนนเต็มของการปฏิบัติงาน
 B = คะแนนเต็มของการสอบภาคปฏิบัติ