



วิจัยในชั้นเรียน

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สถานการณ์จำลอง
(simulation based learning) ด้วยโปรแกรม Proteus ของผู้เรียนชั้น ปวช.ปีที่ 2
แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

จัดทำโดย

นายชุมจิตร ศรีเชื่อนแก้ว
ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

หัวข้อวิจัย การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สถานการณ์จำลอง (simulation based learning) ด้วยโปรแกรม Proteus ของผู้เรียนชั้น ปวช.ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

โดย นายชุมจิตร ศรีเชื่อนแก้ว

สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

ปีการศึกษา 1/2568

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สถานการณ์จำลอง (simulation based learning) ด้วยโปรแกรม Proteus ของผู้เรียนชั้น ปวช.ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation-Based Learning) สำหรับรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมสถานการณ์จำลองกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบดั้งเดิม และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สถานการณ์จำลอง simulation based learning ด้วยโปรแกรม Proteus ของผู้เรียนชั้น ปวช.ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สรุปผลได้ว่า จำนวนผู้เรียนของกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าร้อยละ 70 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และนักเรียนมีความพึงพอใจในกระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมจำลอง Proteus อยู่ในระดับมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สถานการณ์จำลอง (simulation based learning) ด้วยโปรแกรม Proteus ของผู้เรียนชั้น ปวช.ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ โดยการวิจัยในครั้งนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากคณะครู ในแผนกทุกท่านที่ให้คำปรึกษา รวมทั้ง วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ที่ได้ให้โอกาสในการทำวิจัยในชั้นเรียน และการให้กำลังใจส่งเสริมการทำวิจัยในครั้งนี้ ได้ให้ความช่วยเหลือจัดหาแนะนำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำงานวิจัย แก่ผู้จัดทำงานวิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ จะเกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน ที่ให้มีผลการประเมินการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนในวิชาอื่นๆ ต่อไป

ผู้จัดทำ

นายชุมจิตร ศรีเชื่อนแก้ว

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
ขอบเขตของการวิจัย	2
สมมติฐานการวิจัย	2
ข้อตกลงเบื้องต้น	
นิยามศัพท์เฉพาะ	2
คำจำกัดความ	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
ความหมายระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม	4
องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง	4
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
กลุ่มประชากร	12
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	12
การเก็บรวบรวมข้อมูล	12
การวิเคราะห์ข้อมูล	13
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	14
ตอนที่ 2 ตารางคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง	15
ตอนที่ 3 ระดับความพึงพอใจ	17
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	19
บรรณานุกรม	20
ภาคผนวก	

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 4-1 ข้อมูลทั่วไป	16
ตารางที่ 4-2 ตารางคะแนนกลุ่มตัวอย่าง	17
ตารางที่ 4-3 ระดับความพึงพอใจ	18

สารบัญภาพ

เรื่อง

หน้า

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคที่เทคโนโลยีดิจิทัลและระบบอัตโนมัติมีบทบาทสำคัญในทุกภาคส่วนของอุตสาหกรรม การเรียนรู้เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ จึงกลายเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับนักเรียนในสายอาชีพ และ วิศวกรรมศาสตร์ อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตในชั้นเรียนพบว่า ผู้เรียนจำนวนมากยังขาดความเข้าใจ เชิงลึกเกี่ยวกับการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ รวมถึงไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้เชิงทฤษฎีกับการ ประยุกต์ใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตาม เป้าหมายที่กำหนด

การจัดการเรียนรู้แบบเดิมที่เน้นการบรรยายและการทดลองในห้องปฏิบัติการเพียง อย่างเดียว อาจไม่เพียงพอในการสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งและทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงระบบ ดังนั้น การนำเทคนิคการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation-Based Learning) เข้ามาเป็น เครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นแนวทางที่น่าสนใจ และมีศักยภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้แบบ ลงมือปฏิบัติจริงในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและควบคุมได้ การเรียนรู้ผ่านสถานการณ์จำลองช่วยให้ ผู้เรียนสามารถทดลอง ตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาในบริบทที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยไม่ต้อง เผชิญกับความเสียหายหรือข้อจำกัดทางกายภาพ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และสามารถ นำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการ เรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก อย่างแท้จริง

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation-Based Learning) สำหรับรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สถานการณ์จำลอง

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมสถานการณ์จำลองกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบดั้งเดิม

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

3. สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองในระดับมา

4. ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตเนื้อหา เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ทฤษฎีและปฏิบัติ
2. ตัวแปร
 - 2.1 ตัวแปรต้น การจัดการเรียนการสอนแบบแบ่งกลุ่ม
 - 2.2 ตัวแปรตาม พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะในระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมที่สูงขึ้น
3. ระยะเวลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568
4. ประชากร นักเรียนชั้น ปวช.2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 40 คน ที่เรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ กลุ่มตัวอย่าง ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ จำนวน 20 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง

5. ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การวิจัยครั้งนี้ถือว่า เพศ อายุ สถิติปัญญา พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม อารมณ์และช่วงเวลาเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ไม่มีผลต่อการวิจัย
2. ในการทดลองครั้งนี้ถือว่า นักศึกษาที่เรียนตามหลักสูตรนี้ มีคุณสมบัติเหมือนกันทุกประการ เนื่องจากการได้ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาภายใต้หลักสูตรเดียวกัน

6. ความจำกัดความในการวิจัย (นิยามศัพท์เฉพาะ)

6.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจ และการประยุกต์ใช้เนื้อหา

6.2 สถานการณ์จำลอง (Simulation-Based Learning) หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่จำลองสถานการณ์จริง

6.3 รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หมายถึง รายวิชาที่มุ่งเน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน การเขียนโปรแกรม และการประยุกต์ใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์ในระบบควบคุมอัตโนมัติ

6.4 ความพึงพอใจของผู้เรียน หมายถึง ระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลอง ซึ่งวัดจากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้มาตรวัดแบบมาตราส่วนค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 7.1 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นจากการเรียนรู้ผ่านสถานการณ์จำลอง
- 7.2 ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เชิงทฤษฎีกับการปฏิบัติจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 7.3 ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจที่ดีขึ้น
- 7.4 ผู้เรียนมีความพึงพอใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้อย่างมากขึ้น
- 7.5 ครูสามารถนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Simulation-Based Learning ไปประยุกต์ใช้ในการสอนวิชาอื่น ๆ ได้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สถานการณ์จำลอง simulation based learning ด้วยโปรแกรม Proteus ของผู้เรียนชั้น ปวช.ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหลักการแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานประกอบการวิจัย โดยแบ่งหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

1. องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง

กรอบแนวคิดการจัดการศึกษาทางการพยาบาลด้วยสถานการณ์จำลอง (The Nursing Education Simulation Framework) มีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ (Jefferies, 2005; Jefferies, 2008) ได้แก่

1. ผู้สอน (Teacher) มีหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน สะท้อนคิดประสบการณ์และสรุปผลการเรียนรู้ ผู้สอนต้องให้การสนับสนุนผู้เรียนตามที่ต้องการ ออกแบบสถานการณ์จำลอง การเตรียมอุปกรณ์เครื่องใช้ในสถานการณ์จำลองให้สามารถใช้งานได้ ขณะเดียวกันผู้สอนก็ต้องได้รับการเตรียมความพร้อมให้มีประสบการณ์ ความรู้สึกเหมือนผู้เรียนใน ขณะที่อยู่ในสถานการณ์ ทำให้ผู้สอนวิเคราะห์ความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้ใน สถานการณ์จำลองได้

2. ผู้เรียน (Student) ผู้เรียนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นผู้ขึ้นและสร้าง แรงจูงใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองระหว่างเรียน ผู้เรียนจะมีบทบาทสมมติแตกต่างกันไป ซึ่งผู้เรียนควร ทราบล่วงหน้าและควรมีการสลับสับเปลี่ยนบทบาทให้ผู้เรียนแต่ละคนได้รับบทบาทที่หลากหลาย

3. ลักษณะการจัดการฝึกปฏิบัติ (Educational Practices) การสอนในสถานการณ์จำลอง มี ลักษณะสำคัญ คือ (Hallmark, Thomas & Gantt, 2014)

- 3.1 การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน (Faculty-Student Interaction) ซึ่งเป็น พื้นฐานที่สำคัญต่อการคงอยู่ของความรู้และความเชื่อมั่นในตนเอง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและ ผู้เรียนที่ดี จะเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้และสามารถพัฒนาตนเองไปสู่การเรียนรู้ที่ซับซ้อนได้

- 3.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Active Learning) เป็นวิธีการสอนที่สำคัญซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียน มีความพร้อมต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องเรียนรู้ที่จะอธิบายสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ เชื่อมโยงความรู้กับ ประสบการณ์เดิม จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

- 3.3 การเรียนแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) เป็นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ย่อยของผู้เรียนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ ผู้เรียนจะได้มีการเรียนรู้เพิ่มขึ้นหากมีการเรียนรู้เป็น กลุ่ม

3.4 ความคาดหวังในผลลัพธ์ (High Expectation) คือการที่ผู้สอนคาดหวังให้ผู้เรียน ปฏิบัติพฤติกรรมได้สำเร็จตามที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนควรบรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์รายวิชา หรือตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดในสถานการณ์จำลอง สามารถปฏิบัติตามการพยาบาลตาม ที่ผู้สอนแนะนำ การออกแบบสถานการณ์จำลองที่ดีควรสร้างให้มีมาตรฐานสูงและจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์สำหรับช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมตามที่คาดหวัง

3.5 การเรียนรู้ที่หลากหลาย (Diverse Learning) เป็นความหลากหลายในการเรียนรู้ ทักษะจากรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความต้องการของผู้เรียน เช่น การประเมินสภาพผู้ช่วย การตรวจร่างกาย การใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

3.6 เวลาในการจัดการเรียนรู้ (Time on Task) ระยะเวลาในการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ จำลองและจำนวนครั้งที่เข้าเรียนมีผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ จำนวนชั่วโมงที่เพิ่มขึ้นในการเข้าเรียนใน สถานการณ์จำลอง ทำให้ระดับความรู้และการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนเพิ่มขึ้นด้วย

3.7 การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการปฏิบัติที่ดีขึ้น โดยผู้สอนให้ข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับการเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติใน สถานการณ์จำลองกับมาตรฐานที่กำหนดไว้

4. การออกแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation Design) การออกแบบสถานการณ์จำลอง ที่มีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (Groom, Handerson & Sittner, 2014) ดังนี้

4.1 วัตถุประสงค์ (Objectives) วัตถุประสงค์ของสถานการณ์จำลองมีความสำคัญอย่างยิ่ง ผู้สอนต้องกำหนดวัตถุประสงค์ที่แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกมา ได้แก่ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถทางปัญญา ความสามารถทางทักษะและผลลัพธ์การ เรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจงอื่น ๆ ที่ผู้สอนต้องการให้เกิดขึ้น การกำหนดวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สถานการณ์จำลอง สามารถกำหนดได้ตามหลัก SMART Goals คือ 1) มีความเฉพาะเจาะจง (Specific) การกำหนดวัตถุประสงค์ให้มีความชัดเจน เป็นไปได้ว่าสิ่งที่ต้องการเรียนรู้คืออะไร โดย ผู้สอนและผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกัน 2) สามารถวัดได้ (Measurable) การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ สามารถวัดผลได้ โดยใช้เครื่องมือหรือแบบประเมิน ทำให้สามารถรู้ว่าการดำเนินการเรียนรู้ของผู้เรียน ถึงขั้นตอนใด ผลของแต่ละขั้นเป็นอย่างไรและบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ 3) สามารถบรรลุได้ (Attainable & Assignable) การกำหนดวัตถุประสงค์ให้เหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียนและสามารถนำไปปฏิบัติได้ 4) อยู่บนพื้นฐานความเป็นจริง (Reasonable & Realistic) วัตถุประสงค์ที่ดีต้องสามารถอธิบายได้ มีความสมเหตุสมผล และมีความเสมือนจริงกับ สถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นอยู่บนพื้นฐานของแนวคิด ทฤษฎี และสามารถปฏิบัติได้จริง และ 5) มีกาหนดเวลาแน่นอน (Time Available) การกำหนดวัตถุประสงค์ต้องเหมาะสมกับเวลาในขณะนั้น กล่าวคือการระบุวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อควรมีขอบเขตของเวลาที่แน่นอนในการปฏิบัติงานว่าจะต้อง

บรรลุเป้าหมายในระยะเวลาใดของการเรียนรู้ในสถานการณ์จำลองนั้น ๆ ดังนั้น การระบุวัตถุประสงค์ที่ตีจิงควรระบุระยะเวลาการบรรลุเป้าหมายในช่วงการเรียนรู้ในชั้นสอนของผู้เรียน

4.2. ความเหมือนจริง (Fidelity) การออกแบบสถานการณ์จำลองให้มีความเหมือนจริงสามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้มากยิ่งขึ้น การออกแบบสถานการณ์จำลองให้มีความเหมือนจริง จะต้องมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของสถานการณ์จำลอง ทั้งตัวสถานการณ์ อุปกรณ์หรือสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง ความเหมือนจริงของสถานการณ์จำลองมีหลายระดับ การเลือกใช้แบบไหนจึงขึ้นกับวัตถุประสงค์ที่กำหนด

4.3 การแก้ปัญหา (Problem Solving) การออกแบบสถานการณ์จำลองมีความซับซ้อนแตกต่างกัน สถานการณ์จำลองที่มีความซับซ้อนมากนับว่าเป็นสถานการณ์จำลองที่มีการวางแผนมาอย่างสมบูรณ์ ซึ่งมีความสำคัญกับผู้เรียนเพราะจะสามารถสะท้อนกระบวนการคิดวิเคราะห์ และการแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนได้ ดังนั้นการออกแบบสถานการณ์จำลองจึงควรออกแบบให้สถานการณ์สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์และตัดสินใจทางคลินิกได้ เหมาะสมกับระดับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน

4.4. การสนับสนุนผู้เรียน (Student Support) สิ่งสนับสนุนประกอบด้วยข้อมูลผู้ป่วย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ การตอบสนองหรือไม่ตอบสนองของผู้ป่วย ผู้สอนต้องจัดให้มีสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้การดำเนินสถานการณ์จำลองบรรลุเป้าหมาย

4.5. การอภิปรายสรุปและสะท้อนคิด (Debriefing) เป็นการอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลองร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ภายหลังเสร็จสิ้นสถานการณ์จำลอง การอภิปรายสรุปและสะท้อนคิดมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะเป็นการกระตุ้นหรือชี้แนะให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดที่จะนำไปสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้และนาความรู้ทางการพยาบาลที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้

5. ผลลัพธ์จากการเรียนรู้ (Outcomes) ผลลัพธ์การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองมี 5 ด้านประกอบด้วย

5.1 ความรู้ (Knowledge) ความรู้ที่เกิดขึ้นมักมีความเจาะจงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือประสบการณ์ที่จัดให้กับผู้เรียน

5.2 ทักษะที่แสดงออก (Skill Performance) การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองสามารถพัฒนาทักษะพิสัย (Psychomotor) ความสามารถทางเทคโนโลยี ทักษะด้านเทคนิคการปฏิบัติการพยาบาล

(Technical Skill) และทักษะที่ไม่ใช่เทคนิคด้านการปฏิบัติการพยาบาล (Non- Technical Skill) เช่น การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร

5.3 ความพึงพอใจของผู้เรียน (Learner Satisfaction) ความพึงพอใจเป็นการตอบสนองของผู้เรียนต่อประสบการณ์ที่ได้รับ ได้แก่ ความรู้สึกต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจง การเปลี่ยนทัศนคติของผู้เรียนที่เกิดจากความพึงพอใจ ความพึงพอใจต่อวิถีดาเนินการและสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ ซึ่งสามารถวัดได้ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ

5.4 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ การคิดเชิงเหตุผลสำหรับการตัดสินใจในคลินิก เป็นการตัดสินใจด้วยตนเองอย่างมีจุดมุ่งหมายในการแยกแยะ วิเคราะห์ ประเมินหรือหาข้อสรุป เพื่ออธิบายเหตุการณ์ แนวคิดหรือวิธีการ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา ค้นหาและวิเคราะห์สิ่งที่ผิดปกติหรือปกติ รู้ว่าเมื่อไหร่ควรให้การช่วยเหลือหรือให้การช่วยเหลืออย่างไร

5.5 ความมั่นใจในตนเอง (Self-Confidence) ความมั่นใจในตนเองเป็นองค์ประกอบสำคัญในการตัดสินใจในคลินิกและจำเป็นสำหรับการปฏิบัติการพยาบาลที่มีคุณภาพ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้นในเรื่องการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการแก้ปัญหา ระดับความมั่นใจในตนเองมีผลต่อความสามารถในการแสดงทักษะที่ถูกต้อง

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองมีขั้นตอน ดังนี้ (Joyce, Weil & Showers, 2010; วงเดือน สุวรรณศิริ, อรพิน จุลมณีและฐิติอาภา ตั้งคำวานิช, 2559)

1. ขั้นเตรียมการ

1.1 เตรียมทีมผู้สอน ทีมผู้สอนต้องได้รับการเตรียมเพื่อให้มีความรู้และสามารถปฏิบัติงานได้ ตั้งแต่การสร้างสถานการณ์จำลอง การนำสถานการณ์จำลองลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การควบคุมการทำงานของหุ่นและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ เตรียมการอภิปรายสรุปและสะท้อนคิดหลังการเรียนรู้ ผู้สอนต้องเตรียมวางแผนการสอนว่าจะต้องใช้ผู้สอนกี่คน แต่ละคนทำหน้าที่อะไรบ้างและศึกษาสถานการณ์จำลองมาอย่างละเอียด ประชุมเตรียมความพร้อมทุกครั้งก่อนสอน ชักซ้อมการใช้สถานการณ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนใช้ดาเนินการสอนจริง

1.2 การเตรียมผู้เรียน ผู้เรียนต้องได้รับการเตรียมก่อนเรียนรู้ในสถานการณ์จำลอง โดยอธิบายถึงวิธีการเรียน การเตรียมตัว การใช้หุ่นจำลอง อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ นอกจากนี้ผู้เรียนต้องศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับสถานการณ์จำลองมาก่อน เน้นย้ำให้ผู้เรียนแสดงบทบาทที่ตนเองได้รับให้เสมือนจริง ร่วมมือในการเรียนการสอนทุกขั้นตอน ปฏิบัติตามกฎหมายและตั้งใจเรียน

1.3 การเตรียมสถานการณ์จำลอง มีความเกี่ยวข้องกับหุ่นจำลองและโปรแกรมการควบคุมอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ที่ต้องใช้ สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องหรือบุคคล เช่น แพทย์ ญาติผู้ช่วยสถานการณ์

2. ขั้นสอน

2.1 การอธิบายก่อนการปฏิบัติ เป็นการแนะนำและเตรียมการ ผู้สอนจะบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน อธิบายสถานการณ์จำลอง อุปกรณ์ สิ่งแวดล้อม บุคคล กฎระเบียบ เน้นความเคารพผู้ป่วย ศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ ถามความรู้สึกและความคาดหวังของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ซักถาม

2.2 การปฏิบัติตามสถานการณ์จำลอง ในขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติ ผู้สอนต้องคอยสังเกตพฤติกรรม เป็นผู้ช่วยให้การปฏิบัติของนักเรียนให้ดำเนินไปได้ด้วยดี หากผู้เรียนไม่สามารถปฏิบัติได้หรือต้องการความช่วยเหลือ ผู้สอนต้องสามารถควบคุมสถานการณ์โดยการให้ข้อมูลเพิ่มเติม ปรับเปลี่ยนข้อมูลหรือสิ่งกระตุ้นบางอย่างเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องไว

2.3 การอภิปรายสรุปและสะท้อนคิดหลังเรียน เป้าหมายของการอภิปรายสรุปและสะท้อนคิดหลังเรียนคือต้องการให้เสริมทางบวกแก่ผู้เรียนและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้แบบสะท้อนคิด สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีมาสู่การปฏิบัติได้ และเปิดโอกาสให้อธิบายเหตุผลในการปฏิบัติการพยาบาลในสถานการณ์ดังกล่าว รูปแบบการอภิปรายสรุปและสะท้อนคิดทำได้หลายรูปแบบ เช่น ในขั้นตอนแรกให้สอบถามความรู้สึกของผู้เรียนต่อสถานการณ์และต่อตนเอง อาจให้ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มสังเกตการณ์ร่วมสะท้อนความรู้สึกและพฤติกรรม ผู้สอนจะสะท้อนในสิ่งที่ผู้เรียนทำได้ดีและส่วนที่บกพร่อง ไม่ตำหนิ แต่เน้นการให้กำลังใจและเสริมแรงทางบวก และสุดท้ายผู้สอนจะเน้นการนำไปใช้ โดยใช้คำถามกระตุ้นให้คิดว่าผู้เรียนความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากสถานการณ์จำลองไปใช้จริงอย่างไร

3. ขั้นประเมินผล

3.1 การประเมินผลตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เช่น ประเมินความรู้และการใช้ความรู้ ประเมินเทคนิคการพยาบาล ได้แก่ การประเมินสภาพผู้ป่วย การสังเกตอาการ การตัดสินใจ อาจประเมินเทคนิคอื่นที่ไม่ใช่เทคนิคทางการพยาบาล เช่น การติดต่อสื่อสาร การทำงานเป็นทีม

3.2 การประเมินปัญหาอุปสรรคในการเรียนการสอน เพื่อใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

การอภิปรายสรุปและสะท้อนคิดหลังการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง (Debriefing)

การสรุปผลการเรียนรู้และสะท้อนคิดภายหลังการเข้าเรียนรู้ในสถานการณ์จำลองเสมือนจริง หรือที่เรียกว่า Debriefing เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก การสรุปผลการเรียนรู้จะช่วยให้เกิดการสะท้อนคิด (Reflective Thinking) และสะท้อนกลับ (Feedback) การกระทำของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลอง ว่ามีจุดใดที่ทำได้ดี จุดใดที่ทำได้ไม่ดี ต้องปรับปรุง ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาความรู้ ทักษะ ความสามารถของผู้เรียนและช่วยป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดในอนาคต กล่าวได้ว่าการสรุปการเรียนรู้ภายหลังการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองเสมือนจริง หมายถึงกระบวนการสนทนาแบบ

สองทางระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยมีเป้าหมายต้องการให้ผู้เรียนเกิดการสะท้อนคิดถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลอง

รูปแบบการสรุปการเรียนรู้ มีหลายรูปแบบ ผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบการเรียนรู้รูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเป็นแนวทางในการสรุปผลการเรียนรู้ เพื่อให้การสรุปผลการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

การสรุปการเรียนรู้ด้วยโมเดลของ GAS เหมาะกับผู้สอนที่มีประสบการณ์ โดยดำเนินการดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูล (Gathering Data) ผู้สอนต้องรับฟังและทำความเข้าใจความรู้สึกนึกคิด ทศนคติ พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกในสถานการณ์จำลอง ผู้สอนควรตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนบอกเล่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลอง โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนเล่าเหตุการณ์ในสถานการณ์จำลองว่าเกิดอะไรขึ้น เช่น ถามว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลองเป็นเหตุการณ์เกี่ยวกับโรคหรือสถานการณ์อะไร ผู้สอนควรใช้คำถามซักถามผู้เรียนแต่ละคนเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลเหตุการณ์ที่ละเอียดชัดเจน

2. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความรู้สึกต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและวิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลอง เช่น รู้สึกอย่างไรต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น นักศึกษาทอย่างไรเมื่อเกิดเหตุการณ์นี้ ทำไมนักศึกษาถึงแสดงพฤติกรรมหรือตัดสินใจอย่างนั้น สิ่งใดที่นักศึกษาคิดว่านักศึกษาทำได้ดีในสถานการณ์จำลอง สิ่งใดที่นักศึกษายังทำไม่ได้หรือไม่ดีหรืออยากปรับปรุงให้ดีขึ้น

3. การสรุป (Summary) เป็นการสรุปบทเรียนที่ได้รับจากสถานการณ์จำลอง โดยตั้งคำถามให้ผู้เรียนสรุปประเด็นที่ได้จากการสถานการณ์จำลอง บอกถึงวิธีการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงต่อไปที่นักศึกษาอาจได้พบเจอ เช่น ถ้าหากเจอสถานการณ์เช่นนี้อีกนักศึกษาจะทอย่างไร นักศึกษาจะนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้ในครั้งนี้ไปใช้อย่างไร

การสรุปการเรียนรู้ด้วยโมเดลของ Steinwachs (1992) แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะการอธิบาย (Descriptive Phase) เป็นการให้ผู้เรียนตอบคำถาม “What” ซึ่งก็คือเกิดอะไรขึ้นในสถานการณ์จำลอง ผู้สอนให้ผู้เรียนบรรยายความคิด ความรู้สึกที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลอง โดยใช้

คำถามที่มีคุณลักษณะปลายเปิด ให้ผู้เรียนเล่าเหตุการณ์ตามที่รู้สึก โดยที่ไม่มีการตัดสินการกระทำที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ว่าถูกต้องหรือไม่

ระยะที่ 2 ระยะการวิเคราะห์ (Analysis Phase) ทาความเข้าใจสถานการณ์ในลักษณะ “How” และ “Why” ผู้สอนให้ผู้เรียนวิเคราะห์สถานการณ์จำลองว่าทำไมจึงเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ วิเคราะห์สิ่งที่ผู้เรียนททำได้ดีและสิ่งที่ผู้เรียนบกพร่อง ชื่นชมสิ่งที่ผู้เรียนททำได้ดี ไม่ตำหนิสิ่งที่ผู้เรียนทบกพร่อง แต่จะเน้นการให้กำลังใจ เสริมแรงบวกให้ผู้เรียน

ระยะที่ 3 ระยะการนำไปใช้ (Application Phase) ผู้สอนให้ผู้เรียนสรุปผลการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้ไปพัฒนาทักษะในการปฏิบัติงานจริงในอนาคต เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่เหมาะสมและปลอดภัย (Patient Safety) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์แนวทางการนำความรู้ที่ได้ในสถานการณ์จำลองไปสู่การปฏิบัติในสถานการณ์จริงในลักษณะ “Now What” ทั้งในบทบาทของตนเองและทีม

จำนวนผู้เข้าร่วมสรุปการเรียนรู้ ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของสถานการณ์จำลองและจำนวนของผู้เรียน หากเป็นสถานการณ์ที่ไม่ซับซ้อน ผู้เข้าร่วมในสรุปการเรียนรู้อาจมีเฉพาะผู้เรียนและผู้สอนที่อยู่ในสถานการณ์จำลอง แต่ถ้าเป็นสถานการณ์ที่ซับซ้อนและมีผู้เรียนหลายคน อาจจะต้องเพิ่มบทบาทของผู้สังเกตการณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนยิ่งขึ้น

การสรุปผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันตรวจสอบประสบการณ์จากสถานการณ์จำลองผ่านการสะท้อนคิด เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคลินิก การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการตัดสินใจทางการพยาบาล หลักการสรุปผลการเรียนรู้ประกอบด้วย รูปแบบการสรุปผลการเรียนรู้ วิธีการสรุปผลการเรียนรู้ บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน สิ่งแวดล้อมและบรรยากาศ การใช้คำถามและระยะเวลา (สมจิตต์ สันธูชัย และกันยารัตน์ อุบลวรรณ, 2559) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. รูปแบบการสรุปผลการเรียนรู้ การสรุปผลการเรียนรู้ใช้กระบวนการสะท้อนคิดมีหลายรูปแบบเช่น การสรุปการเรียนรู้แบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง ขั้นตอนที่สำคัญของการสรุปการเรียนรู้คือการบรรยายเหตุการณ์ การวิเคราะห์สถานการณ์และการวางแผนสำหรับสถานการณ์ต่อไป รูปแบบการสะท้อนคิดของกิบส์ (Gibbs’s Reflective Cycle) (Chong, 2009) มี 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) บรรยายเหตุการณ์ (Description) ว่า “มีอะไรเกิดขึ้น” 2) เล่าความรู้สึกที่เกิดขึ้น (Feelings) 3) ประเมินความคิดเห็นต่อสถานการณ์ (Evaluation) ว่า “เรื่องใดที่ทำได้ดีและเรื่องใดที่อยากจะทำให้ดีขึ้น” 4) วิเคราะห์สถานการณ์ (Analysis) โดยเชื่อมโยงความรู้จากทฤษฎีและประสบการณ์ที่มีสู่การปฏิบัติ บอกแนวทางที่จะใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เกิดขึ้น 5) สรุป (Conclusion) หลักการแนวคิดที่นำไปปฏิบัติหรือประยุกต์ในสถานการณ์ใหม่ และ 6) วางแผนการกระทำสำหรับอนาคต (Action Plan) เช่น ถามว่า “จะทอย่างไรถ้าเจอสถานการณ์เช่นนี้อีก”

2. วิธีการสรุปผลการเรียนรู้ วิธีการสรุปผลการเรียนรู้มีหลายวิธี ดังนี้

2.1 สรุปการเรียนรู้ในขณะที่ผู้เรียนอยู่ในสถานการณ์จำลอง ขณะกำลังสอนในสถานการณ์จำลองผู้สอนอาจพบว่าผู้เรียนไม่สามารถแสดงพฤติกรรมได้ ผู้เรียนไม่รู้ว่าจะปฏิบัติตัวอย่างไรต่อสถานการณ์นั้น ทำให้สถานการณ์ไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้ ผู้สอนสามารถหยุดสถานการณ์จำลองและแนะนำผู้เรียนเพิ่มเติมว่าผู้เรียนต้องทอย่างไร เพื่อให้ผู้สอนสามารถดำเนินการ

จำลองต่อไปได้ การชี้แนะของผู้สอนนี้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความมั่นใจแสดงพฤติกรรมที่คาดหวังในสถานการณ์จำลองมากขึ้นและประสบความสำเร็จในการเรียนรู้

2.2 สรุปผลการเรียนรู้ภายหลังสิ้นสุดสถานการณ์จำลองในกลุ่มย่อย ผู้สอนอาจดำเนินการสรุปผลการเรียนรู้ข้างเคียงผู้ป่วยทันที หากผู้สอนต้องการให้คำแนะนำหรือแสดงวิธีการปฏิบัติการพยาบาลบางอย่างที่ต้องใช้ผู้ป่วยหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นสื่อการสอนหรือผู้สอนไม่ยอมให้ผู้เรียนสัมผัสสถานการณ์นั้นเพราะเห็นว่าเป็นสถานการณ์ที่สำคัญ หากทิ้งเวลาให้นานออกไปผู้เรียนอาจจะจำเหตุการณ์นั้นไม่ได้ เช่น ผู้สอนต้องการแสดงการประเมินสภาพผู้ป่วย การฟังเสียงหายใจที่ผิดปกติ การแปลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ผู้สอนอาจจะไม่สรุปการเรียนรู้ข้างเคียงผู้ป่วยทันที แต่สรุปการเรียนรู้ในห้องเรียนกลุ่มย่อยก็ได้ แต่ไม่ควรทิ้งระยะเวลานานเกินไปเพราะผู้สอนและผู้เรียนอาจรำลือของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไม่ได้ทั้งหมด

2.3 สรุปผลการเรียนรู้โดยใช้เทปที่บันทึกสถานการณ์จำลอง โปรแกรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองเสมือนจริงขั้นสูง จะมีอุปกรณ์ในการบันทึกภาพขณะดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ผู้สอนอาจนำเทปบันทึกภาพสถานการณ์จำลองมาเปิดให้ผู้เรียนได้ดูและทบทวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น การสรุปผลการเรียนรู้แบบนี้อาจจะใช้เวลานานมากขึ้นเพราะต้องนำเทปบันทึกมาดูทั้งหมดและหยุดเพื่อสรุปการเรียนรู้เป็นระยะ แต่ก็ดีคือผู้สอนและผู้เรียนสามารถทบทวนรายละเอียดในสถานการณ์จำลองได้หมด

2.4 สรุปผลการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) การสรุปแบบนี้จะช่วยพัฒนาในเรื่องความรู้ การคิดวิเคราะห์และให้เหตุผลได้ดี เพราะแผนผังมโนทัศน์ทำให้ผู้เรียนสามารถเห็นภาพความคิดรวบยอดในรูปแบบที่จับต้องได้ การรวบรวมความคิดรวบยอดต้องใช้ความเข้าใจที่ชัดเจนและแม่นยำทั้งในเรื่องความหมายและความเชื่อมโยงของความคิดรวบยอด จึงทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ผู้สอนอาจมอบหมายให้ผู้เรียนช่วยกันวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในรูปของแผนผังมโนทัศน์ หาสาเหตุและแนวทางแก้ไขสถานการณ์ที่ถูกต้อง

2.5 สรุปผลการเรียนรู้โดยใช้แบบบันทึกเหตุการณ์ (Anecdotal Record) ผู้สอนอาจมอบหมายให้ผู้เรียนบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและสะท้อนคิดตามประเด็นที่ผู้สอนกำหนด การบันทึกเหตุการณ์และสะท้อนคิดนี้ มีข้อดีคือผู้เรียนมีเวลาในการคิดวิเคราะห์และทำความเข้าใจสถานการณ์ด้วยตนเอง ได้มีเวลาในการใคร่ครวญไตร่ตรองเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แต่มีข้อจำกัดคือขาดกระบวนการปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มหากมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละคนบันทึกเหตุการณ์และการสะท้อนคิดของตนเองเป็นรายบุคคล อ้างอิง การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองเสมือนจริง Simulation-Based Learning วราภรณ์ คุ่มสุข^{1*} และ มาเรียม นิลพันธุ์²

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นวิจัยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สถานการณ์จำลอง simulation based learning ด้วยโปรแกรม Proteus ของผู้เรียนชั้น ปวช.ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. กลุ่มประชากร กลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
3. การดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 กลุ่มประชากร

3.1.1 ประชากร คือ ประชากร นักเรียนชั้น ปวช.2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 40 คน ที่เรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ จำนวน 20 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 3.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน
- 3.2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
- 3.2.4 แบบสัมภาษณ์หรือแบบสอบถามปลายเปิด
- 3.2.5 โปรแกรม Proteus

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 3.3.1 การตอบแบบสอบถาม
- 3.3.2 แบบประเมินการปฏิบัติงาน
- 3.3.3 การสังเกตกิจกรรม
- 3.3.4 แบบทดสอบการปฏิบัติงาน
- 3.3.5 การเก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

- 3.4.1 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
- 3.4.2 แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

3.4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ (Likert Scale 5 ระดับ)

3.4.4 นำผลคะแนนที่ได้จากการประเมินการปฏิบัติงานเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด
หาค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนก่อนและหลังเรียน
ใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Samples เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนของ
กลุ่มเดียวกัน
การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ E1/E2 หากมีการใช้ชุดกิจกรรมหรือใบงานร่วมด้วย

หาค่าคะแนนเฉลี่ยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ,2538)

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ

$\bar{x}$ คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด ($\sum$ คือ ชิกมา)

N คือ จำนวนข้อมูล

โดยกำหนดค่าคะแนนความเหมาะสม จำนวน 5 ระดับ ดังนี้

(5) มากที่สุดหรือดีมาก, (4) มากหรือดี, (3) ปานกลางหรือพอใช้, (2) น้อยหรือต่ำกว่ามาตรฐาน, (1) น้อยที่สุดหรือต้องปรับปรุงแก้ไข

การแปลความหมายของประเมินความพึงพอใจ ค่าเฉลี่ยตาม (ไชยยศ เรืองสุวรรณ,2533)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง ความเหมาะสมระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง ความเหมาะสมระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง ความเหมาะสมระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง ความเหมาะสมระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง ความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง เป็นวิจัยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สถานการณ์จำลอง simulation based learning ด้วยโปรแกรม Proteus ของผู้เรียนชั้น ปวช.ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ การนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

แบบสอบถามระดับความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ผลการวิเคราะห์แสดงได้ต่อไปนี้

4.1.1 ข้อมูลทั่วไป

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลทั่วไป

เพศ	จำนวนคน	คิดเป็นร้อยละ
ชาย	16	80
หญิง	4	20
รวม	20	100
อายุ	จำนวนคน	คิดเป็นร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	20	100
20-30 ปี	-	-
รวม	20	100

จากตารางที่ 4-1 พบว่าเพศชาย จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 80 เพศหญิง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20 จำนวนอายุต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100

4.1.2 ตารางคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4-2 แสดงผลคะแนนก่อนใช้โปรแกรม

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	คะแนน รวม 20
1	นายกฤษณะ ศรีสวัสดิ์	15
2	นายก้องภพ เทียนทอง	16
3	นายกิริเดช ประทัยสมัน	13
4	นายจิรพัฒน์ จินดาบุตร	3
5	นางสาวจุฑาภรณ์ ดีวงศ์	3
6	นายชนาภทร บุตรน้ำเพชร	8
7	นายชยางกูร คำอ้อม	6
8	นายโชติภณ กอแก้วจินตนา	9
9	นายฐิติพงศ์ เห็ดตุ้ม	8
10	นายณัฐกิตติ์ คำม่วง	16
11	นายณัฐพัชร์ โทมา	10
12	นายณัฐภูมิรินทร์ สุนทรรัตน์	17
13	นายเคชา สืบแสน	15
14	นายธนภทร อุปนันท์	7
15	นายธีรเมธ โคตนวน	5
16	นายนิติศาสตร์ ไสยา	13
17	นายนิปักการ สอนชา	12
18	นายนิลพัฒน์ พุทธรังค์	8
19	นางสาวเนตรชนก กลิ่นกุหลาบหิรัญ	3
20	นางสาวพลอยไพลิน สหสัมพันธ์	14

ตารางที่ 4-2 แสดงผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำนวน 14 คน ผ่านเกณฑ์ 6 คน

ตารางที่ 4-3 แสดงผลคะแนนหลังใช้โปรแกรม

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	คะแนน
		รวม 20
1	นายกฤษณะ ศรีสวัสดิ์	19
2	นายก้องภพ เทียนทอง	17
3	นายกิริเดช ประทัยสมัน	18
4	นายจิรพัฒน์ จินดาบุตร	15
5	นางสาวจุฑา ภรณ์ ดิวงค์	15
6	นายชนาภัทร บุตรน้ำเพชร	17
7	นายชยางกูร คำอิม	15
8	นายโชติภณ กอแก้วจินตนา	14
9	นายฐิติพงศ์ เห็ดตุ้ม	17
10	นายณัฐกิตติ คำม่วง	18
11	นายณัฐพัชร์ โทมา	15
12	นายณัฐภูมิินทร์ สุนทรรัตน์	20
13	นายเดชา สืบแสน	20
14	นายธนภัทร อุปนันท์	15
15	นายธีรเมธ โคตนวน	14
16	นายนิติศาสตร์ ไสยา	15
17	นายนิปักการ สอนชา	19
18	นายนิลพัฒน์ พุทธวงศ์	19
19	นางสาวเนตร ชนก กลั่นกุหลาบหิรัญ	15
20	นางสาวพลอย ไพลิน สหัสรัมย์	17

ตารางที่ 4-3 แสดงผลคะแนนหลังใช้โปรแกรมของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และผ่านเกณฑ์การวัดประเมินผลที่ตั้งไว้ สูงกว่าร้อยละ 70

4.1.3 ระดับความพึงพอใจ

ตารางที่ 4-4 ระดับความพึงพอใจของผู้เรียน

รายการที่ใช้	$\bar{x}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
การจัดการเรียนการสอนแบบแบ่งกลุ่มปฏิบัติงาน			
1. ครูมีพร้อมในการสอน และการถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนมากนักน้อยเพียงใด	4.577	0.578	มากที่สุด
2. ครูจัดการเรียนการสอน โดยมีการนำโปรแกรมมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม	4.462	0.647	มาก
3. โปรแกรมProteus ช่วยให้นักเรียนเข้าใจการทำงานของวงจรมากนักน้อยเพียงใด	4.423	0.703	มาก
4. โปรแกรมProteus ช่วยให้มีความทักษะการประกอบวงจรมากขึ้น	4.423	0.643	มาก
5. การใช้โปรแกรมจำลอง Proteus ช่วยประยุกต์วงจรและการเลือกใช้อุปกรณ์ได้ง่ายมากยิ่งขึ้น	4.423	0.643	มาก
6. ช่วยให้มีทักษะในการประกอบวงจรลงบอร์ดได้อย่างถูกต้อง ลดปัญหาการต่อวงจรผิดพลาด	4.346	0.689	มาก
7.การใช้ โปรแกรมจำลอง Proteus ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจวงจรมากนักน้อยเพียงใด	4.308	0.679	มาก
8.ช่วยพัฒนาด้านทักษะ ละกระบวนการแก้ไขปัญหาวงจรได้มากนักน้อยเพียงใด	4.269	0.778	มาก
9.ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียน ได้มากนักน้อยเพียงใด	4.346	0.745	มาก
10.นักเรียนมีความพึงพอใจในกระบวนการจัดการเรียน การสอนโดยใช้โปรแกรม จำลอง Proteus ของครูผู้สอนมากนักน้อยเพียงใด	4.538	0.647	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-4 พบว่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนในรายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สถานการณ์จำลอง simulation based learning ด้วยโปรแกรม Proteus ของผู้เรียนชั้น ปวช.ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ในการจัดการเรียนการสอน สรุปผลได้ว่า ครูมีพร้อมในการสอน และการถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนมากนักน้อยเพียงใด ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.57 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ครูจัดการเรียนการสอน โดยมีการนำโปรแกรมมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.46 มีระดับความพึงพอใจมาก โปรแกรม Proteus ช่วยให้นักเรียนเข้าใจการทำงานของวงจรมากนักน้อยเพียงใด

เพียงใด ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.42 มีระดับความพึงพอใจมาก โปรแกรมProteus ช่วยให้มีความรู้ทักษะการประกอบวงจรมากขึ้น ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.42 มีระดับความพึงพอใจมาก การใช้โปรแกรมจำลอง Proteus ช่วยประยุกต์วงจรและการเลือกใช้อุปกรณ์ได้ง่ายมากยิ่งขึ้น ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.42 มีระดับความพึงพอใจมาก ช่วยให้มีความรู้ทักษะในการประกอบวงจรลงบอร์ดได้อย่างถูกต้อง ลดปัญหาการต่อวงจรผิดพลาด ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.34 มีระดับความพึงพอใจมาก การใช้โปรแกรมจำลอง Proteus ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจวงจรมากขึ้นเพียงใด ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 มีระดับความพึงพอใจมาก ช่วยพัฒนาด้านทักษะ กระบวนการแก้ไขปัญหาวงจรได้มากขึ้นเพียงใด ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.34 มีระดับความพึงพอใจมาก นักเรียนมีความพึงพอใจในกระบวนการจัดการเรียน การสอนโดยใช้โปรแกรม จำลอง Proteus ของครูผู้สอนมากขึ้นเพียงใด ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.53 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สถานการณ์จำลอง simulation based learning ด้วยโปรแกรม Proteus ของผู้เรียนชั้น ปวช.ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สถานการณ์จำลอง simulation based learning ด้วยโปรแกรม Proteus ของผู้เรียนชั้น ปวช.ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สรุปผลได้ว่า จำนวนผู้เรียนของกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าร้อยละ 70 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และนักเรียนมีความพึงพอใจในกระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมจำลอง Proteus อยู่ในระดับมากที่สุด

การอภิปรายผล

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สถานการณ์จำลอง simulation based learning ด้วยโปรแกรม Proteus ของผู้เรียนชั้น ปวช.ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จากตารางที่ 4-1 พบว่าเพศชาย จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 80 เพศหญิง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20 จำนวนอายุต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 จากตารางที่ 4-2 แสดงผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำนวน 14 คน ผ่านเกณฑ์ 6 คน จากตารางที่ 4-3 แสดงผลคะแนนหลังใช้โปรแกรมของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และผ่านเกณฑ์การวัดประเมินผลที่ตั้งไว้ สูงกว่าร้อยละ 70

ข้อเสนอแนะ

- หลักจากที่มีการใช้โปรแกรมจำลอง ควรจะให้นักเรียนต่อวงจรใช้งานจริง เพื่อเสริมสร้างทักษะที่มากขึ้น

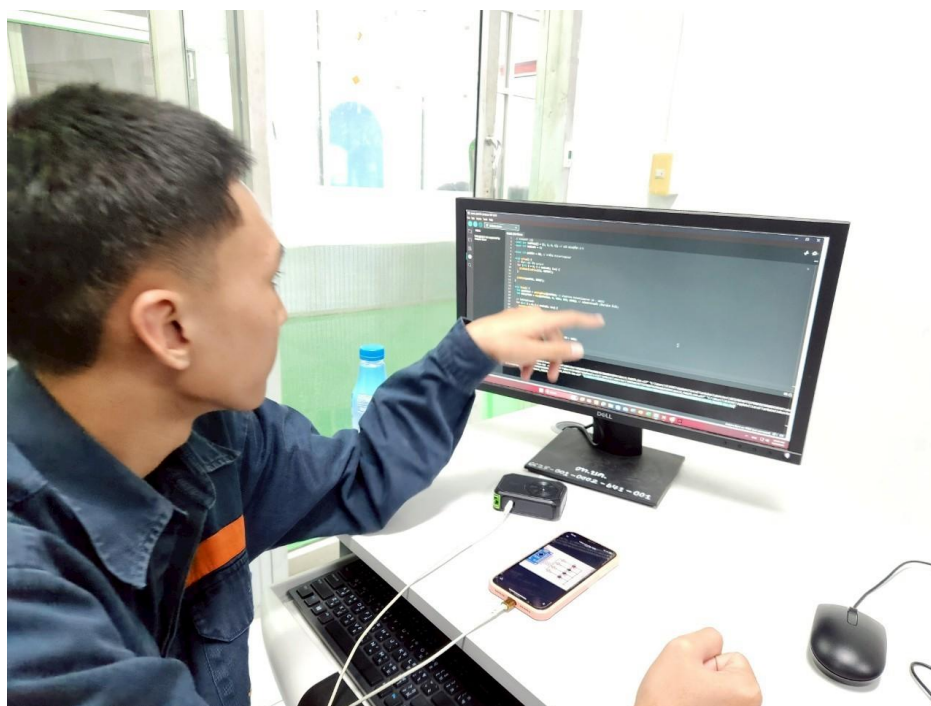
เอกสารอ้างอิง

“การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองเสมือนจริง” Simulation-Based Learning วราภรณ์ คุ่มสุข^{1*}
และ มาเรียม นิลพันธุ์²

ภาคผนวก



“การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองเสมือนจริง” Simulation-Based Learning



“การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองเสมือนจริง” Simulation-Based Learning



“การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองเสมือนจริง” Simulation-Based Learning

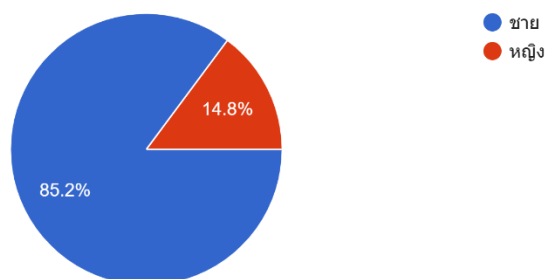


“การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองเสมือนจริง” Simulation-Based Learning

แบบสอบถามความพึงพอใจ

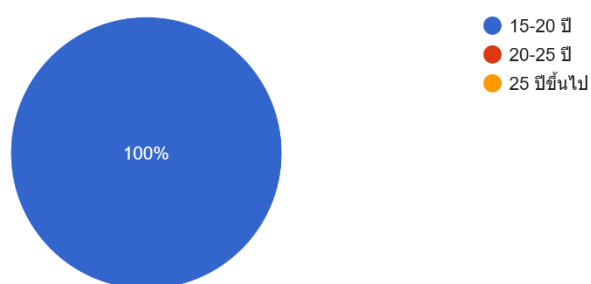
เพศ

คำตอบ 27 ข้อ



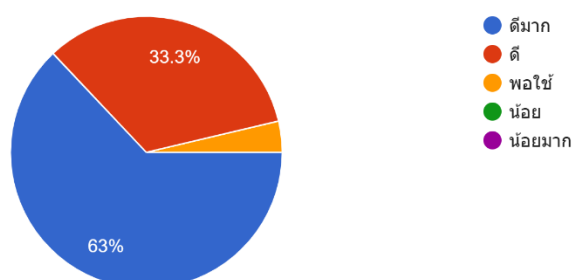
อายุ

คำตอบ 27 ข้อ



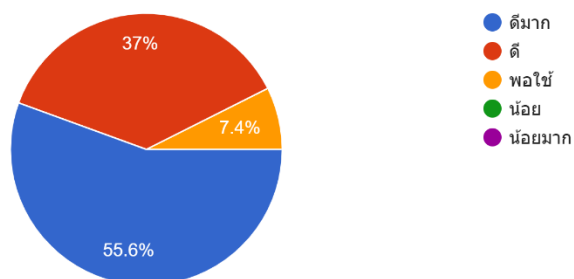
1.ครูมีพร้อมในการสอน และการถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนมากน้อยเพียงใด

คำตอบ 27 ข้อ



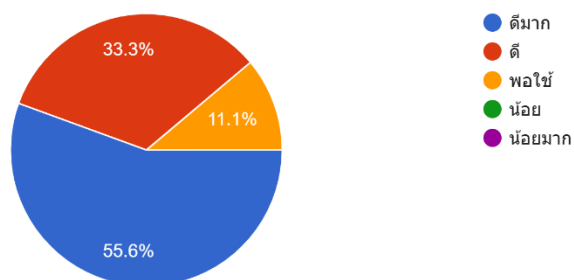
2.ครูจัดการเรียนการสอน โดยมีการนำโปรแกรมมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

คำตอบ 27 ข้อ



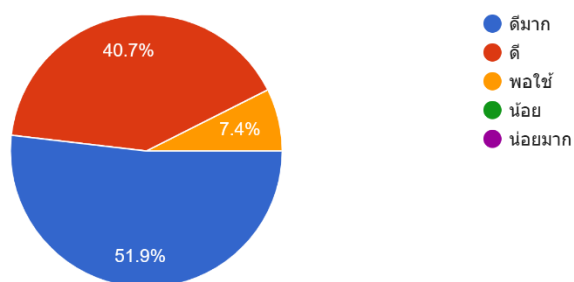
3.โปรแกรมProteus ช่วยให้นักเรียนเข้าใจการทำงานของวงจรมากน้อยเพียงใด

คำตอบ 27 ข้อ



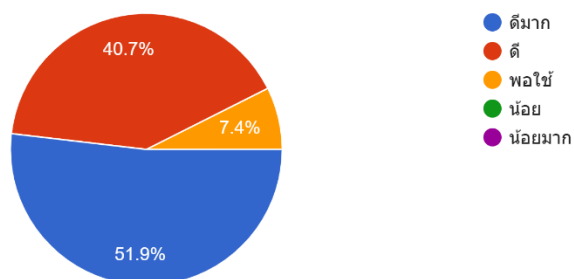
4. โปรแกรมProteus ช่วยให้มีความรู้การประกอบวงจรมากขึ้น

คำตอบ 27 ข้อ



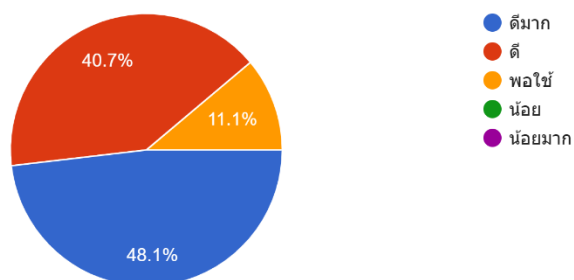
5.การใช้โปรแกรมจำลอง Proteus ช่วยประยุกต์วงจรและการเลือกใช้อุปกรณ์ได้ง่ายมากยิ่งขึ้น

คำตอบ 27 ข้อ



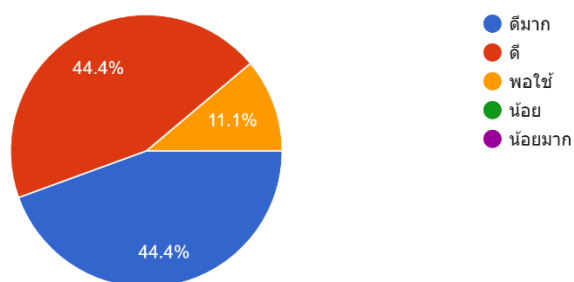
6.ช่วยให้มีทักษะในการประกอบวงจรลงบอร์ดได้อย่างถูกต้อง ลดปัญหาการต่อวงจรผิดพลาด

คำตอบ 27 ข้อ



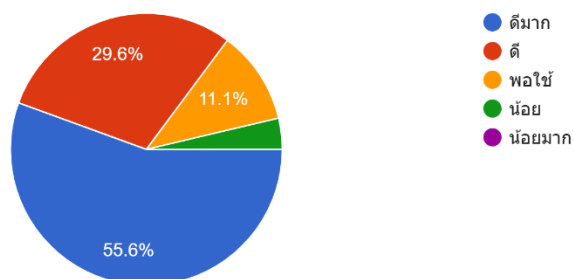
7.การใช้ โปรแกรมจำลอง Proteus ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจวงจรมากขึ้นเพียงใด

คำตอบ 27 ข้อ



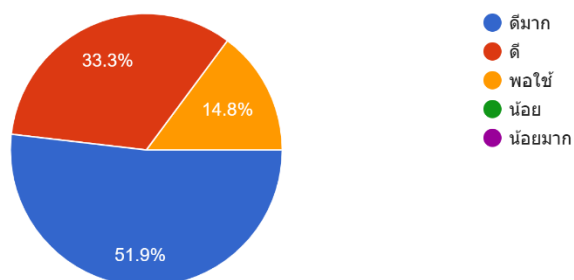
8. ช่วยพัฒนาด้านทักษะ กระบวนการแก้ไขปัญหาทางจรได้มากน้อยเพียงใด

คำตอบ 27 ข้อ



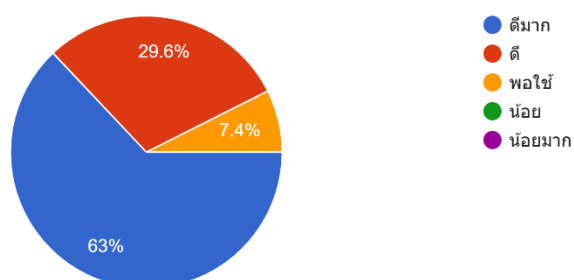
9. ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียน ได้มากน้อยเพียงใด

คำตอบ 27 ข้อ



10. นักเรียนมีความพึงพอใจในกระบวนการจัดการเรียน การสอนโดยใช้โปรแกรม จำลอง Proteus ของครูผู้สอนมากน้อยเพียงใด

คำตอบ 27 ข้อ



ประวัติผู้วิจัย



ประวัติส่วนตัว

ชื่อ นายชุมจิตร นามสกุล ศรีเชื่อนแก้ว เกิดวันที่ 11 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2533

สัญชาติ ไทย เชื้อชาติ ไทย ศาสนา พุทธ

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 14 หมู่ที่ 13 ตำบล เวียง อำเภอ ผาง จังหวัดเชียงใหม่

รหัสไปรษณีย์ 50110

โทรศัพท์ - มือถือ 081-5313615 E- mail address choomjit_@hotmail.com

สถานภาพ ☐ โสด ☒ สมรส ☐ หย่าร้าง ☐ หม้าย (คู่สมรส เสียชีวิต)

ชื่อหน่วยงานที่ปฏิบัติ.....วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย..... เลขที่.....11.....หมู่ที่.....11.....

ซอย.....-.....ถนน.....-.....ตำบล.....หนองละลอก.....อำเภอ.....บ้านค่าย.....

จังหวัด.....ระยอง.....รหัสไปรษณีย์.....21120.....

ตำแหน่งปัจจุบัน ครูผู้ช่วย สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีโทรคมนาคม

เริ่มรับตำแหน่งเมื่อวันที่ 9 เดือน กันยายน พ.ศ. 2567

ภาระงานที่ปฏิบัติ ครูผู้สอนแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ปฏิบัติหน้าที่สอนรายวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ประวัติการทำผลงานวิจัย

1. เครื่องกายภาพบำบัดภาวะข้อเท้าตกร นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ปี 2559 ผลงานระดับชาติ และนานาชาติ
2. เครื่องควบคุมการลงน้ำหนักเท้า นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ปี 2560 ผลงานระดับชาติ
3. เครื่องควบคุมการล้างมือ นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ปี 2562 ผลงานระดับชาติ
4. อุปกรณ์ตั้งขาสำหรับทำแผลผู้ป่วย นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ปี 2564 ผลงานระดับชาติ

5. อุปกรณ์ช่วยทำแผลสำหรับผู้ป่วยหนัก นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ปี 2566
ผลงานระดับชาติ