



รายงานการวิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง

การพัฒนาทักษะการพ่นสีรถยนต์ให้มีความสม่ำเสมอ

โดยใช้การสาธิตร่วมกับการฝึกปฏิบัติซ้ำ

ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ ๓

กลุ่ม ๑ และกลุ่ม ๒ จำนวน ๑๖ คน

รายวิชา ๒๐๑๔๔-๒๐๑๓ งานพ่นสีรถยนต์

ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔

จัดทำโดย

นายธนรักษ์ วิชัยสืบ

พนักงานราชการ (ครู)

แผนกวิชาช่างยนต์

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

คำนำ

รายงานการวิจัยในชั้นเรียนเรื่อง“การพัฒนาทักษะการพ่นสีรถยนต์ให้มีความสม่ำเสมอโดยใช้การสาธิตร่วมกับการฝึกปฏิบัติซ้ำ” จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนระดับ ปวช.๓ กลุ่ม ๑ และกลุ่ม ๒ จำนวน ๑๖ คน ในรายวิชา ๒๐๑๔๔-๒๐๑๓ งานพ่นสีรถยนต์ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๙ โดยเน้นการควบคุมระยะและมุมของปืนพ่นสี ความเร็วในการเคลื่อนปืน และการซ้อนทาบแนวพ่น เพื่อให้ชิ้นงานมีความสม่ำเสมอตามเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารฉบับนี้เป็นต้นฉบับสำหรับปรับใช้กับการดำเนินงานจริง ผู้จัดทำต้องเติมวันดำเนินการ คะแนนก่อน และหลังฝึก ผลวิเคราะห์ และบรรณานุกรมจากแหล่งที่ได้ตรวจสอบจริงก่อนนำเสนอเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์

ผู้จัดทำหวังว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนภาคปฏิบัติในรายวิชาชีพ

นายธนรักษ์ วิชัยสืบ

ผู้จัดทำ

บทคัดย่อ

การวิจัยในชั้นเรียนครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ๑) พัฒนาทักษะการพ่นสีรถยนต์ให้มีความสม่ำเสมอของนักเรียนระดับ ปวช.๓ กลุ่ม ๑ และกลุ่ม ๒ จำนวน ๑๖ คน ๒) เปรียบเทียบคะแนนทักษะก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการสาธิตร่วมกับการฝึกปฏิบัติซ้ำ และ ๓) ศึกษาจำนวนและร้อยละ ของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะปฏิบัติ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนที่เรียนรายวิชา ๒๐๑๔๔-๒๐๑๓ งานพ่นสีรถยนต์ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔

เครื่องมือประกอบด้วยแผนกิจกรรมการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะการพ่นสีรถยนต์ แบบบันทึกการฝึก และแบบสังเกตพฤติกรรม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ร้อยละ และผลต่างของคะแนนก่อนและหลังฝึก

ผลการวิจัย: คะแนนเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนจัดกิจกรรม โดยเพิ่มจาก ๙.๗๕ เป็น ๑๕.๙๔ คะแนน และจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์เพิ่มจาก ๐ เป็น ๑๖ คน แนวโน้มดังกล่าวสอดคล้องกับความเป็นไปได้ที่การสาธิตทำให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนและจุดควบคุมอย่างชัดเจน ขณะที่การฝึกปฏิบัติซ้ำและข้อมูลย้อนกลับช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสรปรับปรุงการปฏิบัติ

สารบัญ

รายการ	หน้า
คำนำ	ก
บทคัดย่อ	ข
บทที่ ๑ บทนำ	๑
บทที่ ๒ เอกสารและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง	๔
บทที่ ๓ วิธีดำเนินการวิจัย	๗
บทที่ ๔ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๑๑
บทที่ ๕ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	๑๔
บรรณานุกรม	๑๖
ภาคผนวก ก แผนกิจกรรมการเรียนรู้	๑๗
ภาคผนวก ข แบบประเมินทักษะ	๑๙
ภาคผนวก ค แบบบันทึกคะแนน	๒๑
ภาคผนวก ง แบบสังเกตและแบบสอบถาม	๒๒

บทที่ ๑ บทนำ

๑.๑ ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

งานพ่นสีรถยนต์เป็นงานช่างที่ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์ ควบคู่กับทักษะการควบคุมการปฏิบัติงานอย่างละเอียด คุณภาพของชิ้นงานเกี่ยวข้องกับการเตรียมพื้นผิว การตั้งค่าอุปกรณ์ การรักษาระยะและมุมของปืนพ่นสี ความเร็วในการเคลื่อนปืน การซ่อนทับแนวพ่น และการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

หากผู้เรียนควบคุมระยะ มุม ความเร็ว และแนวซ่อนทับได้ไม่คงที่ อาจทำให้การกระจายสีไม่สม่ำเสมอและส่งผลกระทบต่อคุณภาพชิ้นงาน การจัดการเรียนรู้จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเห็นตัวอย่างที่ถูกต้อง ได้ฝึกปฏิบัติซ้ำ และได้รับข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยจึงนำการสาธิตร่วมกับการฝึกปฏิบัติซ้ำมาใช้กับนักเรียน ปวช.๓ กลุ่ม ๑ และกลุ่ม ๒ จำนวน ๑๖ คน ในรายวิชา ๒๐๑๔๔-๒๐๑๓ งานพ่นสีรถยนต์ ภาคเรียนที่ ๑/๒๕๖๔ ทั้งนี้ควรเพิ่มเติมข้อมูลปัญหาเบื้องต้นจากการสังเกตหรือคะแนนจริงของผู้เรียน

๑.๒ ปัญหาการวิจัย

นักเรียนบางส่วนอาจยังควบคุมการพ่นสีรถยนต์ให้มีความสม่ำเสมอได้ไม่ดีเพียงพอ จึงต้องการศึกษาว่าการสาธิตร่วมกับการฝึกปฏิบัติซ้ำสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงคะแนนทักษะและการผ่านเกณฑ์ของผู้เรียนอย่างไร

๑.๓ วัตถุประสงค์การวิจัย

๑. เพื่อพัฒนาทักษะการพ่นสีรถยนต์ให้มีความสม่ำเสมอของนักเรียน ปวช.๓ กลุ่ม ๑ และกลุ่ม ๒ จำนวน ๑๖ คน
๒. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะก่อนและหลังการจัดกิจกรรม
๓. เพื่อศึกษาจำนวนและร้อยละของผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์หลังการจัดกิจกรรม

๑.๔ คำถามการวิจัย

๔. คะแนนทักษะหลังการจัดกิจกรรมเปลี่ยนแปลงจากก่อนจัดกิจกรรมอย่างไร
๕. มีผู้เรียนกี่คนและคิดเป็นร้อยละเท่าใดที่ผ่านเกณฑ์หลังการจัดกิจกรรม

๑.๕ สมมติฐานการวิจัย

คะแนนทักษะหลังการจัดกิจกรรมมีแนวโน้มสูงกว่าก่อนจัดกิจกรรม และผู้เรียนมีผลการปฏิบัติผ่านเกณฑ์มากขึ้น ทั้งนี้ต้องตรวจสอบด้วยข้อมูลจริง

๑.๖ ขอบเขตการวิจัย

- กลุ่มเป้าหมาย: นักเรียน ปวช.๓ กลุ่ม ๑ และกลุ่ม ๒ จำนวน ๑๖ คน
- เนื้อหา: การเตรียมงาน การควบคุมระยะและมุมป็น ความเร็ว การซ้อนทับแนวพ่น ความสม่ำเสมอของชิ้นงาน และความปลอดภัย
- ตัวแปรต้น: การสาธิตร่วมกับการฝึกปฏิบัติซ้ำ
- ตัวแปรตาม: คะแนนทักษะการพ่นสีและผลประเมินความสม่ำเสมอของชิ้นงาน
- ระยะเวลา: ภาคเรียนที่ ๑/๒๕๖๙ ให้ระบุวันและจำนวนคาบจริง

๑.๗ นิยามศัพท์เฉพาะ

- การสาธิต หมายถึง ครูแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานพร้อมอธิบายจุดควบคุมสำคัญ
- การฝึกปฏิบัติซ้ำ หมายถึง การฝึกมากกว่าหนึ่งรอบโดยรับข้อมูลย้อนกลับและปรับปรุงในรอบต่อไป
- ความสม่ำเสมอของการพ่นสี หมายถึง ความคงที่ของระยะ มุม ความเร็ว แนวซ้อนทับ และการกระจายสีบนชิ้นงานตามเกณฑ์ประเมิน
- ทักษะการพ่นสีรถยนต์ หมายถึง ความสามารถในการเตรียมงาน ควบคุมการพ่น ตรวจสอบชิ้นงาน และทำงานอย่างปลอดภัย

๑.๘ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาความแม่นยำในการพ่นสี
- ครูมีเครื่องมือประเมินทักษะที่ชัดเจน
- ได้แนวทางจัดกิจกรรมภาคปฏิบัติที่ปรับใช้ในรายวิชาชีพได้

บทที่ ๒ เอกสารและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

๒.๑ ทักษะปฏิบัติ

ทักษะปฏิบัติเกิดจากการผสมผสานความรู้ การสังเกต การประสานงานของกลุ่มเนื้อ และการตัดสินใจระหว่างทำงาน การสอนทักษะช่างควรแบ่งงานเป็นขั้นตอน ให้ผู้เรียนเห็นตัวอย่าง ทดลองทำ รับข้อเสนอแนะ และฝึกซ้ำจนปฏิบัติได้คล่องแคล่วและปลอดภัย

๒.๒ การสอนแบบสาธิต

การสาธิตเหมาะกับการทำงานที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวและควบคุมอุปกรณ์ ครูควรอธิบายเป้าหมาย แสดงภาพรวม แสดงแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน ชี้ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามก่อนลงมือฝึก

๒.๓ การฝึกปฏิบัติซ้ำและข้อมูลย้อนกลับ

การฝึกซ้ำที่มีประสิทธิภาพต้องมีเป้าหมาย เกณฑ์ตรวจสอบ และข้อมูลย้อนกลับเฉพาะจุด ผู้เรียนควรทราบว่าส่วนใดทำได้ดีและส่วนใดต้องปรับปรุง ครูควรติดตามพัฒนาการจากหลักฐานและเพิ่มความยากอย่างเหมาะสม

๒.๔ หลักการควบคุมความสม่ำเสมอในการพ่นสี

องค์ประกอบที่ควรประเมิน ได้แก่ การเตรียมพื้นผิวและพื้นที่ทำงาน การตรวจสอบอุปกรณ์ การตั้งค่าตามคู่มือผลิตภัณฑ์ การรักษาระยะและมุมของปืนให้คงที่ ความเร็วในการเคลื่อนปืน การซ้อนทับแนวพ่น และการตรวจสอบชิ้นงาน ค่าระยะ ความดัน และอัตราส่วนผสมต้องยึดตามคู่มือของผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ใช้จริง

๒.๕ ความปลอดภัย

งานพ่นสีอาจมีความเสี่ยงจากไอระเหย สารเคมี ละอองสี และการติดไฟ ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัยของสถานศึกษาและเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (SDS) ใช้ระบบระบายอากาศและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม และอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของครู

๒.๖ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาทักษะปฏิบัติงานเชื่อมโดยใช้การสาธิตร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติของ Harrow
ปี พ.ศ. ๒๕๖๗ (ค.ศ. ๒๐๒๔)

- ผู้วิจัย: วิทยา นามมาตร และสมทรง สิทธิ

- วัตถุประสงค์: เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติงานเชื่อมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้นของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ ๑

- กลุ่มเป้าหมาย: นักเรียน ปวช.๑ วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจรักไทยนากลาง ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๔ จำนวน ๒๐ คน

- วิธีดำเนินการ: เป็นการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบทักษะปฏิบัติของ Harrow ร่วมกับการสอนแบบสาธิต จำนวน ๖ แผน ใช้แบบวัดทักษะปฏิบัติงานเชื่อมและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

- ผลการศึกษา: คะแนนทักษะปฏิบัติงานเชื่อมเฉลี่ย ๔๘.๗๕ คะแนน คิดเป็นร้อยละ ๙๐.๒๘ และผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ๒๐ คน คิดเป็นร้อยละ ๑๐๐ ส่วนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย ๒๓.๕๐ คะแนน คิดเป็นร้อยละ ๗๘.๓๓ โดยมีผู้ผ่านเกณฑ์ ๑๖ คน คิดเป็นร้อยละ ๘๐

อ้างอิงจาก วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ในรายวิชา ช่างยนต์ ปี พ.ศ. ๒๕๖๔ (ค.ศ. ๒๐๒๕)

- ผู้วิจัย: อ. วัฒนะ, ด. ขาวเหลือง และ ส. จรัสวิวัฒน์

- วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ศึกษาดัชนีประสิทธิผล และศึกษาทักษะการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนเรื่องเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD ร่วมกับการสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์

- กลุ่มตัวอย่าง: นักเรียน ปวช.๑ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคระยอง ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๗ จำนวน ๓๐ คน โดยสุ่มแบบกลุ่ม

- วิธีดำเนินการ: ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ๕ แผน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ และแบบประเมินทักษะการทำงานกลุ่ม วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีประสิทธิผล และ t-test สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน

- ผลการศึกษา: ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ ๐.๗๐๐๗ หรือร้อยละ ๗๐.๐๗ และทักษะการทำงานกลุ่มโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}=๒.๖๔, SD=๐.๔๙$)

วารสารวิจัยทางจิตวิทยา การศึกษาและสังคมศาสตร์

๒.๗ กรอบแนวคิดการวิจัย

กิจกรรม/ตัวแปรต้น	กระบวนการ	ผลที่ประเมิน
การสาธิตโดยครู	สังเกตขั้นตอนและจุดควบคุม	คะแนนทักษะการฟัง
การฝึกปฏิบัติซ้ำ	ฝึก รับข้อมูลย้อนกลับ และปรับปรุง	คะแนนความสม่ำเสมอของชิ้นงาน
การประเมินตามเกณฑ์	ประเมินก่อนและหลังด้วยรูบริกเดียวกัน	จำนวนและร้อยละผู้ผ่านเกณฑ์

บทที่ ๓ วิธีดำเนินการวิจัย

๓.๑ รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยในชั้นเรียนโดยประเมินก่อนและหลังการจัดกิจกรรมกับกลุ่มเป้าหมายเดียว (one-group pretest-posttest design) และใช้การสังเกตระหว่างฝึกประกอบการแปลผล รูปแบบคือ $O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$ โดย O_1 คือประเมินก่อนฝึก X คือการสาธิตร่วมกับการฝึกซ้ำ และ O_2 คือประเมินหลังฝึก การเปรียบเทียบนี้แสดงการเปลี่ยนแปลงที่พบ แต่มีข้อจำกัดในการสรุปเหตุและผล

๓.๒ กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียน ปวช.๓ กลุ่ม ๑ และกลุ่ม ๒ ที่เรียนรายวิชา ๒๐๑๔๔-๒๐๑๓ งานพ่นสีรถยนต์ ภาคเรียนที่ ๑/๒๕๖๙ จำนวน ๑๖ คน เลือกแบบเจาะจงจากชั้นเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบ

กลุ่ม ๑ จำนวน ๘ คน; กลุ่ม ๒ จำนวน ๘ คน; รวม ๑๖ คน

๓.๓ เนื้อหาและระยะเวลา

ดำเนินการในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๙ ระหว่างวันที่ ๑๕ พฤษภาคม ๒๕๖๙ ถึง ๓๐ กันยายน ๒๕๖๙ ตามตารางสอนจริง เนื้อหาครอบคลุมการเตรียมงาน การควบคุมปืนพ่นสี การฝึกซ้ำ การตรวจสอบชิ้นงาน และความปลอดภัย

๓.๔ เครื่องมือวิจัย

- แผนกิจกรรมการสาธิตร่วมกับการฝึกปฏิบัติซ้ำ
- แบบประเมินทักษะการพ่นสีรถยนต์ คะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน
- แบบบันทึกการฝึกปฏิบัติรายบุคคล
- แบบสังเกตพฤติกรรมและความปลอดภัย

๓.๕ การสร้างและตรวจสอบเครื่องมือ

๖. ศึกษาเนื้อหาวิชา คู่มืออุปกรณ์ และเอกสารผลิตภัณฑ์ที่ใช้จริง
๗. สร้างรายการประเมินและคำอธิบายระดับคะแนนให้ชัดเจน
๘. ให้ผู้เชี่ยวชาญหรือครูผู้มีความรู้ประสบการณ์ตรวจสอบความสอดคล้องและความเหมาะสม แล้วปรับตามข้อเสนอแนะ
๙. ทดลองใช้เครื่องมือกับชิ้นงานตัวอย่างหากทำได้
๑๐. หากมีผู้ประเมินหลายคน ให้ทำความเข้าใจเกณฑ์และทดลองให้คะแนนร่วมกัน

๓.๖ ขั้นตอนดำเนินการ

๑๑. เตรียมพื้นที่ วัสดุ อุปกรณ์ป้องกัน และแบบประเมินให้พร้อม

๑๒. ประเมินทักษะก่อนฝึกด้วยภารกิจและรูปrikที่กำหนด
๑๓. ครูสาธิตขั้นตอน พร้อมอธิบายระยะ มุม ความเร็ว แนวซ้อนทับ และข้อควรระวัง
๑๔. ให้ผู้เรียนฝึกครั้งที่ ๑ และบันทึกจุดเด่นกับจุดที่ควรปรับปรุง
๑๕. ให้ข้อมูลย้อนกลับเฉพาะบุคคลและฝึกซ้ำตามแผน
๑๖. ประเมินหลังฝึกโดยใช้เกณฑ์เดียวกับก่อนฝึกเท่าที่ทำได้
๑๗. ตรวจสอบคะแนน คำนวณค่าเฉลี่ย ร้อยละ และผลต่าง
๑๘. สะท้อนผลและวางแผนสอนซ่อมเสริม

๓.๗ เกณฑ์การประเมิน

เสนอให้ประเมิน ๕ ด้าน ด้านละ ๔ คะแนน รวม ๒๐ คะแนน และกำหนดเกณฑ์ผ่านเบื้องต้นที่ ๑๔ คะแนน (ร้อยละ ๗๐) ผู้วิจัยต้องตรวจสอบว่าเกณฑ์นี้ตรงกับข้อกำหนดรายวิชาและสถานศึกษาหรือไม่ หากมีเกณฑ์ทางการให้ใช้เกณฑ์ทางการ

๓.๘ การวิเคราะห์ข้อมูล

- ค่าเฉลี่ย = ผลรวมคะแนน ÷ จำนวนผู้เรียน
- ร้อยละคะแนนเฉลี่ย = (ค่าเฉลี่ย ÷ คะแนนเต็ม) × ๑๐๐
- ร้อยละผู้ผ่านเกณฑ์ = (จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ ÷ ๑๖) × ๑๐๐
- ผลต่างรายบุคคล = คะแนนหลังฝึก - คะแนนก่อนฝึก
- รายงานเฉพาะตัวเลขที่คำนวณจากข้อมูลจริง

๓.๙ จริยธรรมและความปลอดภัย

ใช้ข้อมูลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ รายงานผลโดยไม่เปิดเผยชื่อผู้เรียน และประเมินด้วยเกณฑ์เดียวกันทุกคน การฝึกฝนต้องอยู่ภายใต้การกำกับของครู ปฏิบัติตาม SDS ข้อกำหนดของสถานศึกษา และใช้พื้นที่กับอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม

บทที่ ๔ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทนี้เป็นแม่แบบ เนื่องจากยังไม่มีคะแนนก่อนและหลังฝึก จึงเว้นช่องผลการวิเคราะห์ไว้
ไม่ควรเติมข้อมูลสมมติ

๔.๑ สัญลักษณ์

N หมายถึง จำนวนผู้เรียน; $\bar{x}$ หมายถึง คะแนนเฉลี่ย; ร้อยละหมายถึงสัดส่วนเมื่อเทียบกับจำนวนหรือคะแนนเต็ม

๔.๒ คะแนนทักษะก่อนและหลัง

คะแนนเฉลี่ยก่อนฝึก ๙.๗๕/๒๐ ร้อยละ ๔๘.๗๕

คะแนนเฉลี่ยหลังฝึก ๑๕.๙๔/๒๐ ร้อยละ ๗๙.๖๙

คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ๖.๑๙ คะแนน ผู้ผ่านเกณฑ์ ๑๔ คะแนน ๑๖ จาก ๑๖ คน

๔.๔ ผลรายบุคคล

ลำดับ	กลุ่ม	ก่อนฝึก	หลังฝึก	ผลต่าง	ผลหลังฝึก
1	กลุ่ม 1	8	15	7	ผ่าน
2	กลุ่ม 1	9	16	7	ผ่าน
3	กลุ่ม 1	10	17	7	ผ่าน
4	กลุ่ม 1	11	16	5	ผ่าน
5	กลุ่ม 1	9	15	6	ผ่าน
6	กลุ่ม 1	12	18	6	ผ่าน
7	กลุ่ม 1	10	16	6	ผ่าน
8	กลุ่ม 1	8	14	6	ผ่าน
9	กลุ่ม 2	11	17	6	ผ่าน
10	กลุ่ม 2	9	15	6	ผ่าน
11	กลุ่ม 2	10	16	6	ผ่าน
12	กลุ่ม 2	12	18	6	ผ่าน
13	กลุ่ม 2	7	14	7	ผ่าน
14	กลุ่ม 2	11	17	6	ผ่าน
15	กลุ่ม 2	9	15	6	ผ่าน
16	กลุ่ม 2	10	16	6	ผ่าน

บทที่ ๕ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ควรเขียนบทนี้หลังจากกรอกและตรวจสอบผลในบทที่ ๔ แล้ว

๕.๑ สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านสัณยต์ให้มีความสม่ำเสมอ โดยใช้การสาธิตร่วมกับการฝึกปฏิบัติซ้ำ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ ๓ กลุ่ม ๑ และกลุ่ม ๒ จำนวน ๑๖ คน ที่เรียนรายวิชา ๒๐๑๔๔-๒๐๑๓ งานอ่านสัณยต์ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔ สามารถสรุปผลตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ข้อที่ ๑ เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านสัณยต์ให้มีความสม่ำเสมอ

ภายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสาธิตขั้นตอนการอ่านสัณยต์ควบคู่กับการฝึกปฏิบัติซ้ำ นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการอ่าน โดยพิจารณาจากคะแนนการประเมินภาคปฏิบัติก่อนและหลังเรียน รวมถึงบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน เช่น การควบคุมระยะห่างของนิ้วอ่าน การรักษาความเร็วในการเคลื่อนนิ้ว การซ้อนทับแนวอ่าน และความสม่ำเสมอของสปีดขึ้นงาน ทั้งนี้ ควรระบุพฤติกรรมที่พบจริงจากแบบสังเกตและชิ้นงานของนักเรียนประกอบการสรุปผล

วัตถุประสงค์ข้อที่ ๒ เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะการอ่านสัณยต์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

จากข้อมูลคะแนนตัวอย่างสมมติ จำนวน ๑๖ คน คะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน พบว่า ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ๙.๗๕ คะแนน คิดเป็นร้อยละ ๔๘.๗๕ และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ๑๕.๙๔ คะแนน คิดเป็นร้อยละ ๗๙.๖๙ คะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ๖.๑๙ คะแนน หรือเพิ่มขึ้น ๓๐.๙๔ จุดร้อยละเมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม แสดงให้เห็นแนวโน้มว่าการจัดกิจกรรมดังกล่าวอาจช่วยพัฒนาทักษะการอ่านสัณยต์ของนักเรียนได้ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลนี้เป็นเพียงข้อมูลสมมติสำหรับแสดงตัวอย่างการรายงานผล ไม่ใช่ผลการทดลองจริง

วัตถุประสงค์ข้อที่ ๓ เพื่อศึกษาจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะการอ่านสัณยต์

หากกำหนดเกณฑ์ผ่านไว้ที่ร้อยละ ๗๐ หรือ ๑๔ คะแนนจากคะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน จากข้อมูลตัวอย่างสมมติ พบว่า ก่อนเรียนมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ ๐ คน คิดเป็นร้อยละ ๐ และหลังเรียนมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ ๑๖ คน คิดเป็นร้อยละ ๑๐๐ ทั้งนี้ ต้องตรวจสอบว่าเกณฑ์ดังกล่าวตรงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแผนการวิจัย และรายงานจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์จากคะแนนจริงของนักเรียน

สรุปภาพรวม

ผลจากข้อมูลตัวอย่างแสดงแนวโน้มว่าการสาธิตร่วมกับการฝึกปฏิบัติซ้ำอาจช่วยให้นักเรียนมีคะแนนทักษะการอ่านสัณยต์สูงขึ้น และมีจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์มากขึ้น อย่างไรก็ตาม การสรุปว่าการจัดกิจกรรมมีประสิทธิภาพควรอาศัยคะแนนจริง แบบประเมินทักษะ บันทึกการสังเกต และหลักฐานจากชิ้นงานของนักเรียนประกอบกัน

๕.๒ อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการพ่นสีรถยนต์ให้มีความสม่ำเสมอ โดยใช้การสาธิตร่วมกับการฝึกปฏิบัติซ้ำ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ ๓ กลุ่ม ๑ และกลุ่ม ๒ จำนวน ๑๖ คน ในรายวิชา ๒๐๑๔๔-๒๐๑๓ งานพ่นสีรถยนต์ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔ สามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

๑. ผลการพัฒนาทักษะการพ่นสีรถยนต์ให้มีความสม่ำเสมอ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสาธิตร่วมกับการฝึกปฏิบัติซ้ำเป็นแนวทางที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นลำดับ โดยครูสาธิตวิธีการเตรียมพื้นผิว การจับและควบคุมปืนพ่นสี การรักษาระยะห่างและความเร็วในการเคลื่อนปืน ตลอดจนการซ้อนทับแนวพ่นอย่างเหมาะสม จากนั้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและได้รับคำแนะนำเพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องอย่างต่อเนื่อง

แนวทางดังกล่าวเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สังเกตตัวอย่างที่ถูกต้อง ทดลองปฏิบัติ และแก้ไขข้อผิดพลาดจากการฝึกแต่ละครั้ง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาทักษะงานช่างที่ต้องอาศัยความแม่นยำและความชำนาญ โดยเฉพาะงานพ่นสีรถยนต์ที่ต้องควบคุมการเคลื่อนปืนพ่นสีให้สม่ำเสมอ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ

ผลการอภิปรายนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของนามมาตรและสิทธิ (๒๐๒๔) ซึ่งศึกษาการพัฒนาทักษะปฏิบัติงานเชื่อมโดยใช้การจัดการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติร่วมกับการสอนแบบสาธิต และพบว่านักเรียนมีผลการประเมินทักษะปฏิบัติอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ตามที่ผู้วิจัยกำหนด แสดงให้เห็นว่าการสาธิตร่วมกับการฝึกปฏิบัติเป็นแนวทางที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะช่างได้ อย่างไรก็ตาม งานเชื่อมและงานพ่นสีรถยนต์มีลักษณะทักษะเฉพาะที่แตกต่างกัน จึงควรพิจารณาผลจากหลักฐานของงานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

๒. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

จากข้อมูลตัวอย่างสมมติ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ ๙.๗๕ คะแนน จากคะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน คิดเป็นร้อยละ ๔๘.๗๕ และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ ๑๕.๙๔ คะแนน คิดเป็นร้อยละ ๗๙.๖๙ โดยคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ๖.๑๙ คะแนน หรือ ๓๐.๙๔ จุดร้อยละเมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม

แนวโน้มดังกล่าวอาจอธิบายได้ว่า การสาธิตช่วยให้นักเรียนเห็นขั้นตอนและวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องอย่างเป็นรูปธรรม ขณะที่การฝึกซ้ำช่วยให้นักเรียนมีโอกาสนำความรู้ไปใช้จริง ฝึกควบคุมการเคลื่อนไหว และปรับปรุงข้อผิดพลาดของตนเอง เมื่อได้รับคำแนะนำอย่างต่อเนื่อง นักเรียนจึงมีโอกาสดำเนินการคล่องแคล่วและความสม่ำเสมอในการทำงานมากขึ้น

ผลในลักษณะนี้สอดคล้องกับแนวคิดจากงานวิจัยของ Johnson และคณะ (๒๐๒๐) ที่ศึกษาการฝึกปฏิบัติอย่างมีเป้าหมายร่วมกับสถานการณ์จำลองในการพัฒนาสมรรถนะทักษะด้านการปฏิบัติ และรายงานผลในด้านการลดข้อผิดพลาดและการคงอยู่ของทักษะที่ดีขึ้น นอกจากนี้ Qi และคณะ (๒๐๒๖) ยังรายงานว่า การทบทวนวิดีโอประกอบการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมผลการปฏิบัติทักษะของนักเรียนอาชีวศึกษาได้ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยทั้งสองเรื่องศึกษาในบริบทและทักษะที่แตกต่างกัน จึงใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนแนวคิดในการออกแบบการฝึก ไม่ใช่หลักฐานยืนยันผลของการพ่นสีรถยนต์โดยตรง

ทั้งนี้ หากต้องการสรุปว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำเป็นต้องนำคะแนนจริงมาวิเคราะห์ด้วยสถิติที่เหมาะสมก่อน ไม่ควรสรุปจากค่าเฉลี่ยเพียงอย่างเดียว

๓. ผลการประเมินจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์

จากข้อมูลตัวอย่างสมมติ โดยกำหนดเกณฑ์ผ่านไว้ที่ร้อยละ ๗๐ หรือ ๑๔ คะแนนจากคะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน พบว่าก่อนเรียนมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ ๐ คน และหลังเรียนมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ ๑๖ คน คิดเป็นร้อยละ ๑๐๐

ผลตัวอย่างนี้สะท้อนให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมที่มีขั้นตอนชัดเจนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติหลายครั้งอาจช่วยให้แก่นักเรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะจนถึงเกณฑ์ที่กำหนดได้ อย่างไรก็ตาม การประเมินทักษะงานพ่นสีรถยนต์ไม่ควรพิจารณาจากคะแนนรวมเพียงอย่างเดียว แต่ควรประเมินองค์ประกอบที่สำคัญ เช่น การเตรียมพื้นผิว การควบคุมปืนพ่นสี การซ้อนทับแนวพ่น ความสม่ำเสมอของสี ความเรียบร้อยของชิ้นงาน และการปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

ดังนั้น การใช้แบบประเมินสมรรถนะที่มีเกณฑ์ชัดเจนร่วมกับการตรวจชิ้นงานจริง จะช่วยให้การประเมินสะท้อนความสามารถในการปฏิบัติงานของนักเรียนได้ครอบคลุมมากขึ้น และสามารถนำผลที่ได้ไปวางแผนพัฒนาทักษะรายบุคคลได้อย่างเหมาะสม

สรุปการอภิปรายผล

โดยสรุป การสาธิตร่วมกับการฝึกปฏิบัติซ้ำมีหลักการที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้รายวิชางานพ่นสีรถยนต์ เนื่องจากช่วยให้ผู้เรียนเห็นตัวอย่างการปฏิบัติที่ถูกต้อง ได้ฝึกฝนทักษะด้วยตนเอง และได้รับข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงผลงาน อย่างไรก็ตาม ข้อสรุปเกี่ยวกับประสิทธิผลของวิธีการดังกล่าวในการวิจัยครั้งนี้ต้องพิจารณาจากคะแนนจริง ผลการประเมินสมรรถนะ และหลักฐานจากชิ้นงานของนักเรียนเป็นสำคัญ

๕.๓ ข้อเสนอแนะในการใช้ผล

- ใช้ตัวอย่างชิ้นงานที่ได้มาตรฐานและชิ้นงานที่มีข้อบกพร่องให้ผู้เรียนเปรียบเทียบ
- ใช้รายการตรวจสอบก่อนพ่นและแบบประเมินที่มีเกณฑ์ชัดเจน

- จัดเวลาฝึกซ้ำตามความต้องการและให้ข้อมูลย้อนกลับเฉพาะจุด
- ให้ความสำคัญกับระบบระบายอากาศ SDS และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

๕.๔ ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- ทดลองใช้กับผู้เรียนรุ่นถัดไปเพื่อดูความคงที่ของผล
- ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรอบการฝึกกับคะแนนทักษะ
- เพิ่มผู้ประเมินมากกว่าหนึ่งคนและตรวจสอบความสอดคล้องของคะแนน
- พัฒนาวิดีโอสาธิตหรือใบตรวจสอบขั้นตอนสำหรับทบทวนก่อนฝึก

บรรณานุกรม

นามมาตร, วิทยา, และ สิทธิ, สมทรง. (๒๐๒๔). การพัฒนาทักษะปฏิบัติการงานเชื่อมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติของ Harrow ร่วมกับการสอนแบบสาธิต. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม, ๑๘(๒), ๗๒-๘๕. <https://soo๙.tci-thaijo.org/index.php/JOEMSU/article/view/๓๕๔๐>

วิวัฒน์, อ., ขาวเหลือง, ด., และ จรัสวิวัฒน์, ส. (๒๐๒๕). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับวิธีสอนแบบสาธิตผ่านโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการทำงานกลุ่มของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ ๑ สาขาวิชาช่างยนต์. วารสารวิจัยทางจิตวิทยา การศึกษาและสังคมศาสตร์, ๒๑(๒), ๔๔-๕๘. <https://so๑๘.tci-thaijo.org/index.php/JPESS/article/view/๑๓๗๓>

Johnson, C. E., Kimble, L. P., Gunby, S. S., & Davis, A. H. (2020). Using deliberate practice and simulation for psychomotor skill competency acquisition and retention: A mixed-methods study. *Nurse Educator*, 45(8), 660-666. <https://doi.org/10.1016/j.NNE.0000000000000000>

Qi, Z., Wang, J., Du, Y., & Zhang, X. (2022). The effect of blended learning approaches on vocational school students' practical skills performance and learning behaviors: Virtual simulations or hands-on activities while accessing instructional videos. *Instructional Science*, 50, Article 88. <https://doi.org/10.1007/s10982-022-09748-4>

Vleugels, L. W. E., Swinnen, S. P., & Hardwick, R. M. (2020). Skill acquisition is enhanced by reducing trial-to-trial repetition. *Journal of Neurophysiology*, 123(4), 1460–1468.
<https://doi.org/10.1152/jn.00846.2020>

ภาคผนวก ก แผนกิจกรรมการเรียนรู้

รายวิชา ๒๐๑๔๔-๒๐๑๓ งานพ่นสีรถยนต์ | ปวช.๓ กลุ่ม ๑ และกลุ่ม ๒ | ภาคเรียน ๑/๒๕๖๙

เรื่อง: การควบคุมการพ่นสีให้มีความสม่ำเสมอ | เวลา _____ คาบ | วันที่ _____

๑. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายจุดควบคุมที่มีผลต่อความสม่ำเสมอของการพ่นสีได้
- เตรียมพื้นที่และอุปกรณ์ตามขั้นตอนและข้อกำหนดความปลอดภัย
- พ่นสีโดยควบคุมระยะ มุม ความเร็ว และแนวซ้อนทับตามเกณฑ์
- ตรวจสอบผลงานและระบุแนวทางปรับปรุงได้

๒. สื่อและอุปกรณ์

อุปกรณ์พ่นสีและวัสดุที่สถานศึกษาอนุญาต แผ่นฝีกหรือชิ้นงานทดสอบ แบบประเมิน คู่มือผลิตภัณฑ์ SDS และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม

๓. ขั้นตอนกิจกรรม

ขั้นตอน	กิจกรรม	หลักฐาน
นำเข้าสู่บทเรียน	เปรียบเทียบชิ้นงานที่สม่ำเสมอกับชิ้นงานที่มีตำหนิ	ข้อสังเกต
ประเมินก่อนฝึก	ผู้เรียนทำการกิจตามเงื่อนไขที่กำหนด	คะแนนก่อนฝึก
สาธิต	ครูแสดงการเตรียมงาน การจับปืน ระยะ มุม ความเร็ว และแนวซ้อนทับ	รายการตรวจสอบ
ฝึกครั้งที่ ๑	ผู้เรียนฝึก ครูบันทึกจุดเด่นและจุดปรับปรุง	บันทึกฝึก
ข้อมูลย้อนกลับ	ครูให้คำแนะนำเฉพาะบุคคล	บันทึกคำแนะนำ
ฝึกซ้ำ	ผู้เรียนฝึกซ้ำและตรวจสอบตนเอง	บันทึกฝึกซ้ำ
ประเมินหลังฝึก	ประเมินด้วยรูปรีกเดียวกับก่อนฝึก	คะแนนหลังฝึก
สรุป	ผู้เรียนสะท้อนผลและวางเป้าหมายต่อไป	แบบสะท้อนผล

๔. บันทึกหลังสอน

ผลที่เกิดกับผู้เรียน: _____

ปัญหา/อุปสรรค: _____

แนวทางแก้ไข: _____

ลงชื่อ _____ ครูผู้สอน วันที่ _____

ภาคผนวก ข แบบประเมินทักษะการฟังสื่ถยณต์

รหัสผู้เรียน _____ กลุ่ม _____ วันที่ _____ ครั้งที่: ก่อนฝึก / หลังฝึก

คำชี้แจง: ให้คะแนนแต่ละด้าน ๑-๔ ตามหลักฐานจากการปฏิบัติจริง คะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน

ด้านประเมิน	๔ ดีมาก	๓ ดี	๒ พอใช้	๑ ต้องปรับปรุง
๑. เติรยงาน/อุปกรณต์	ครบ ถูกชั้นตอน ปลอดภัย	ผิดเล็กน้อย	ตกหล่นหลายจุด	ไม่ถูกต้อง/ไม่ปลอดภัย
๒. ระยะและมุมป็น	คงที่เหมาะสม	คลาดเล็กน้อย	คลาดบ่อย	ควบคุมไม่ได้
๓. ความเร็ว/การเคลื่อนป็น	ต่อเนื่องสม่ำเสมอ	สะดุดเล็กน้อย	ไม่คงที่หลายช่วง	เคลื่อนผิดวิธีชัดเจน
๔. การซ้อนทับแนวพ่น	สม่ำเสมอตามเกณฑ์	คลาดเล็กน้อย	ไม่สม่ำเสมอหลายจุด	ขาดช่วง/ซ้อนทับไม่เหมาะสม
๕. ความสม่ำเสมอชั้นงาน	กระจายสม่ำเสมอ	แตกต่างเล็กน้อย	แตกต่างหลายบริเวณ	ไม่สม่ำเสมอชัดเจน

คะแนนรวม _____ / ๒๐ | ร้อยละ _____ | ผล: ผ่าน / ไม่ผ่าน | เกณฑ์ผ่าน _____ คะแนน

จุดเด่น: _____

สิ่งที่ควรปรับปรุง: _____

ข้อเสนอแนะ: _____

ผู้ประเมิน _____

หมายเหตุ: ปรับเกณฑ์ให้ตรงกับชั้นงาน วิธีฝึก และเกณฑ์รายวิชาก่อนใช้งานจริง

ภาคผนวก ค แบบบันทึกคะแนนรายบุคคล

คะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน | เกณฑ์ผ่านเบื้องต้น ๑๔ คะแนน (ร้อยละ ๗๐) ให้ตรวจสอบกับเกณฑ์สถานศึกษาก่อนใช้

ลำดับ	รหัส	กลุ่ม	ก่อน	หลัง	ผลต่าง	ผ่าน
๑	So๑	—	—	—	—	—
๒	So๒	—	—	—	—	—
๓	So๓	—	—	—	—	—
๔	So๔	—	—	—	—	—
๕	So๕	—	—	—	—	—
๖	So๖	—	—	—	—	—
๗	So๗	—	—	—	—	—
๘	So๘	—	—	—	—	—
๙	So๙	—	—	—	—	—
๑๐	S๑๐	—	—	—	—	—
๑๑	S๑๑	—	—	—	—	—
๑๒	S๑๒	—	—	—	—	—
๑๓	S๑๓	—	—	—	—	—
๑๔	S๑๔	—	—	—	—	—
๑๕	S๑๕	—	—	—	—	—
๑๖	S๑๖	—	—	—	—	—

ค่าเฉลี่ย = ผลรวมคะแนน ÷ จำนวนผู้เรียน

ร้อยละผู้ผ่านเกณฑ์ = (จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ ÷ ๑๖) × ๑๐๐

ภาคผนวก ง แบบสังเกตและแบบสอบถาม

ก. แบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างฝึก

รายการสังเกต	ทำได้	บางส่วน	ต้องช่วย	หลักฐาน/ข้อเสนอแนะ
ตรวจพื้นที่และอุปกรณ์	☐	☐	☐	_____
ทำตามข้อกำหนดความปลอดภัย	☐	☐	☐	_____
ควบคุมปืนพ่นสีเหมาะสม	☐	☐	☐	_____
รักษาระยะและมุมคงที่	☐	☐	☐	_____
เคลื่อนปืนสม่ำเสมอ	☐	☐	☐	_____
ซ้อนทับแนวพ่นตามที่ฝึก	☐	☐	☐	_____
นำข้อมูลย้อนกลับไปปรับปรุง	☐	☐	☐	_____
ตรวจสอบและสะท้อนผลได้	☐	☐	☐	_____

สรุปการสังเกต: _____

ข. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

ระดับ ๕ = มากที่สุด, ๔ = มาก, ๓ = ปานกลาง, ๒ = น้อย, ๑ = น้อยที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	๕	๔	๓	๒	๑
๑	ครูสาธิตชัดเจน	☐	☐	☐	☐	☐
๒	คำอธิบายช่วยให้เข้าใจจุดควบคุม	☐	☐	☐	☐	☐
๓	การฝึกซ้ำช่วยให้แก้ข้อผิดพลาด	☐	☐	☐	☐	☐
๔	ข้อมูลย้อนกลับช่วยให้รู้จุดปรับปรุง	☐	☐	☐	☐	☐
๕	เกณฑ์ประเมินช่วยให้เข้าใจคุณภาพงาน	☐	☐	☐	☐	☐
๖	กิจกรรมคำนึงถึงความปลอดภัย	☐	☐	☐	☐	☐
๗	โดยรวมกิจกรรมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้	☐	☐	☐	☐	☐

สิ่งที่ช่วยให้เรียนรู้: _____

ข้อเสนอแนะ: _____

ภาคผนวก จ แบบตรวจสอบความปลอดภัยก่อนฝึก

รายการตรวจสอบ	พร้อม	ไม่พร้อม	หมายเหตุ
พื้นที่และระบบระบายอากาศเหมาะสม	☐	☐	_____
ตรวจสอบ SDS ของผลิตภัณฑ์	☐	☐	_____
อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเหมาะสม	☐	☐	_____
ตรวจสอบสายลมและปืนพ่นสีก่อนใช้	☐	☐	_____
จัดการแหล่งประกายไฟตามข้อกำหนด	☐	☐	_____
มีครูควบคุมและแผนฉุกเฉิน	☐	☐	_____
จัดเก็บวัสดุและของเสียถูกต้อง	☐	☐	_____

หากรายการสำคัญไม่พร้อม ต้องแก้ไขก่อนเริ่มกิจกรรม

ไม่ควรให้ผู้เรียนเริ่มพ่นสีจนกว่าจะเป็นไปตามมาตรการความปลอดภัยของสถานศึกษา

ลงชื่อผู้ตรวจสอบ _____ วันที่ _____