

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อสร้างชุดการสอนเรื่อง โปรแกรมเมเบิลลจิก คอลโทรเลอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี โดยผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

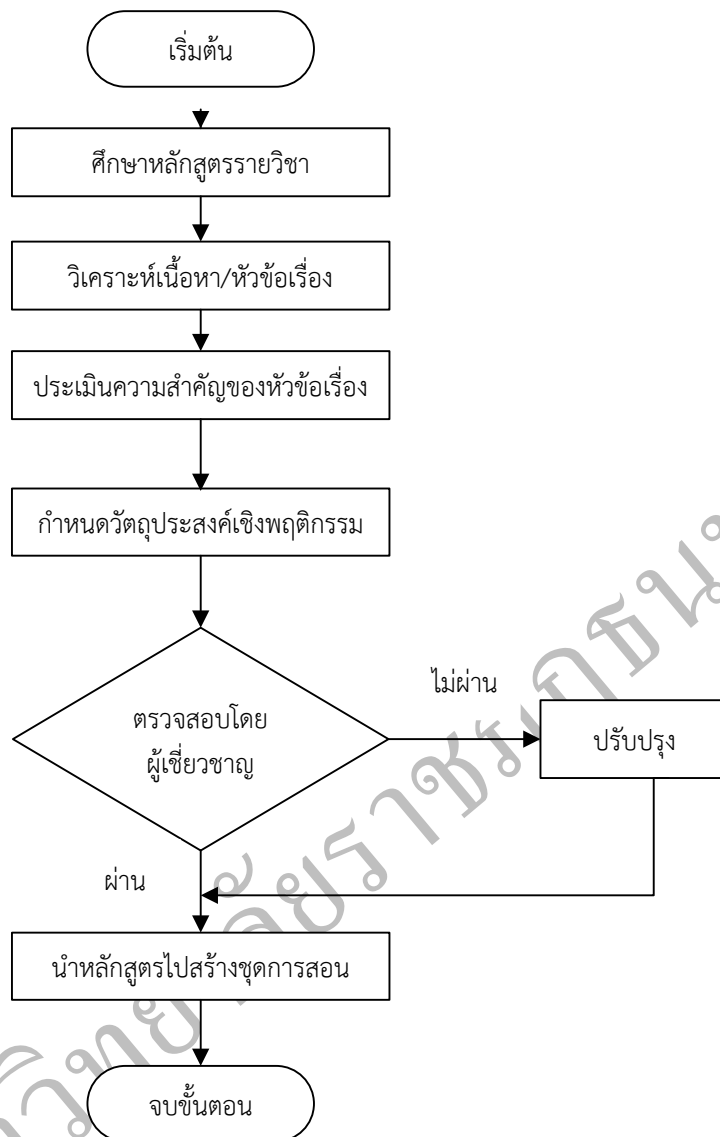
- 3.1 การกำหนดกลุ่มทดลอง
- 3.2 การวิเคราะห์เนื้อหาและหลักสูตรรายวิชา
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการประเมินผล
- 3.4 แบบแผนการทดลอง
- 3.5 การดำเนินการทดลอง
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 การกำหนดกลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง) ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา โปรแกรมเมเบิลลจิกคอลโทรเลอร์ ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 12 คน

#### 3.2 การวิเคราะห์เนื้อหาและหลักสูตรรายวิชา

ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา เพื่อให้ได้หน่วยเรียน หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เป็นหลักการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาแสดงดังภาพที่ 3-1 มีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

จากภาพที่

3-1 สามารถอธิบายได้ดังนี้

3.2.1. ศึกษารายละเอียดหลักสูตรรายวิชา วิชาโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

จากการศึกษารายละเอียดของหลักสูตรพบว่า มีคำอธิบายวิชาที่เขียนไว้กว้าง ซึ่งทำให้ได้รายละเอียดของหลักสูตรเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องและเรื่องย่อยมีรายละเอียดไม่เพียงพอ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 65)

3.2.2 วิเคราะห์เนื้อหา/หัวข้อเรื่อง ผู้วิจัยได้เรียบเรียงเนื้อหาและหัวข้อเรื่อง โดยอาศัยข้อมูลจากแหล่งต่างๆ คือ หลักสูตรรายวิชา เอกสารและตำรา ผู้เชี่ยวชาญ และประสบการณ์ของผู้วิจัยเอง โดยแบ่งออกเป็น 4 เรื่อง ได้แก่

- เรื่องที่ 1 ความรู้พื้นฐานทางด้านดิจิทัล  
 เรื่องที่ 2 การอ้างแอสเตรสของ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรเลอร์  
 เรื่องที่ 3 หลักการเขียนแลตเตอร์ไดแกรมและคำสั่งพื้นฐาน  
 เรื่องที่ 4 การใช้ซอฟต์แวร์ป้อนโปรแกรม

3.2.3 ประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่อง ผู้วิจัยทำการประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่องได้แก่การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาในการเรียนโดยกำหนดเป็นระดับ 1 การส่งเสริมทักษะการทำงานได้ถูกต้องโดยกำหนดเป็นระดับ 2 การส่งเสริมผู้เรียนให้มีเจตคติที่ดีโดยกำหนดเป็นระดับ 3 โดยกำหนดความสำคัญของหัวเรื่องเป็น XIO โดย X แทนความสำคัญมาก I แทนความสำคัญปานกลาง O แทนความสำคัญน้อย ลงในตารางประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่อง ผลการประเมินความสำคัญของหัวเรื่อง ปรากฏว่าในทุกหัวเรื่องเป็นการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาในการเรียน เพราะเป็นวิชาทฤษฎี โดยหัวเรื่องทั้งหมดมีความสำคัญมาก (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 69)

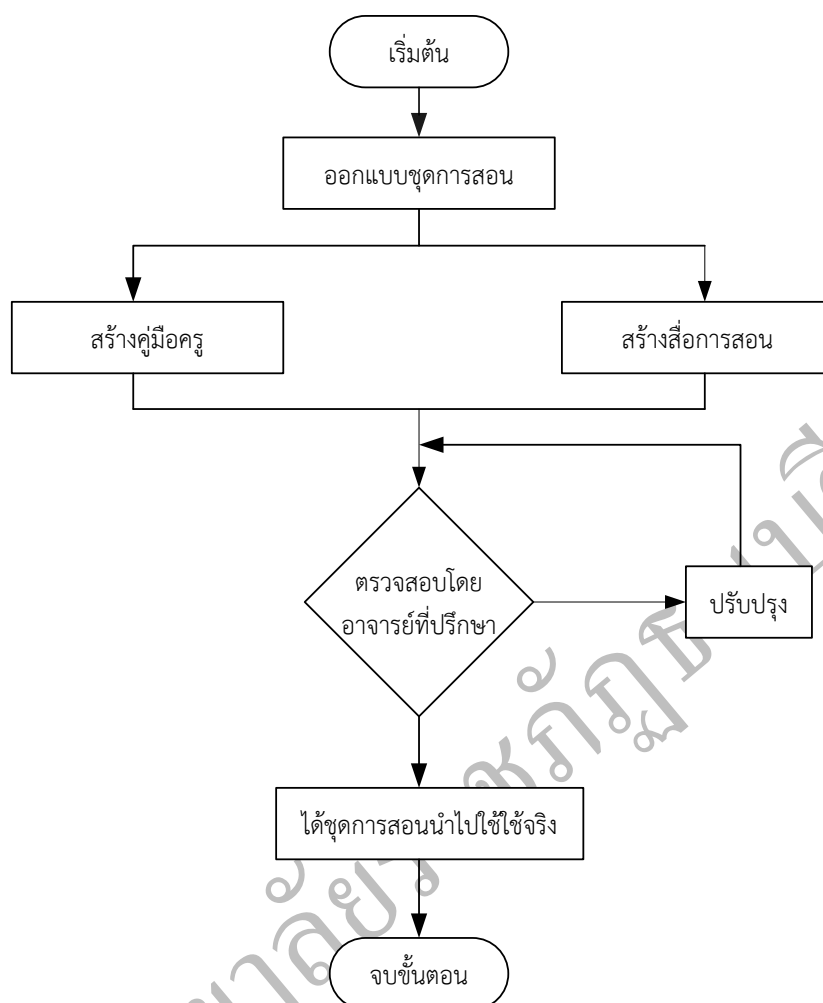
3.2.4 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อได้ความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อเรื่องแล้ว นำมากำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้คำกริยาที่บ่งบอกถึงลักษณะพฤติกรรมที่สามารถวัดพฤติกรรมนั้นได้ เช่น บอก อธิบาย เขียน คำนวณ แล้วทำการประเมินความสำคัญ XIO ตามระดับความรู้ 3 ระดับ คือ พื้นต้นความรู้ (R) การประยุกต์ความรู้ (A) และการส่งถ่ายความรู้ (T)

3.2.5 ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยการนำผลการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของหน่วยเรียน หัวข้อย่อย และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และได้นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุง

3.2.6 นำหลักสูตรรายวิชาที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแล้ว ไปสร้างเป็นชุดการสอน

### 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้การวิจัยและการประเมินผล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ผู้วิจัยดำเนินการสร้างขึ้นคือ ชุดการสอนวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรเลอร์ ซึ่งประกอบด้วย คู่มือครู สื่อการสอน และแบบทดสอบ โดยมีขั้นตอนการสร้างแสดงดังภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

จากภาพที่ 3-2 สามารถอธิบายได้ดังนี้

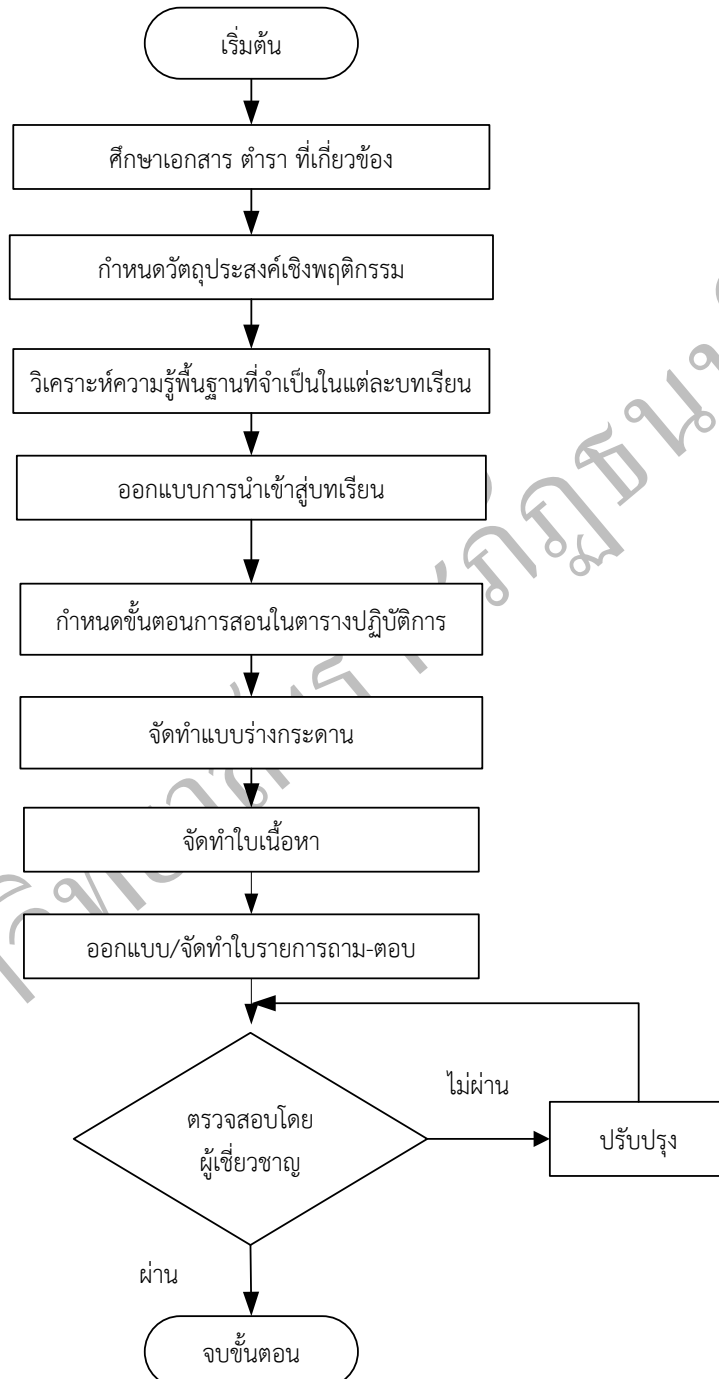
### 3.3.1 ออกแบบชุดการสอน

ผู้วิจัยได้นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรในหัวข้อที่ 3.3 มาใช้อ้างอิงในการทำชุดการสอนที่สร้างขึ้นประกอบด้วย คู่มือครู สื่อการสอน แบบทดสอบ มีรายละเอียดดังนี้

#### 3.3.1.1 สร้างคู่มือครู ประกอบด้วย

- ก. รายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ข. การนำเข้าสู่บทเรียน
- ค. ขั้นตอนปฏิบัติการหรือตารางปฏิบัติการ
- ง. แบบร่างกระดาษดำ

จ. ใบเนื้อหา  
 ฉ. ใบรายการถาม-ตอบ พร้อมแนวคำตอบ  
 โดยมีขั้นตอนการจัดทำดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3-3 ขั้นตอนการสร้างคู่มือครู

จากภาพที่ 3-3 สามารถอธิบายได้ดังนี้

ก. ศึกษาเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาการทำคู่มือครูจากตำรา และเอกสารต่างๆ จนเข้าใจ ก่อนที่เริ่มทำคู่มือครู

ข. รายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้วิจัยได้นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา มาใส่ไว้หน้าแรกของทุกบทเรียนเพื่อให้ครูผู้สอนทราบถึงจุดมุ่งหมายที่จะทำให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผล

ค. วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในแต่ละบทเรียน เป็นการกำหนดความรู้เดิมที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้มาก่อนที่จะเรียนในบทเรียนนี้ต่อไป

ง. ออกแบบการนำเข้าสู่บทเรียน โดยคิดออกแบบการสร้างปัญหาในแต่ละบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจต่อการเรียน

จ. กำหนดขั้นตอนการสอนในตารางปฏิบัติการ เป็นการกำหนดเวลาให้สอดคล้องกับเนื้อหา และการสอนในแต่ละขั้นตอน (MIAP) ว่าจะใช้เวลาดีกี่นาที เพื่อเป็นเกณฑ์ในการควบคุมเวลา โดยจะกำหนดเวลาหรือลักษณะกิจกรรมตามช่องที่กำหนด

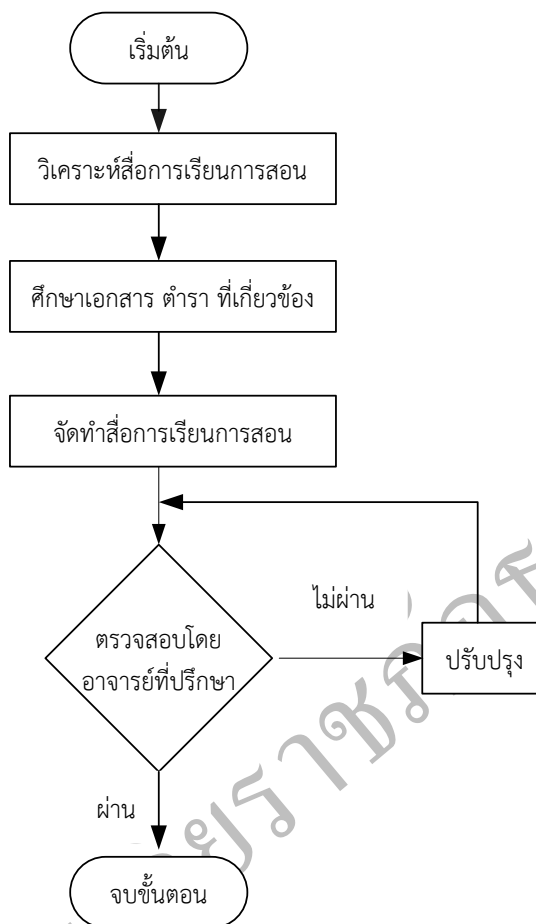
ฉ. ออกแบบ แบบร่างกระดาน โดยการจำลองเนื้อหาบนกระดานดำทั้งหมดที่ผู้สอนจะให้กับผู้เรียน

ช. จัดทำใบเนื้อหา ใบเนื้อหาเป็นเอกสารประกอบการสอน ซึ่งไว้สำหรับเพิ่มรายละเอียดที่ไม่สามารถเขียนบนกระดาน หรือแสดงเนื้อหาได้ทั้งหมด โดยการรวบรวมเอกสารต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับหัวข้อที่ต้องการให้ผู้เรียน เรียนรู้ ทั้งหมด 4 เรื่อง โดยเรื่องที่ 1 มีจำนวนใบเนื้อหา 33 หน้า เรื่องที่ 2 มีจำนวนใบเนื้อหา 29 หน้า เรื่องที่ 3 มีจำนวนใบเนื้อหา 27 หน้า เรื่องที่ 4 มีจำนวนใบเนื้อหา 31 หน้า รวมทั้งหมด 120 หน้า

ซ. ออกแบบ จัดทำใบรายการถาม-ตอบ พร้อมแนวคำตอบ ใบรายการถามตอบ เป็นการแสดงแนวคำถามแนวคำตอบ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สอนใช้ถามในการสอนแต่ละวัตถุประสงค์ โดยจัดตั้งคำถาม และคำตอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ฅ. ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา และนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุง

3.3.1.2 สร้างสื่อการสอน การเลือก และสร้างสื่อการเรียนการสอนพิจารณาจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยต้องสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มากที่สุด ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังภาพที่ 3-4



ภาพที่ 3-4 ขั้นตอนการสร้างสื่อการสอน

จากภาพที่ 3-4 สามารถอธิบายได้ดังนี้

ก. วิเคราะห์สื่อการเรียนการสอน วิเคราะห์จากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยการกำหนดสื่อให้หลากหลาย แล้วทำการเลือกสื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละข้อของบทเรียน พร้อมทั้งให้เหตุผลในการเลือกสื่อต่างๆ โดยผู้วิจัยได้เลือกสื่อที่ใช้ประกอบการสอนทั้งหมด 3 สื่อ ได้แก่ เพาเวอร์พอยต์ กระดานดำ และชุดสาธิต

ข. ศึกษาเอกสาร และตำราที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารการทำเพาเวอร์พอยต์ โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ และชุดสาธิต เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้วิเคราะห์ไว้

ค. จัดทำสื่อการเรียนการสอน โดยสื่อการสอนที่จัดทำได้แก่

- ชูแนะนำเสนอด้วยเพาเวอร์พอยต์ เป็นซีดีสร้างจากโปรแกรมสำเร็จรูปของ ไมโครซอฟต์ เพาเวอร์พอยต์ใช้ประกอบการสอนทุกหัวเรื่องโดยการสร้างชื่อนำเสนอในแต่ละเรื่องจะ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งหมดโดยประกอบด้วย 4 เรื่อง เรื่องที่ 1 มีจำนวน 37 สไลด์ เรื่องที่ 2 มีจำนวน 48 สไลด์ เรื่องที่ 3 มีจำนวน 42 สไลด์ เรื่องที่ 4 มีจำนวน 45 สไลด์ รวมทั้งหมด 172 สไลด์ แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 3-5



ภาพที่ 3-5 ตัวอย่างงานนำเสนอเพาเวอร์พอยต์

- ชูตาสาธิต เป็นการจำลองการทำงานจากภาคทฤษฎี มาใช้ประกอบการ เรียนการสอน ซึ่งชูตาสาธิตจะช่วยลดจินตนาการของผู้เรียนให้เข้าใจเนื้อหาในแต่ละเรื่องได้ดีขึ้น ดังภาพที่ 3-6





ภาพที่ 3-6 ตัวอย่างชุดสาธิต

ง. ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

### 3.3.1.3 สร้างแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

3.3.1.3.1 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบ โดยแบ่งตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบออกเป็น 2 ตารางคือ ตารางแสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อออกข้อคำถามในการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ภาคทฤษฎี และตารางแสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อออกข้อคำถามในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาคทฤษฎี จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อทดสอบ ได้ข้อคำถามในการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ 4 ชุดรวม 60 ข้อ และได้ข้อคำถามในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวม 60 ข้อ โดยจำนวนข้อจะขึ้นอยู่กับความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์และปริมาณเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์นั้นๆ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข. หน้า 71)

3.3.1.3.2 สร้างแบบฝึกหัด เป็นแบบทดสอบสำหรับวัดความก้าวหน้าระหว่างเรียนแต่ละหัวข้อเรื่อง ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบที่มีลักษณะคำถามและแนวคำตอบ เช่นเดียวกับแบบทดสอบ โดยข้อสอบเป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 4 แบบฝึกหัด

3.3.1.3.3 สร้างแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ คิดเป็นคะแนน 60 คะแนน ข้อสอบที่สร้างขึ้นมุ่งเน้นให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.1.3.4 วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยการนำข้อสอบที่จัดเรียงตามวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อ เขียนลงในตารางวิเคราะห์

ความสอดคล้องแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประเมินความสอดคล้อง เสร็จแล้วทำการรวบรวม ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ความสอดคล้องจะสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง ( Index of Consistency)
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การแปลความหมายของการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ค่าดัชนีที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่า ข้อสอบวัดหรือเป็นตัวแทนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น ถ้าค่าดัชนีที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อสอบไม่วัดหรือไม่เป็นตัวแทนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ที่ประเมินข้อสอบทั้งหมด 60 ข้อ พบว่า ดัชนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.80 - 1.00 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.97 สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์

3.3.1.3.5 การทดลองใช้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ดัชนีความ สอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียน เรียนวิชา โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน 12 คน

3.3.1.3.6 วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ หลังจากนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ กับกลุ่มทดลองแล้ว นำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบ สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (PPDI)

$$P_{pre} = \frac{R_{pre}}{n}$$

$$PPDI = \frac{R_{pos}}{n} - \frac{R_{pre}}{n}$$

เมื่อ

P แทน ค่าดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ

R แทน จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบถูก

n แทน จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบทั้งหมด

PPDI แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (Pre-to-Post Difference Index)

$R_{pos}$  แทน จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบถูกหลังได้รับการสอน

$R_{pre}$  แทน จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบถูกต้องก่อนได้รับการสอน

จากการทดลองใช้แบบทดสอบก่อนเรียน ( Pretest) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.50 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.36 และหลังเรียน ( Posttest) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.65-0.90 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.77 อยู่ในระดับค่อนข้างง่าย

ค่าความยากง่ายของข้อสอบที่ใช้ได้ระหว่าง 0.2-0.8 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) ผลการวิเคราะห์ข้อสอบมีค่าความยากง่าย มีค่าอยู่ระหว่าง 0.65-0.90 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.77 จึงถือได้ว่าข้อสอบทั้ง 60 ข้อมีค่าความยากง่ายอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 75)

จากการทดลองใช้แบบทดสอบ พบว่า ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.65 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.41 อยู่ในระดับจำแนกดี

ดัชนีค่าอำนาจจำแนกที่ถือว่าจำแนกเด็กเก่งและเด็กอ่อนได้ใช้ค่าอยู่ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) ผลการวิเคราะห์ ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.65 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.41 จึงถือได้ว่าข้อสอบทั้ง 60 ข้อ มีอำนาจจำแนกอยู่ในระดับยอมรับได้ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 78)

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ของ ลีวิงสตัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539)

$$r_{cc} = \frac{\sigma^2(KR.20) + (\mu - KC)^2}{\sigma^2 + (\mu - KC)^2}$$

โดยที่ KR.20 เป็นสูตรการหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบของคูเดอร์-ริชาร์คสัน

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right\}$$

เมื่อ	$r_{cc}$	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
	$\sigma^2$	แทน คະแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
	K	แทน จำนวนของแบบทดสอบ
	C	แทน สัดส่วนของเกณฑ์ที่ผ่าน
	$\mu$	แทน คະแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
KR.20		แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาจากสูตร KR.20

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบมีความค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 1.00 ถือได้ว่าแบบทดสอบนี้มีผล การวัดที่มีความคงที่แน่นอนเชื่อถือได้ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 82)

3.3.1.3.7 แบบทดสอบที่สมบูรณ์ เมื่อได้ข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว ผู้วิจัยได้รวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของการจัดพิมพ์อีกครั้ง รวมได้แบบทดสอบที่สมบูรณ์ผ่าน การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ จำนวนทั้งหมด 60 ข้อ แล้วจึงนำไปใช้ในชุดการสอนต่อไป

3.3.2 การสร้างแบบประเมินผลชุดการสอน แบบประเมินชุดการสอนที่สร้างขึ้นมี 2 แบบ ได้แก่

3.3.2.1 แบบสอบถามความเหมาะสมของชุดการสอน โดยใช้แบบประเมินความ คิดเห็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า โดยกำหนดค่าคะแนนออกมา 5 ระดับ (ชูศรี วงศ์รัตน์ 2544:75) (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 85) แบบประเมินผลที่สร้างขึ้นมี 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 เป็นแบบประเมินผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีผลต่อชุด การสอนและข้อเสนอแนะในการปรับปรุง ในด้านแผนการสอน ด้านใบเนื้อหา ด้านแบบทดสอบหลัง เรียนด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และด้านสื่อการสอน

3.3.2.2 แบบประเมินความสอดคล้อง ของแบบทดสอบ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยนำแบบทดสอบที่ได้จัดเรียงตรงตามวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อ มาเขียนลงในตารางวิเคราะห์ความ สอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ

3.3.3 ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยนำชุดการสอนที่สร้างขึ้นได้แก่ คู่มือครู สื่อการสอน แบบทดสอบ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ในด้านความเหมาะสมของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เนื้อหาวิชา สื่อการเรียนการสอน แบบทดสอบ และความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบ แสดงผลดังนี้

### 3.3.3.1 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดการสอน ดังนี้

ตารางที่ 3-1 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดการสอน

ข้อที่	ข้อความคำถามความคิดเห็น	$\bar{X}$	S.D	แปลความหมาย
<b>ด้านแผนการสอน</b>				
1	รูปแบบแผนการสอน	4.60	0.55	มากที่สุด
2	การกำหนดวัตถุประสงค์	4.60	0.55	มากที่สุด
3	การกำหนดกลยุทธ์ที่ใช้สอน	4.50	0.55	มาก
4	การกำหนดรูปแบบการสอน	4.50	0.55	มาก
5	การกำหนดรายละเอียดการสอน	4.40	0.54	มาก
<b>ด้านใบเนื้อหา</b>				
1	เนื้อหาครอบคลุมตามวัตถุประสงค์	4.80	0.44	มากที่สุด
2	การเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม	4.70	0.40	มากที่สุด
3	ภาพประกอบมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.70	0.40	มากที่สุด
4	เนื้อหามีความถูกต้อง	4.50	0.55	มาก
5	การจัดรูปแบบของเนื้อหามีความเหมาะสม	4.50	0.55	มาก
<b>ด้านแบบทดสอบ</b>				
1	ออกข้อสอบตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.40	0.89	มาก
2	จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.20	0.44	มาก
3	คำถามและคำตอบมีเป้าหมายที่ชัดเจน	4.20	0.83	มาก
4	คำถามชัดเจนไม่คลุมเครือ	4.00	0.70	มาก
5	คำถามมีความยากง่ายและเหมาะสม	4.40	0.54	มาก
<b>ด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน</b>				
1	ออกข้อสอบตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.60	0.89	มากที่สุด
2	จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.40	0.54	มาก
3	คำถามและคำตอบมีเป้าหมายที่ชัดเจน	4.20	0.83	มาก
4	คำถามชัดเจนไม่คลุมเครือ	4.20	0.83	มาก
5	คำถามมีความยากง่ายและเหมาะสม	4.00	0.70	มาก

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อความคำถามความคิดเห็น	$\bar{x}$	S.D	แปลความหมาย
ด้านสื่อการสอน (นำเสนอด้วย Power Point)				
1	มีขนาดเหมาะสมเห็นการสาธิตได้ชัดเจน	4.20	0.83	มาก
2	ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา	3.80	1.30	มาก
3	มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์การสอน	4.20	0.83	มาก
4	ตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.60	0.54	มากที่สุด
5	การเรียงลำดับของแต่ละวัตถุประสงค์มีความสัมพันธ์กัน	4.20	0.83	มาก

จากตารางที่ 3-1 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีความคิดเห็นต่อชุดการสอน ด้านใบเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (4.80) รองลงมาคือด้านแผนการสอน (4.60) ด้านสื่อการสอนประเภท ชุดสาธิต (4.60) ด้านแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (4.60) และด้านแบบทดสอบ (4.40) มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ส่วนด้านสื่อการสอนประเภทเพาเวอร์พอยต์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (3.80) ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากเช่นกัน

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แสดงให้เห็นว่า ผู้เชี่ยวชาญยอมรับชุดการสอนที่สร้างขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิจัยในครั้งนี้ นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังได้ให้ความเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ดังนี้

1. ด้านใบเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะว่า ในรูปภาพให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น
2. ด้านสื่อการสอน ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะว่าให้เพิ่มสีสัน รูปภาพและตัวอักษรที่ใหญ่ชัดเจนมากขึ้น
3. ด้านแบบทดสอบ ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะว่า คำถามควรจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และไม่ควรรีใช้แนวคำถามที่ซ้ำๆ กัน

### 3.4 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อน และหลังบทเรียน ซึ่งมีลักษณะแบบแผนการทดลองดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538:249)

	T <sub>1</sub>		X		T <sub>2</sub>
เมื่อ	T <sub>1</sub>	แทน	การทดสอบก่อนที่จะจัดกระทำทดลอง (Pretest)		
	X	แทน	การจัดกระทำ (สอนโดยใช้ชุดการสอน) (Treatment)		
	T <sub>2</sub>	แทน	การทดสอบหลังจากที่จัดกระทำทดลอง (Posttest)		

### 3.5 การดำเนินการทดลอง

เมื่อปรับปรุง และแก้ไขชุดการสอนที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยให้นำชุดการสอนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้

3.5.1 ชุดการสอนนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง

3.5.2 ชี้แจงรายละเอียดการเรียนการสอนกับผู้เรียน ถึงรูปแบบการเรียน การเตรียมอุปกรณ์ในการเรียน และการทำแบบทดสอบ

3.5.3 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือในการทดสอบ

3.5.4 ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้น กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรม โดยทำการสอนสัปดาห์ละ 1 วันๆ ละ 4 คาบ และทำแบบทดสอบท้ายบทในแต่ละหัวเรื่องเพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน

3.5.5 ทดสอบหลังเรียน (Posttest) เมื่อดำเนินการสอนครบทุกหัวเรื่องแล้ว ทำการทดสอบผลการเรียนอีกครั้งด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน เมื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วย คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนคะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน และคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกบทเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอนและวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.6.1 การวิเคราะห์ผลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับความสอดคล้องของ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละ คนมาแปลงเป็นคะแนน ดังนี้ (มงคล หวังสถิตวงษ์ 2545: 60)

มีความเห็นว่า	สอดคล้อง	กำหนดคะแนนเป็น 1
มีความเห็นว่า	ไม่แน่ใจ	กำหนดคะแนนเป็น 0
มีความเห็นว่า	ไม่สอดคล้อง	กำหนดคะแนนเป็น -1

จากนั้นนำมาแทนค่าในสูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	คือ	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency)
	$\sum R$	คือ	ค่าผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ซึ่งเกณฑ์การแปลความหมายดัชนีความสอดคล้อง มีดังนี้

0.50	ถึง	1.00	หมายถึง	สอดคล้อง
-0.50	ถึง	0.49	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1.00	ถึง	-0.49	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง

3.6.2 การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

การหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานของแบบทดสอบ

3.6.3 การวิเคราะห์ผลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและนักศึกษา เกี่ยวกับความ เหมาะสมของชุดการสอน โดยหาค่าเฉลี่ยจากคะแนนที่แจกแจงความถี่แล้ว และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน



3.6.4 การแปลความหมายของแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และนักศึกษา (ชูศรี วงศ์รัตน์ 2544 :75) มีรายละเอียดดังนี้

ค่าเฉลี่ยคะแนนตั้งแต่	4.51 - 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยคะแนนตั้งแต่	3.51 - 4.50	หมายถึง	มาก
ค่าเฉลี่ยคะแนนตั้งแต่	2.51 - 3.50	หมายถึง	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยคะแนนตั้งแต่	1.51 - 2.50	หมายถึง	น้อย
ค่าเฉลี่ยคะแนนตั้งแต่	1.00 - 1.50	หมายถึง	น้อยมากที่สุด

3.6.5 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต , 2526: 56-57)

$$E_1 = \frac{\sum X/n}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum f/n}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้จากการทำแบบทดสอบ ทำขบทเรียนทุกหัวเรื่องรวมกันโดยคิดเป็นร้อยละ 80
	$E_2$	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่วัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนครบทุกหัวเรื่องโดยคิดเป็นร้อยละ 80
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$\sum f$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
	$n$	คือ	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	$A$	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียนทุกหัวเรื่องรวมกัน
	$B$	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

### 3.6.6 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ แบบข้อมูล 2 ชุด มีความสัมพันธ์กัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t - distribution  
 D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่  
 N แทน จำนวนคู่ของกลุ่มทดลอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี