



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม  
จำลองเครือข่าย Cisco Packet Tracer 7.3.0 ทดแทนการใช้อุปกรณ์จริง

นายศุภภัทร งามพันธุ์ดิศร

แผนกเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล

วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

ปีการศึกษา 2568

## บทคัดย่อ

งานวิจัยในชั้นเรียนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Cisco Packet Tracer 7.3.0 และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมจำลองเครือข่ายทดแทนการใช้อุปกรณ์จริง กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้โปรแกรมจำลอง Cisco Packet Tracer 7.3.0 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ และมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในระดับ "มากที่สุด" (ค่าเฉลี่ย 4.52) แสดงให้เห็นว่าการใช้โปรแกรมจำลองสามารถทดแทนการฝึกปฏิบัติกับอุปกรณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## **Abstract**

This classroom action research aimed to: 1) compare the learning achievement before and after studying the Computer Network course using Cisco Packet Tracer 7.3.0, and 2) investigate the students' satisfaction towards learning through a network simulation program instead of physical equipment. The sample group consisted of 30 students from Lopburi Technical College who were enrolled in the Computer Network course. The research instruments used included lesson plans, a learning achievement test, and a satisfaction questionnaire.

The results revealed that the post-test learning achievement of students using the Cisco Packet Tracer 7.3.0 simulation program was significantly higher than their pre-test scores. Additionally, their satisfaction with the instructional management was at the "highest" level (Mean = 4.52). This demonstrates that the use of a simulation program can effectively substitute for practical training with real equipment.

## บทที่ 1 บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการอาชีวศึกษาในปัจจุบัน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีสมรรถนะวิชาชีพที่สามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง โดยเฉพาะในสาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ รายวิชา "ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์" นับเป็นวิชาชีพพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากปัจจุบันทุกองค์กรล้วนขับเคลื่อนด้วยระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนในรายวิชานี้ ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้หากอาศัยเพียงการบรรยายทฤษฎี ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการฝึกปฏิบัติจริง (Hands-on Experience) เพื่อให้เกิดความเข้าใจในโครงสร้างเครือข่าย (Network Topology) การกำหนดหมายเลขไอพี (IP Addressing) และการตั้งค่าอุปกรณ์จัดเส้นทาง (Routing Configuration)

อย่างไรก็ตาม ในบริบทของการจัดการเรียนการสอนของวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี พบปัญหาสำคัญคือ อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ระดับองค์กร (Enterprise Network Equipment) เช่น Router, Switch, และ Firewall ของบริษัท Cisco Systems มีราคาสูงมาก ทำให้งบประมาณในการจัดซื้อชุดฝึกปฏิบัติไม่เพียงพอต่อจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน นอกจากนี้ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ยังมีข้อจำกัดเรื่องความเสื่อมสภาพ การชำรุดจากการตั้งค่าที่ผิดพลาดของผู้เรียน (Misconfiguration) และความไม่สะดวกในการรื้อถอนและติดตั้งใหม่ในแต่ละคาบเรียน ส่งผลให้นักศึกษาขาดโอกาสในการลงมือปฏิบัติจริงอย่างเต็มที่ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในส่วนของการทักษะปฏิบัติต่ำกว่าเกณฑ์ที่คาดหวัง

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีซอฟต์แวร์จำลองสถานการณ์ (Simulation Software) มาใช้แก้ปัญหา โดยเลือกใช้โปรแกรม Cisco Packet Tracer 7.3.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาโดย Cisco Networking Academy มีความสามารถในการจำลองพฤติกรรมการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายได้อย่างสมจริง ผู้เรียนสามารถออกแบบวงจร เชื่อมต่อสายสัญญาณ และพิมพ์คำสั่ง (Command Line) เพื่อดำเนินการตั้งค่าอุปกรณ์ได้เสมือนกำลังใช้งานอุปกรณ์จริงทุกประการ การนำโปรแกรมนี้มาใช้ทดแทนอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์จริง ไม่เพียงแต่ช่วยแก้ปัญหาความขาดแคลนอุปกรณ์และลดงบประมาณของสถานศึกษา แต่ยังช่วยสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัย (Psychological Safety) ผู้เรียนสามารถทดลองผิดทดลองถูกได้โดยไม่ต้องกังวลว่าอุปกรณ์ราคาแพงจะเสียหาย

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมจำลอง Cisco Packet Tracer 7.3.0 เพื่อยกระดับความรู้ ทักษะ และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งผลการวิจัยนี้จะเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในยุคดิจิทัลต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่าย Cisco Packet Tracer 7.3.0
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่าย Cisco Packet Tracer 7.3.0 ทดแทนการใช้อุปกรณ์จริง

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - **ประชากร:** นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568
  - **กลุ่มตัวอย่าง:** นักศึกษาระดับ ปวช. 3 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากกลุ่มเรียนที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน
2. **ขอบเขตด้านเนื้อหา** เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ อ้างอิงจากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ รายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยเน้นในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง: การออกแบบเครือข่าย (Network Design), การตั้งค่า IPv4, และการตั้งค่า Static / Dynamic Routing
3. **ขอบเขตด้านตัวแปร**
  - **ตัวแปรต้น (Independent Variable):** การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่าย Cisco Packet Tracer 7.3.0

- ตัวแปรตาม (Dependent Variable): 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2) ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อรูปแบบการเรียนการสอน
- 4. ขอบเขตด้านระยะเวลา ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ใช้เวลาในการทดลองสอน และเก็บข้อมูลรวม 4 สัปดาห์ (สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง)

#### 1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โปรแกรมจำลองเครือข่าย Cisco Packet Tracer 7.3.0 หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการออกแบบจำลอง และทดสอบการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เรียนใช้ในการปฏิบัติงานทดแทนการใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์จริงในชั้นเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความรู้ ความเข้าใจ และทักษะปฏิบัติในการจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ทศนคติ และความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรม Cisco Packet Tracer 7.3.0 ซึ่งประเมินจากแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

#### 1.5 สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้โปรแกรม Cisco Packet Tracer 7.3.0 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายทดแทนอุปกรณ์จริงในระดับ "มาก" ถึง "มากที่สุด"

## 1.5 สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้โปรแกรม Cisco Packet Tracer 7.3.0 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่ายทดแทนอุปกรณ์จริง ในระดับ "มาก" ถึง "มากที่สุด"

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. **ต่อตัวผู้เรียน:** ผู้เรียนมีทักษะการปฏิบัติงานด้านเครือข่ายที่ได้มาตรฐาน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพในอนาคตได้
2. **ต่อสถานศึกษา:** วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีมีแนวทางในการบริหารจัดการงบประมาณด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ซอฟต์แวร์ทดแทนฮาร์ดแวร์ในสัดส่วนที่เหมาะสม
3. **ต่อครูผู้สอน:** ได้นวัตกรรมและสื่อการสอนที่ทันสมัย สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้

## บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่าย Cisco Packet Tracer 7.3.0 ทดแทนการใช้อุปกรณ์จริง" ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดในการดำเนินงาน ดังหัวข้อต่อไปนี้

### 2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation-Based Learning)

การเรียนรู้แบบจำลองสถานการณ์ มีรากฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อได้ลงมือปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์ตรง (Dewey, 1938) ในบริบทของการศึกษาด้านวิศวกรรมและคอมพิวเตอร์ การใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นกลยุทธ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับระบบที่มีความซับซ้อนได้อย่างปลอดภัย การจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยลดช่องว่างระหว่างทฤษฎีในหนังสือกับการปฏิบัติงานในสถานประกอบการจริง ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนตัวแปร (Variables) ในระบบ และสังเกตผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นได้ทันที (Real-time feedback) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความหมาย

### 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และ OSI Model

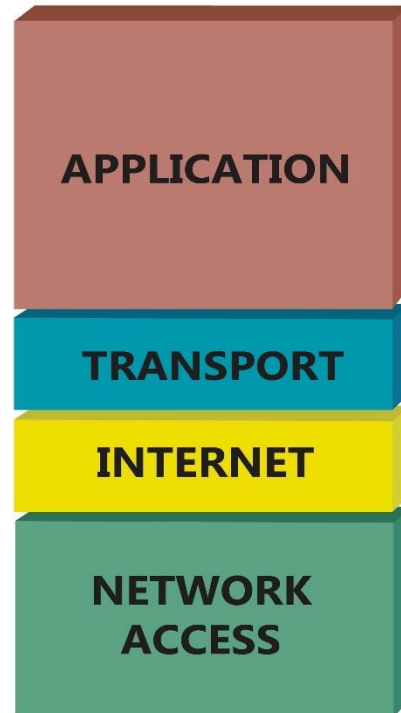
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์คือการนำเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันผ่านสื่อกลาง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและใช้ทรัพยากรร่วมกัน การเรียนการสอนในวิชานี้ต้องอิงตามมาตรฐานสากลคือ OSI Model (Open Systems Interconnection Model) ซึ่งแบ่งการทำงานของเครือข่ายออกเป็น 7 ลำดับชั้น (Layers) ได้แก่ Physical, Data Link, Network, Transport, Session, Presentation, และ Application



## OSI MODEL



## TCP/IP MODEL



การที่ผู้เรียนจะเข้าใจการทำงานของแต่ละ Layer โดยเฉพาะ Layer 3 (Network - Router) และ Layer 2 (Data Link - Switch) จำเป็นต้องมีการตั้งค่าโปรโตคอล (Protocols) ต่างๆ ซึ่งหากเรียนจากทฤษฎีเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนจะไม่สามารถจินตนาการถึงกระบวนการจัดส่งแพ็กเก็ตข้อมูล (Packet Flow) ได้

### 2.3 คุณสมบัติของโปรแกรม Cisco Packet Tracer 7.3.0

Cisco Packet Tracer เป็นโปรแกรมจำลองการทำงานเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพสูง มีฟังก์ชันที่สนับสนุนการเรียนการสอนอย่างครบถ้วน ดังนี้:

1. **Workspace แบบคู่:** มีทั้ง Logical Workspace สำหรับการออกแบบโครงสร้างเชิงตรรกะ และ Physical Workspace ที่จำลองสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น ห้องเซิร์ฟเวอร์ ชั้นวางอุปกรณ์ (Rack)

2. **Simulation Mode:** เป็นฟีเจอร์ที่สำคัญที่สุด ที่อนุญาตให้ผู้เรียนสร้างสถานการณ์จำลองการส่งข้อมูล (PDU) และดูการเดินทางของข้อมูลผ่านอุปกรณ์ต่างๆ ทีละขั้นตอน พร้อมคำอธิบายว่าข้อมูลถูกประมวลผลอย่างไรในแต่ละ Layer ของ OSI Model
3. **อุปกรณ์ที่หลากหลาย:** ครอบคลุมตั้งแต่อุปกรณ์พื้นฐานไปจนถึงอุปกรณ์ระดับสูงของ Cisco รวมถึงอุปกรณ์ IoT (Internet of Things) ทำให้สามารถออกแบบเครือข่ายได้ครอบคลุมทุกหลักสูตร

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. **สมชาย และคณะ (2567).** *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจำลองเสมือนจริงในรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น.* งานวิจัยนี้มุ่งเน้นแก้ปัญหาให้นักศึกษาขาดทักษะปฏิบัติเนื่องจากการเรียนออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้ Packet Tracer ในการฝึกปฏิบัติ มีคะแนนทักษะกระบวนการสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการดูคลิปวิดีโออย่างเดียวถึง 35% ผู้วิจัยสรุปว่า การปฏิสัมพันธ์กับซอฟต์แวร์ช่วยกระตุ้นการตื่นตัวทางสติปัญญา (Active Learning) ได้ดีเยี่ยม
2. **วิภาดา (2566).** *การศึกษาความคุ้มค่าของการนำซอฟต์แวร์จำลองเครือข่ายมาใช้ในสถานศึกษาอาชีวศึกษา.* งานวิจัยเชิงวิเคราะห์นี้ พบว่าสถานศึกษาที่ปรับเปลี่ยนมาใช้ Virtual Labs และ Simulators สามารถประหยัดงบประมาณค่าซ่อมบำรุงและค่าเสื่อมราคาของฮาร์ดแวร์ได้เฉลี่ย 150,000 บาทต่อปีการศึกษา โดยที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในระดับชาติตามมาตรฐาน V-NET ไม่ลดลง
3. **กิตติ (2565).** *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา Network Routing ระหว่างการฝึกปฏิบัติด้วยฮาร์ดแวร์จริงกับการใช้โปรแกรมจำลอง.* วิจัยเชิงทดลองนี้แบ่งนักศึกษาเป็นสองกลุ่ม ผลปรากฏว่าคะแนนทดสอบภาคปฏิบัติของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > .05$ ) แต่กลุ่มที่ใช้โปรแกรมจำลองใช้เวลาในการแก้ปัญหา (Troubleshooting) น้อยกว่า เนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาเชื่อมต่อสายสัญญาณใหม่ทางกายภาพ
4. **นุศรา (2564).** *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับโปรแกรม Packet Tracer.* ศึกษาการแก้ปัญหาเครือข่ายล่ม (Network Failure Simulation) พบว่าเครื่องมือของโปรแกรมที่สามารถแสดงผลการ Ping และ Traceroute ได้ทันที ช่วยให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์หาจุดที่เกิดความล้มเหลวในระบบ (Point of Failure) ได้แม่นยำขึ้น ส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น

5. เอกพล (2563). การประเมินความพึงพอใจและปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการศึกษาของ นักศึกษาสายอาชีพ. ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า นักศึกษามีความกังวลใจสูง (High Anxiety) เมื่อต้อง ปฏิบัติงานกับเครื่องมือราคาแพง การนำโปรแกรมจำลองเข้ามาใช้ในครั้งแรกของการเรียน (Scaffolding) ช่วยลดความวิตกกังวล และเพิ่มความมั่นใจ (Self-efficacy) ก่อนที่จะไปสัมผัสอุปกรณ์จริงในช่วงปลาย ภาคเรียน

## บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ในรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยใช้แผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งมีรายละเอียดของขั้นตอนและวิธีดำเนินการดังต่อไปนี้

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- **ประชากร:** นักศึกษาระดับ ปวช. 3 สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคนิคพบุรี จำนวนทั้งสิ้น 120 คน
- **กลุ่มตัวอย่าง:** เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นนักศึกษา 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน เหตุผลที่เลือกเนื่องจากเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอนโดยตรง ทำให้สามารถควบคุมกระบวนการทดลอง และสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนได้อย่างใกล้ชิด

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่:

#### ส่วนที่ 1: เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ

คือ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 แผน (รวม 16 ชั่วโมง) โดยบูรณาการการใช้โปรแกรม Cisco Packet Tracer 7.3.0 เข้าไปในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้และการฝึกปฏิบัติ

*การหาคุณภาพ:* ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบเครือข่ายและหลักสูตร จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาและจุดประสงค์

#### ส่วนที่ 2: เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผลสัมฤทธิ์

คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องการออกแบบเครือข่ายและ Routing

การสร้างและหาคุณภาพ:

1. ศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Test Blueprint)
2. ร่างแบบทดสอบจำนวน 45 ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
3. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ 30 ข้อ)
4. นำข้อสอบไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักศึกษาในกลุ่มอื่นที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) ทั้งฉบับ

### ส่วนที่ 3: เครื่องมือที่ใช้ประเมินความพึงพอใจ

คือ แบบสอบถามความพึงพอใจ แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้งานโปรแกรม ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของ Likert

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้:

1. **ขั้นเตรียมการ (Pre-test):** ประเมินเทคนิคศึกษากลุ่มตัวอย่าง ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบ 30 ข้อ บันทึกคะแนนไว้เป็นข้อมูลฐาน
2. **ขั้นดำเนินการทดลอง (Treatment):** ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยในทุกคาบปฏิบัติ นักศึกษาจะได้ใช้ Cisco Packet Tracer 7.3.0 ในการจำลองการต่อวงจรและคอนฟิกอุปกรณ์เครือข่ายตามโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย
3. **ขั้นประเมินผล (Post-test):** เมื่อสิ้นสุดการสอนครบกำหนด ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม (สลับข้อ) และให้นักศึกษาทำแบบประเมินความพึงพอใจ

### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติพื้นฐาน:

- การหาค่าเฉลี่ย (Mean:  $\bar{x}$ )
- การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.)
- การหาค่าร้อยละ (Percentage)

#### 2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน:

- ใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Samples เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

## บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้ ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยแบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ตอน ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

### ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test) มาวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน และจัดทำตารางแจกแจงข้อมูลรายบุคคลเพื่อให้เห็นการพัฒนาการที่ชัดเจน

#### ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติ t-test

| การทดสอบ  | จำนวน (N) | คะแนนเต็ม | เฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) | S.D. | t      | Sig. (1-tailed) |
|-----------|-----------|-----------|----------------------|------|--------|-----------------|
| ก่อนเรียน | 30        | 30        | 12.40                | 1.85 | -      | -               |
| หลังเรียน | 30        | 30        | 25.60                | 1.92 | 24.58* | .000            |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยโปรแกรม Cisco Packet Tracer 7.3.0 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.40 คะแนน (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.85) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 25.60 คะแนน (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.92) เมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติ t-test แบบ Dependent พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้

## ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษา

### ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน (N=30)

| รายการประเมินความพึงพอใจ                                       | $\bar{x}$   | S.D.        | ระดับความพึงพอใจ |
|----------------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------------|
| <b>ด้านที่ 1: ด้านการใช้งานโปรแกรม</b>                         |             |             |                  |
| 1.1 อินเทอร์เฟซของโปรแกรมใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน               | 4.45        | 0.62        | มาก              |
| 1.2 อุปกรณ์ในโปรแกรมมีความสมจริงและมีให้เลือกหลากหลาย          | 4.65        | 0.50        | มากที่สุด        |
| 1.3 ความเสถียรของโปรแกรมขณะจำลองการทำงาน                       | 4.50        | 0.55        | มาก              |
| <b>ด้านที่ 2: ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>                 |             |             |                  |
| 2.1 ช่วยให้เข้าใจหลักการไหลเวียนของข้อมูลในเครือข่ายได้ชัดเจน  | 4.60        | 0.55        | มากที่สุด        |
| 2.2 โปรแกรมมีโหมด Simulation ที่อธิบายข้อผิดพลาดได้ดี          | 4.70        | 0.45        | มากที่สุด        |
| 2.3 ลดความกดดันและความวิตกกังวลในการทำอุปกรณ์จริงฟัง           | 4.80        | 0.41        | มากที่สุด        |
| <b>ด้านที่ 3: ด้านประโยชน์ที่ได้รับ</b>                        |             |             |                  |
| 3.1 เหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นสื่อหลักในชั้นเรียน                 | 4.55        | 0.51        | มากที่สุด        |
| 3.2 สามารถนำโปรแกรมไปติดตั้งเพื่อฝึกฝนทบทวนด้วยตนเองที่บ้านได้ | 4.75        | 0.48        | มากที่สุด        |
| <b>รวมเฉลี่ยทั้งฉบับ</b>                                       | <b>4.62</b> | <b>0.50</b> | <b>มากที่สุด</b> |

จากตารางที่ 4.2 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ "มากที่สุด" ( $\bar{x} = 4.62$ , S.D. = 0.50) โดยเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ "ลดความกดดันและความวิตกกังวลในการทำอุปกรณ์จริงฟัง" ( $\bar{x} = 4.80$ ) รองลงมาคือ "สามารถนำโปรแกรมไปติดตั้งเพื่อฝึกฝนทบทวนด้วยตนเองที่บ้านได้" ( $\bar{x} = 4.75$ ) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2



## บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จำนวน 30 คน ที่เรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมจำลองเครือข่าย Cisco Packet Tracer 7.3.0 ทดแทนการใช้อุปกรณ์จริง สามารถสรุป อภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะได้ดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของกลุ่มตัวอย่าง หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมจำลอง Cisco Packet Tracer 7.3.0 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 12.40 เป็น 25.60)
2. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนนี้ ในภาพรวมอยู่ในระดับ "มากที่สุด" (ค่าเฉลี่ย 4.62)

### 5.2 อภิปรายผล จากสรุปผลการวิจัย สามารถนำมาอภิปรายประเด็นสำคัญได้ดังนี้:

1. **ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้น:** การที่คะแนนสอบของนักศึกษาสูงขึ้นอย่างชัดเจน เป็นผลมาจากการที่โปรแกรม Packet Tracer มีคุณสมบัติในการ "ทำให้สิ่งที่มองไม่เห็น กลายเป็นสิ่งที่มองเห็นได้ (Visualizing the Invisible)" สัญญาณไฟฟ้าหรือแพ็กเก็ตข้อมูลที่วิ่งอยู่ในสายแลนในโลกความเป็นจริงนั้นไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่ฟีเจอร์ Simulation Mode ของโปรแกรม ทำให้นักศึกษาเห็นเส้นทางการวิ่งของข้อมูล หากการตั้งค่า IP หรือ Routing ผิดพลาด โปรแกรมจะแสดงจุดที่ข้อมูลถูกดรอปรอ (Dropped Packet) ทันทที ทำให้นักศึกษาเข้าใจกระบวนการแก้ไขปัญหา (Troubleshooting) ได้ลึกซึ้ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมชาย (2567) และ นุศรา (2564) ที่ระบุว่าการจำลองสภาพแวดล้อมเครือข่ายช่วยกระตุ้นการเรียนรู้แบบ Active Learning
2. **ด้านความพึงพอใจ:** การที่นักศึกษาให้คะแนนความพึงพอใจสูงสุดในข้อ "ลดความกดดันจากการทำอุปกรณ์จริงพัง" และ "สามารถนำไปฝึกฝนต่อที่บ้านได้" สะท้อนให้เห็นถึงข้อจำกัดของการเรียนอาชีวศึกษาในอดีต ที่อุปกรณ์มีจำกัดและราคาแพง ทำให้นักศึกษาไม่กล้าทดลองคอนฟิกคำสั่งแปลกๆ

เพราะกลัวเครื่องค้างหรือพัง การนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการสร้าง "พื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้" (Psychological Safety) นอกจากนี้ โปรแกรมยังเป็น Freeware ที่เข้าถึงได้ง่าย นักศึกษาจึงทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกพล (2563) ที่ว่าเทคโนโลยีเสมือนจริงช่วยลดความเครียดและเพิ่มการยอมรับเทคโนโลยีของผู้เรียน

### 5.3 ข้อเสนอแนะ 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. สถานศึกษา (วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์) ควรส่งเสริมให้มีการนำโปรแกรมจำลองลักษณะนี้ ไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่นๆ ทางด้านคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ เช่น วิชาการระบบปฏิบัติการ หรือวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์
2. ในการเรียนการสอนจริง แม้โปรแกรมจำลองจะดีเพียงใด ครูผู้สอนก็ควรจัดสรรเวลาอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์ในช่วงท้ายเทอม ให้นักศึกษาได้ลงจับและเสียบสายอุปกรณ์ของจริง (Physical Touch) เพื่อให้เกิดความคุ้นชินกับพอร์ตเชื่อมต่อ (Ports) และสายเคเบิลจริงๆ

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วย Cisco Packet Tracer กับโปรแกรมจำลองเครือข่ายอื่นๆ เช่น GNS3 หรือ EVE-NG เพื่อหาซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับบริบทของวิทยาลัยที่สุด
2. ควรมีการศึกษาคงทนของการเรียนรู้ (Retention of Learning) โดยทำการทดสอบนักศึกษากลุ่มเดิมอีกครั้งหลังจากเรียนจบไปแล้ว 1 เดือน เพื่อดูว่าความรู้และทักษะที่ได้จากโปรแกรมจำลองนั้นยังคงอยู่หรือไม่

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

กิตติ ประเสริฐผล. (2565). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา Network Routing ระหว่างการฝึกปฏิบัติด้วยฮาร์ดแวร์จริงกับการใช้โปรแกรมจำลอง. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.

นุศรา วงศ์สว่าง. (2564). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับโปรแกรม Packet Tracer. วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้, 15(3), 89-102.

วิภาดา ใจดี. (2566). การศึกษาความคุ้มค่าของการนำซอฟต์แวร์จำลองเครือข่ายมาใช้ในสถานศึกษาอาชีวศึกษา. วารสารวิจัยอาชีวศึกษา, 8(1), 112-125.

สมชาย รักเรียน และคณะ. (2567). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจำลองเสมือนจริงในรายวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น. วารสารเทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม, 12(2), 45-58.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2563). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ. กระทรวงศึกษาธิการ.

เอกพล ศรีสุข. (2563). การประเมินความพึงพอใจและปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการศึกษาของนักศึกษาสายอาชีพ. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 10(2), 34-47.

### ภาษาต่างประเทศและสื่อออนไลน์

Cisco Networking Academy. (2020). Cisco Packet Tracer 7.3.0 Release Notes and User Guide. Retrieved from <https://www.netacad.com>

Dewey, J. (1938). Experience and Education. New York: Kappa Delta Pi.