

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่องการหาประสิทธิภาพชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย วิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลักสูตรกรมอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2545 (ฉบับปรับปรุง 2546) ได้สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
  - 5.1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย
  - 5.1.2 สมมุติฐานของการวิจัย
  - 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
  - 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
  - 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
  - 5.1.7 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะ
  - 5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย
  - 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจร ฟิลิป-ฟลอย

##### 5.1.2 สมมุติฐานของการวิจัย

ชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (E1/E2)

##### 5.1.3 ประชากรและประชากรกลุ่มตัวอย่าง

###### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 60 คน

## 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลักสูตรกรมอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2545 (ฉบับปรับปรุง 2546) สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 25 คน ที่ไม่เคยผ่านการเรียนในรายวิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย

### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือชุดทดลองชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย ใบงานการทดลองชุดปฏิบัติการ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย
2. ใบงานการทดลองชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย ประกอบด้วย 5 ใบงานการทดลอง ดังต่อไปนี้
  1. ใบงานที่ 1 เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย ชนิด อาร์-เอส
  2. ใบงานที่ 2 เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย ชนิด อาร์-เอส แบบขยาย
  3. ใบงานที่ 3 เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย ชนิด อาร์-เอส ด้วย domain reset
  4. ใบงานที่ 4 เรื่องคุณสมบัติคิงที่ของ ฟิลิป-ฟลอย ชนิด เจ-เค มาสเตอร์สลาบ
  5. ใบงานที่ 5 เรื่องการทำงานของ ฟิลิป-ฟลอย ชนิด เจ-เค มาสเตอร์-สลาบ
3. แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจร ฟิลิป-ฟลอย เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน มีความเที่ยงตรงของเนื้อหาทางปฏิบัติ โดยตรวจสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยข้อสอบที่ใช้มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.7-1.00
4. แบบประเมินคุณภาพของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจร ฟิลิป-ฟลอย ด้านเนื้อหา และทางด้านภาษา

### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนเทคโนโลยีชั้นชม ไทย – เยอรมัน สระบุรี จำนวน 25 คน โดยดำเนินการทดลองดังนี้

1. ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาวิชา ด้านใบงาน ด้านภาษา และด้านแบบทดสอบ ตรวจสอบเครื่องมือที่จะนำไปใช้

2. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
3. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้ชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟลิป-ฟล็อป ขอบข่าย เนื้อหา วัตถุประสงค์ และคำชี้แจงในการทดลอง
4. ให้กลุ่มตัวอย่างดำเนินการทดลอง เรื่องวงจรฟลิป-ฟล็อป ตามใบงานการทดลอง เมื่อกลุ่มตัวอย่างทดลองใบงานจนครบ 5 ใบงานแล้ว ให้ทำการทดสอบหลังการทดลอง ซึ่งมีจำนวน 40 ข้อเป็นข้อสอบแบบตัวเลือก และอีก 1 ข้อ ที่เป็นข้อสอบปฏิบัติ แล้วนำผลมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

#### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟลิป-ฟล็อป ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ
2. วิเคราะห์คุณภาพของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจร ฟลิป-ฟล็อป ด้านเนื้อหาใบงาน
3. วิเคราะห์คุณภาพของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจร ฟลิป-ฟล็อป ด้านภาษา
4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่อง วงจรฟลิป-ฟล็อป โดยใช้เกณฑ์ 80/80 (E1/E2)

#### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย โดยได้เลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความยากง่ายระหว่าง 0.40 – 0.85 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.80 และค่าความเชื่อมั่นที่ได้ระหว่าง 0.53-0.75
2. คุณภาพของชุดปฏิบัติการ โดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับ ชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟลิป-ฟล็อป ด้านเนื้อหา และด้านภาษา ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับ ดี ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31
3. ทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจร ฟลิป-ฟล็อป กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ผลการวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟลิป-ฟล็อป มีประสิทธิภาพ 89.44/85.28 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดและเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีประสิทธิภาพของกระบวนการวัดผลจากคะแนนสอบทำรายการทดลองเฉลี่ยได้เท่ากับ 89.44 และมีประสิทธิภาพของการทดสอบหลังการทดลองครบ 5 ใบงาน ได้เท่ากับ 85.28

4. จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่านักเรียนที่ทดลองกับชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย มีความสนใจในการทดลองในแต่ละใบงาน ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่ พบว่า นักเรียนรู้สึกแปลกใหม่ในการทดลองใบงานต่าง ๆ ซึ่งแตกต่างจากการทดลองแบบเก่า ซึ่งจะเป็นการทดลองกับอุปกรณ์เพียงอย่างเดียว และนักเรียนในปัจจุบัน ทางผู้วิจัยเห็นว่า มีความสนใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็น Hardware และ Software

5. การสอนโดยวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมด้วยจะทำให้ให้นักเรียนมีความเข้าใจและสนใจในการทดลองมากขึ้น เพราะในชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือวัด , ชุดกำเนิดสัญญาณความถี่ , แหล่งจ่ายไฟฟ้า , ชุดแสดงผล และอุปกรณ์ต่าง ๆ อยู่ในตัวเดียวกัน จึงทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และง่ายต่อการทดลอง

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยการหาประสิทธิภาพของในชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย เป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัย โดยค่าประสิทธิภาพตัวแรกได้จากการทำแบบทดสอบ ทำการทดลองของนักเรียน มีค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ 89.44 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 และค่าประสิทธิภาพตัวหลังซึ่งเป็นคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังการทดลองครบ 5 ใบงานแล้ว มีค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ 85.28 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ

จากผลการวิจัยค่าประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอย ที่ได้จากการทดลอง ในครั้งนี้มีค่าเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องจากองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ ดังต่อไปนี้

1. การทดลอง เป็นฝึกปฏิบัติที่มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้หลักการ และข้อเท็จจริงจากที่คนอื่น ๆ ได้ค้นพบแล้ว เป็นการทบทวนและย้ำว่าข้อเท็จจริงนั้นเป็นไปตามที่ได้มีผู้ศึกษาไว้แล้วอย่างไรบ้าง เป็นการพิสูจน์ทฤษฎีที่ได้ศึกษามาแล้วในชั้นเรียน (สุรพล ปูนต้นทอง. 2536 : 10)

2. ผลการวิเคราะห์ จากแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ ชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป – ฟลอย ด้านเนื้อหาใบงาน และด้านภาษา จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.30 มีความหมายของระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดี แสดงว่าชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป – ฟลอย ซึ่งประกอบด้วย ชุดทดลอง ใบงาน และอุปกรณ์ มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญ โดยสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การทดลองการหาประสิทธิภาพของชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจร ฟิลิป – ฟลอย กับกลุ่มตัวอย่าง 25 คน เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบ ทำการทดลอง และจากการทำแบบทดสอบหลังจากการทดลองครบ 5 ใบงานแล้ว โดยคิดเป็นร้อยละ 89.44/85.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ชุด

ปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอยด์ นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการทดลองด้วยตนเอง จึงทำให้ผลการเรียนรู้ของการทดลองครั้งนี้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ดังนั้นชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอยด์ สามารถนำไปใช้กับผู้เรียน วิชาเรียนอื่น ๆ ที่เรียนเนื้อหาเกี่ยวข้องกับวงจรฟิลิป-ฟลอยด์ ได้ หรือผู้สนใจในเรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอยด์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยชุดปฏิบัติการ UniTr@in-I เรื่องวงจรฟิลิป-ฟลอยด์ ผู้วิจัยขอเสนอแนะ ดังนี้

1. ควรจะมีเนื้อหาทางทฤษฎีที่ใช้ในการทดลองมากกว่านี้ เพื่อที่นักเรียนจะได้อ่านทำความเข้าใจก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ
2. ควรจะมีการทำความเข้าใจกับนักเรียนในเรื่องต่าง ๆ เพื่อมิให้เกิดปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติ อันเป็นผลไปถึงความตั้งควรทำการศึกษาและวิจัยชุดปฏิบัติการต่าง

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยชุดปฏิบัติการต่างประเทศ ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนในประเทศไทย เพราะในปัจจุบันมีการนำเข้าสินค้าด้านชุดปฏิบัติการมาเป็นที่ใช้ในการเรียนการสอนในประเทศไทย มากยิ่งขึ้น เพื่อที่จะได้นำผลการทดลองกลับไปเพื่อเป็นข้อเสนอแนะกับผู้ขายหรือผู้ผลิต
2. ควรศึกษาตัวแปรต่าง ๆ เช่น ความสามารถในการปฏิบัติของนักเรียน เวลาที่ใช้ในการทดลองและการเก็บข้อมูล เป็นต้น