



รายงานการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชา
งานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ระดับ ปวส. ๑
กลุ่ม มอย.๑๑ โดยใช้สื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

โดย

เดช ทองแก้ว

แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ปีการศึกษา ๒๕๖๔



รายงานการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชา
งานวัดละเอียดช่วงยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ระดับ ปวส. ๑
กลุ่ม มอย.๑๑ โดยใช้สื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

นายเดช ทองแก้ว

วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ปีการศึกษา ๒๕๖๔

วิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑
ระดับ ปวส. ๑ กลุ่ม มอย.๑๑ โดยใช้สื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

ผู้วิจัย

นายเดช ทองแก้ว

ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔

โดยได้รับความเห็นชอบจาก

.....

(นายเดช ทองแก้ว)

หัวหน้าแผนกวิชา

.....

(นางชัญญณ์ท์ จันทพา)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

.

.....

(นายเฉลิมพล แก้วพรหม)

รองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ

.....

(นายเทอดศักดิ์ สรรพศรี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์

บทคัดย่อ

หัวข้อเรื่อง : ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ในรายวิชาการวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

ผู้รายงาน : นายเดช ทองแก้ว

สถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์

ปีการศึกษา : ๑/๒๕๖๔

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ในรายวิชาการวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ สื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ แบบทดสอบ เรื่อง โครงสร้าง และหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์ และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ ๑ สาขางานเทคนิคยานยนต์ กลุ่ม มอย.๑๑ ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔ จำนวน ๑๔ คน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

ผลการศึกษาวิจัยพบว่า

๑. นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ กลุ่ม มอย.๑๑ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในรายวิชาการวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ที่เรียนด้วยเรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๒. นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ กลุ่ม มอย.๑๑ . มีความพึงพอใจในการเรียนด้วยเรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = ๔.๕๔$, $S = ๐.๖๗๕$)

คำสำคัญ : สื่อประสม, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจ

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ ถ้าหากไม่ได้รับความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจากคณะครูแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษา ที่เป็นประโยชน์ที่สามารถนำไปพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยิ่งขึ้นอันเป็นเป้าหมายสำคัญต่อไป

เดช ทองแก้ว
ผู้รายงาน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ ๑ บทนำ	๑
๑.๑ ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา	๑
๑.๒ วัตถุประสงค์ของการศึกษา	๑
๑.๓ สมมติฐานการศึกษา	๑
๑.๔ ขอบเขตการศึกษา	๒
๑.๕ ข้อตกลงเบื้องต้น	๒
๑.๖ นิยามคำศัพท์	๒
๑.๗ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	๓
บทที่ ๒ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๔
๒.๑ โครงสร้าง และหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์	๔
๒.๒ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม	๖
๒.๓ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	๘
๒.๔ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ	๑๑
๒.๕ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๑๒
บทที่ ๓ วิธีดำเนินการ	๑๕
๓.๑ ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น	๑๕
๓.๒ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	๑๕
๓.๓ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	๑๕
๓.๔ การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	๑๖
๓.๕ วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	๑๗
๓.๖ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล	๑๗
บทที่ ๔ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๒๑
๔.๑ การวิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	๒๑
๔.๒ การวิเคราะห์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยสื่อประสม	๒๒
๔.๓ การวิเคราะห์หาคุณภาพแบบประเมินความพึงพอใจ	๒๓
๔.๔ การวิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์	๒๓

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ ๕ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	๒๔
๕.๑ สรุปผลการศึกษา	๒๔
๕.๒ อภิปรายผล	๒๔
๕.๓ ข้อเสนอแนะ	๒๖
บรรณานุกรม	๒๗
ภาคผนวก ก	๓๑
- การวิเคราะห์รายการหน่วยการเรียนรู้/หัวข้อเรื่อง ในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์	๓๐
- การแบ่งหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์	๓๐
วัดนอก	
- การวิเคราะห์รายการหัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์	๓๑
วัดนอก	
- การกำหนดเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์	๓๑
วัดนอก	
- การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์	๓๒
วัดนอก	
- แบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง	๓๓
ระหว่างการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบของหน่วยการเรียนรู้	
เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก	
- แบบแสดงความเหมาะสมของข้อคำถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ	๓๗
สื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์	
ภาคผนวก ข	๓๘
- แสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	๓๙
กับแบบทดสอบ เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์	
- แสดงผลคะแนนการทดสอบเรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์	๔๐
ของนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง	
- แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) และค่าอำนาจจำแนก	๔๑
ของแบบทดสอบ (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) เรื่อง โครงสร้าง	
และหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์	
- แสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อคำถาม ในการหาความพึงพอใจ	๔๒
ของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ค	๔๔
- แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วย เรื่อง โครงสร้าง และหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์โดยใช้การทดสอบค่าที (Independent-Samples t-test) ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง (Field Testing)	๔๕
- สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์	๔๗
ภาคผนวก ง	๔๘
- ตัวอย่างสื่อประสมเรื่อง ไมโครมิเตอร์	๕๐
ประวัติผู้จัดทำ	๕๗

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
๔-๑	แสดงผลคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านไมโครมิเตอร์	๒๑
๔-๒	แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ โดยใช้การทดสอบค่าที (Independent-Samples t-test) ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง (Field Testing)	๒๒
๔-๓	แสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อความ ในการหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์	๒๓
๔-๔	แสดงค่าการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม	๒๓
ก-๑	แสดงการวิเคราะห์รายการหน่วยการเรียนรู้/หัวข้อเรื่อง ในรายวิชางานวัดละเอียด ช่างยนต์	๓๐
ก-๒	แสดงการแบ่งหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก	๓๐
ก-๓	แสดงการวิเคราะห์รายการหัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก	๓๑
ก-๔	แสดงการกำหนดเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก	๓๑
ก-๕	แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก	๓๒
ก-๖	แสดงความสอดคล้องระหว่างการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก	๓๓
ก-๗	แบบแสดงความเหมาะสมของข้อความ เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์	๓๗
ข-๑	แสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์	๓๙
ข-๒	แสดงผลคะแนนการทดสอบ เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์ ของนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง สำหรับกลุ่มคนเก่ง (Ru)	๔๐
ข-๓	แสดงผลคะแนนการทดสอบ เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์ ของนักศึกษาที่ไม่ใช่ กลุ่มทดลอง สำหรับกลุ่มคนอ่อน (Rl)	๔๐
ข-๔	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากของแบบทดสอบ (p) และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์	๔๑
ข-๕	แสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อความ ในการหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์	๔๒

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ค-๑	๔๕
ค-๒	๔๕
ค-๓	๔๗
ค-๔	๔๘

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
๒-๑ แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของไมโครมิเตอร์วัดนอก	๖
๒-๒ แสดงสเกลหลัก และสเกลเลื่อนระบบเมตริกค่าความละเอียด ๐.๐๑ มม.	๕
๒.๓ แสดงการแบ่งขีดสเกลไมโครมิเตอร์วัดนอกค่าความละเอียด ๐.๐๐๑ นิ้ว	๖
ง ตัวอย่างสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์	๕๐ -๕๖

บทที่ ๑

บทนำ

๑.๑ ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์ พบว่านักเรียน นักศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพ นักเรียน นักศึกษาบางส่วนขาดความรู้ ขาดทักษะความชำนาญในการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นปัญหาของสาขาวิชาช่างยนต์ เครื่องมืออุปกรณ์ใน งานวัดละเอียดช่างยนต์ มีจำนวนไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน การเรียนขาดสื่อการเรียนการสอนที่ ได้รับความสนใจ ส่งผลให้นักเรียน นักศึกษาขาดความสนใจใฝ่ศึกษา ส่งผลให้ผู้เรียนขาดทักษะการปฏิบัติงาน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้นำวิธีสอนและนวัตกรรมมาทดลองใช้ในการปรับปรุง กระบวนการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพื่อให้ นักเรียน นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน ในฐานะครูผู้สอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ จึงได้นำสื่อประสม (Multi – Media) เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ซึ่งช่วยประหยัดเวลาในการสอนให้กับผู้สอน และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้โดยง่ายและรวดเร็วขึ้น

๑.๒ วัตถุประสงค์ของการศึกษา

๑.๒.๑ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

๑.๒.๒ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑

๑.๓ สมมติฐานการศึกษา

๑.๓.๑ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ กลุ่ม มอย.๑๑ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

๑.๓.๒ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ กลุ่ม มอย.๑๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ มีความพึงพอใจ ในระดับมาก

๑.๔ ขอบเขตของการศึกษา

๑.๔.๑ ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

๑.๔.๑.๑ ประชากร

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ที่ลงทะเบียนเรียน ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔ จำนวน ๑๑๙ คน

๑.๔.๑.๒ กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ ๑ สาขางานเทคนิคยานยนต์ กลุ่ม มอย.๑๑ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ที่ลงทะเบียนเรียน ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔ จำนวน ๑๔ คน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

๑.๔.๒ เนื้อหา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตเนื้อหาในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ประกอบด้วย ๓ เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ ๑ ไมโครมิเตอร์วัดนอก

เรื่องที่ ๒ ไมโครมิเตอร์วัดใน

เรื่องที่ ๓ ไมโครมิเตอร์วัดลึก

๑.๔.๓ ตัวแปร

๑.๔.๓.๑ ตัวแปรต้น ได้แก่ กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

๑.๔.๓.๒ ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑

๑.๔.๔ ระยะเวลาที่ทำการศึกษา ระหว่างวันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๔ ถึงวันที่ ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๔

๑.๕ ข้อตกลงเบื้องต้น

๑.๕.๑ ในการศึกษาครั้งนี้ถือว่าผู้เรียนมีความตั้งใจเท่าเทียมกัน ผู้เรียนที่ใช้สื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ต้องเป็นผู้มีความสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในขั้นพื้นฐานได้

๑.๕.๒ สื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ สามารถใช้กับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบขั้นต่ำ คือ CPU Pentium ขนาดความเร็ว ๕๐๐ MHz หน่วยความจำ ๕๑๒ MB ซีดีรอม ๔๐x ขึ้นไป การ์ดเสียงพร้อม Wavetable โดยทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window xp,vista หรือสูงกว่า

๑.๕.๓ เอกสารประกอบการทดสอบ เช่น แบบประเมิน ข้อสอบ แบบทดสอบได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และวิธีการทางสถิติก่อนนำไปใช้งาน

๑.๖ นิยามคำศัพท์

๑.๖.๑ สื่อประสมหรือสื่อหลายแบบ (Multimedia) เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถผสมผสานระหว่างข้อความ ข้อมูล ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ตลอดจนระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) มาผสมผสานเข้าด้วยกัน

๑.๖.๒ แบบทดสอบหมายถึง แบบทดสอบระหว่างเรียน เพื่อนำไปวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

๑.๗ ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑.๗.๑ ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้เป็นแนวทางในการสร้าง และพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ในรายวิชาสาขาวิชาช่างยนต์ได้

๑.๗.๒ นำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการศึกษา การฝึกอบรมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ การสอนเสริม การเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน และการเรียนการสอนโดยใช้ บทเรียนสำเร็จรูปได้

บทที่ ๒

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

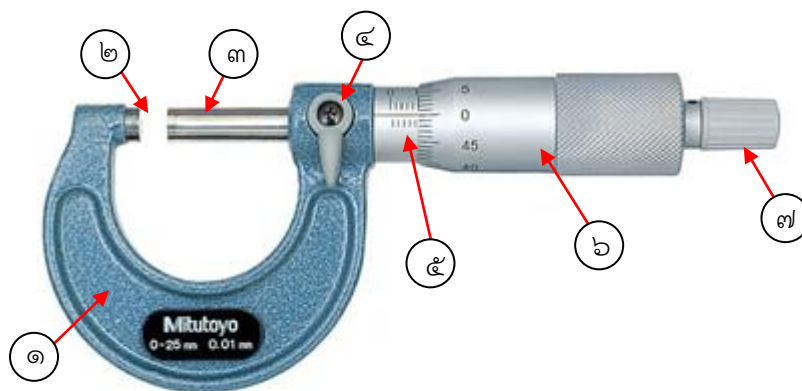
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ผู้รายงานได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับขั้นต่อไปนี้

- ๒.๑ โครงสร้าง และหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์
- ๒.๒ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม
- ๒.๓ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ๒.๔ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
- ๒.๕ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

๒.๑ โครงสร้าง และหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์

ไมโครมิเตอร์วัดนอก (Outside Micrometer caliper) เป็นอุปกรณ์วัดละเอียดอีกชนิดหนึ่ง ที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย ไมโครมิเตอร์ถือกำเนิดขึ้นมาตั้งแต่ประมาณ ปี ค.ศ. ๑๘๔๘ โดยชาวฝรั่งเศส หลังจากได้รับความนิยมก็ได้มีการพัฒนาปรับปรุงให้สามารถใช้งาน ได้สะดวกและละเอียดมากขึ้นตามลำดับ ไมโครมิเตอร์มีหน่วยการวัดอยู่ ๒ ระบบ คือ ระบบเมตริก และระบบอังกฤษ สามารถวัดละเอียดได้ ๐.๐๑ มม., ๐.๐๐๑ มม., ๐.๐๐๑ นิ้ว และ ๐.๐๐๐๑ นิ้ว

๒.๑.๑ ส่วนประกอบ ของไมโครมิเตอร์วัดนอก



- | | | |
|-----------|-----------------|------------------------|
| ๑. โครง | ๔. แหวนยึด | ๗. ปลอกหมุนกระทบเลื่อน |
| ๒. แกนรับ | ๕. ปลอกสเกลหลัก | |
| ๓. แกนวัด | ๖. ปลอกหมุนวัด | |

ภาพที่ ๒-๑ แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของไมโครมิเตอร์วัดนอก

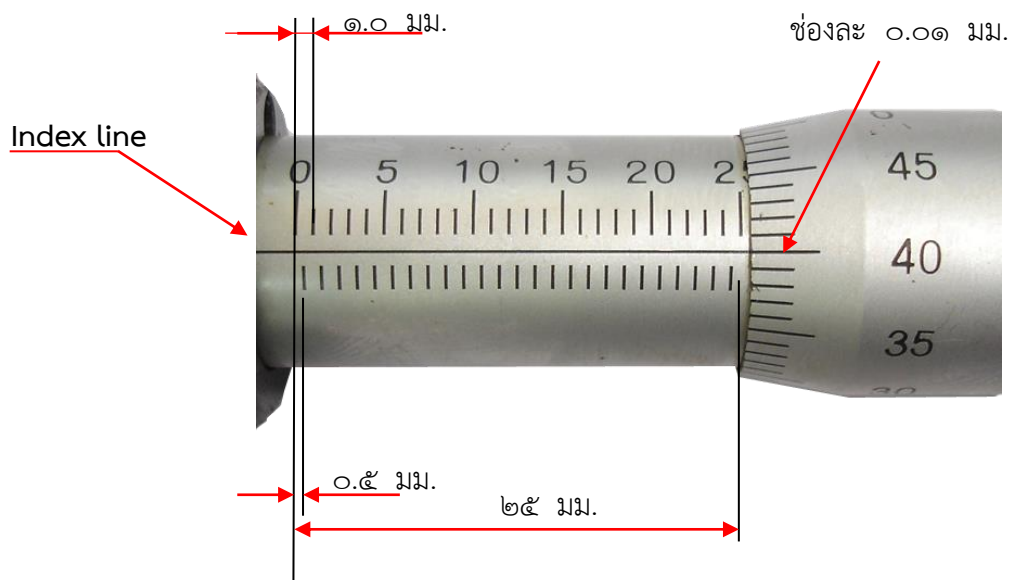
๒.๑.๒ หลักการของไมโครมิเตอร์

การทำงานของไมโครมิเตอร์ ได้พัฒนามาจากการหมุนเคลื่อนที่ของชุดเกลียว ซึ่งประกอบด้วย สกรู และนัต เหมือนหลักการเคลื่อนที่ของซีแคลมป์ โดยเอาหลักการของการเคลื่อนที่ของเกลียวที่ถูกหมุนเคลื่อนที่ไปหนึ่งรอบของเกลียวปากเดียว การเคลื่อนที่ของเส้นขอบเกลียว ๑ รอบ (Lead) จะเท่ากับ ๑ ระยะพิตช์ของเกลียว (Pitch)

เกลียวของไมโครมิเตอร์ระบบเมตริกมีระยะพิตช์เท่ากับ ๐.๕ มม. เมื่อหมุนเกลียวตามเข็มนาฬิกา ๑ รอบ แกนของไมโครมิเตอร์ (Spindle) จะเคลื่อนที่ออกไปเท่ากับ ๐.๕ มม. เท่ากับระยะพิตช์ การเคลื่อนที่ของเส้นรอบเกลียวก็จะเคลื่อนที่ ๐.๕ มม. ทั้งนี้เพราะเกลียวเป็นเกลียวปากเดียว ระยะพิตช์ของเกลียวจะเท่ากับระยะเส้นรอบเกลียว

๒.๑.๓ หลักการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์วัดนอกระบบเมตริก

ไมโครมิเตอร์วัดนอกระบบเมตริกจะแบ่งขีดสเกลที่ก้านปลอกมีขีดสเกลอยู่ที่ด้านบน และด้านล่างเส้นอ้างอิง (Index line) ตามแนวยาว โดยขีดสเกลด้านบนมี ๒๕ ช่อง ๆ ละ ๑ มม. โดยมีตัวเลขกำกับที่ขีด ๐, ๕, ๑๐, ๑๕, ๒๐, ๒๕ มม. ส่วนขีดสเกลด้านล่าง ทำหน้าที่แบ่งครึ่งสเกล ๑ มม. ด้านบนให้มีขนาด ๐.๕ มม. ที่ปลอกหมุนวัดจะแบ่งขีดสเกลที่เส้นรอบวงตามความละเอียด เช่น ค่าความละเอียด ๐.๐๑ มม. จะแบ่งออกเป็น ๕๐ ช่อง ดังภาพที่ ๒.๒

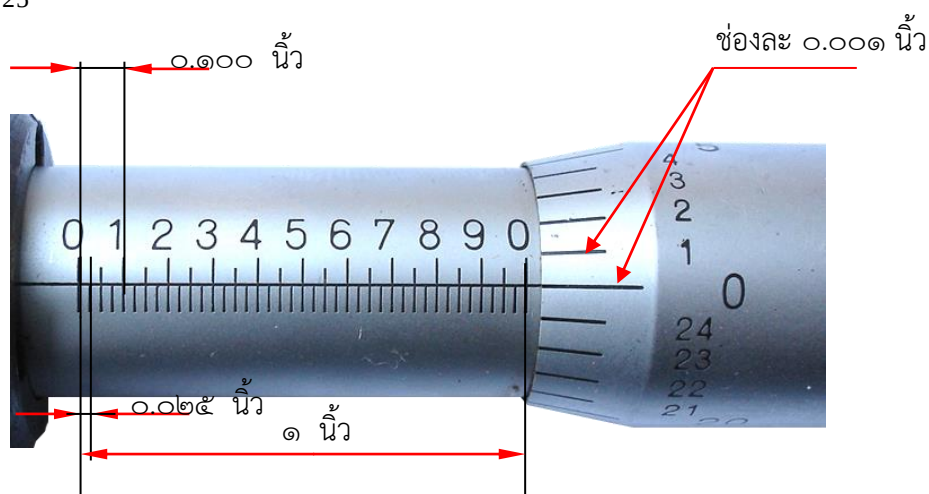


ภาพที่ ๒-๒ แสดงสเกลหลัก และสเกลเลื่อนระบบเมตริกค่าความละเอียด ๐.๐๑ มม.

๒.๑.๔ หลักการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์วัดนอกระบบอังกฤษ

ไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษแบ่งขีดสเกลที่ก้านปลอก มีขีดสเกลอยู่ที่ด้านบน และด้านล่างเส้นอ้างอิง (Index line) ตามแนวยาว โดยขีดสเกลด้านบนมีความยาว ๑ นิ้ว และแบ่งออกเป็น ๑๐ ช่อง ๆ ละ ๐.๑ นิ้ว โดยมีตัวเลขกำกับที่ขีด ๐, ๑, ๒, ๓ นิ้ว ส่วนขีดสเกลด้านล่าง ทำหน้าที่แบ่งสเกล ๐.๑ นิ้ว ออกเป็น ๔ ช่อง เท่า ๆ กัน ได้ช่องละ ๐.๐๒๕ นิ้ว ที่ปลอกหมุนวัดจะแบ่งขีดสเกลที่เส้นรอบวงตามความละเอียด เช่น ค่าความละเอียด ๐.๐๐๑ นิ้ว จะแบ่งออกเป็น ๒๕ ช่อง ๆ ละ ๐.๐๐๑ นิ้ว

แกนเกลียวนำเลื่อนของแกนวัด จะเป็นเกลียวขนาด ๔๐ เกลียวต่อนิ้ว หรือมีระยะพิตช์ เท่ากับ $\frac{1}{40}$ นิ้ว หรือเท่ากับ ๐.๐๒๕ นิ้ว และเมื่อปลอกหมุนวัด หมุน ๑ รอบ แกนวัดก็จะเคลื่อนที่ไป ๐.๐๒๕ นิ้ว เท่ากับระยะ ๑ ซีดบนปลอกสเกลหลัก โดยจะแบ่งระยะ ๑ นิ้ว ออกเป็น ๔๐ ช่อง หรือ ๔๐ ซีด ทุก ๆ ๔ ซีดจะมีตัวเลขกำหนดไว้คือ ๑, ๒, ๓, ๔ ตามลำดับ โดยมีระยะ ๐.๑๐๐, ๐.๒๐๐ และ ๐.๓๐๐ นิ้ว ตามลำดับ และที่ปลอกหมุนวัดจะมีสเกลแบ่งโดยรอบ ๒๕ ช่อง ดังนั้นแต่ละช่อง จะมีค่าเท่ากับ $\frac{0.025}{25}$ นิ้ว เท่ากับ ๐.๐๐๑ นิ้ว



ภาพที่ ๒-๓ แสดงการแบ่งขีดสเกลไมโครมิเตอร์วัดนอกค่าความละเอียด ๐.๐๐๑ นิ้ว

๒.๒ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม

๒.๒.๑ ความหมายและองค์ประกอบของสื่อประสม

สื่อประสมหรือสื่อหลายแบบ (Multimedia) เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์ สามารถผสมผสานระหว่างข้อความ ข้อมูล ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ตลอดจนระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) มาผสมผสานเข้าด้วยกัน

สื่อประสมหรือมัลติมีเดีย หมายถึงการนำเอาสื่อหลาย ๆ อย่าง เช่น รูปภาพ เทป แผ่นโปร่งใส มาใช้ร่วมกัน เพื่อส่งเสริมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียนการสอน ต่อมาเมื่อมีการ นำคอมพิวเตอร์มาใช้มากขึ้น และสามารถใช้งาน ได้ทั้งภาพนิ่ง เสียง ข้อความและภาพเคลื่อนไหว ทำให้ความหมายของสื่อประสมเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งส่วนประกอบหลัก ที่มีใช้ทั่วไปของคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียจะมี CD-ROM sound card และลำโพง เพิ่มเข้ามาในคอมพิวเตอร์ หรืออาจมีส่วนประกอบ ที่เกี่ยวกับการใช้งานวิดีโอด้วย นอกจากนี้ยังมีความหมายรวมถึงการใช้การคอมพิวเตอร์ควบคุม อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น เครื่องวิดีโอเทปเสียง ซีดีรอม กล้องดิจิตอล โทรศัพท์ ฯลฯ ให้ทำงานร่วมกัน การใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมอุปกรณ์หลาย ๆ อย่างดังกล่าวจะต้องอาศัย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) และอุปกรณ์ (Hardware) ต่าง ๆ ประกอบกัน บางครั้งจึงเรียกว่าสถานีปฏิบัติการมัลติมีเดีย (Multimedia workstation)

ไฮเปอร์มีเดีย หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นำเสนอสารสนเทศต่าง ๆ ในรูปของ ตัวอักษร ภาพ เสียง และการเคลื่อนไหว โดยผู้ใช้สามารถเชื่อมโยง เลือกรหัสหรือเปลี่ยนแปลง วิธีการ ตลอดจนขั้นตอนการเรียนรู้ได้ตามที่กำหนดไว้ในโปรแกรม

๒.๒.๒ องค์ประกอบของสื่อประสม

๒.๒.๒.๑ ข้อความ (Text) เป็นส่วนที่มีความเกี่ยวข้องในเนื้อหาของสื่อประสมเสมอ และเป็นหนทางการนำเสนอได้ง่ายที่สุด และมีการพัฒนามาพร้อมกับคอมพิวเตอร์ลักษณะของ ข้อความที่ปรากฏในสื่อประสม ประกอบด้วย

- ข้อความที่พิมพ์ เป็นข้อความเอกสารที่พิมพ์ออกมาในรูปกระดาษซึ่งเป็น ผลงานของงานพิมพ์เอกสารทั่วไป เช่น งานเวิร์ดโปรเซสเซอร์ตัวอักษรแต่ละตัวเก็บในรูปแบบรหัส เช่น รหัส ASCII

- ข้อความสแกน เป็นเอกสารที่ได้รับจากการสแกนและเป็นข้อความที่เก็บ ในรูปแบบรูปภาพ หรือ Image

- ข้อความอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการแทนข้อความให้อยู่ในรูปที่แทนในสื่อ ที่ใช้ประมวลผลได้

- ข้อความหลายมิติ (Hypertext) มีบทบาทสำคัญมากในยุคหลังนี้เพราะว่า เป็นข้อความที่เก็บในรูปข้อความอิเล็กทรอนิกส์ และมีการเชื่อมโยงกันสามารถนำมาประมวลผลและ แสดงผลในลักษณะเชื่อมโยงกันได้จึงเหมาะกับผู้ใช้งาน

๒.๒.๒.๒ ภาพ (Graphics) เป็นส่วนของสื่อประสมที่ใช้ประโยชน์ในการสื่อความหมาย ได้ดี มีสีสันและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้กว้างขวาง เพราะดึงดูดความสนใจได้ภาพประกอบด้วย

- บิตแมพ (Bitmaps) เป็นการเก็บรูปภาพเป็นพิกเซล แต่ละพิกเซลก็คือ จุดเล็ก ๆ ที่แสดงเป็นสี การเก็บข้อมูลจะเก็บเป็นพิกเซล ดังนั้นรูปภาพแต่ละรูปจึงต้องเก็บข้อมูลได้ จำนวนมาก ในการจัดเก็บจึงมีเทคนิคการบีบอัดข้อมูล เพื่อให้เล็กลง ผู้พัฒนาได้สร้างมาตรฐานการเก็บ ข้อมูลและบีบอัด เช่น .jpg .gif .tif .fax เป็นต้น

- คลิปอาร์ต ในการสร้างสื่อประสมจำเป็นต้องมีรูปภาพประกอบเพื่อความ สวยงามและดึงดูดความสนใจ เพื่อให้การสร้างสื่อประสมทำได้เร็วจึงมีการเก็บรูปภาพเป็นห้องสมุดภาพ ที่เรียกมาใช้ได้ง่าย ภาพที่เก็บอาจเป็นภาพส่วนหลัง (Background) ภาพขอบ ภาพพื้น ที่ใช้ประกอบ ฉากหรือนำมาตกแต่ง ตลอดจนภาพที่ใช้เสริมรูปภาพต่าง ๆ

- ภาพจากอุปกรณ์อินพุตต่าง ๆ เป็นภาพที่ได้จากกล้องถ่ายภาพดิจิทัลจาก วิกิพีเดีย จากสแกนเนอร์ ฯลฯ

- ไฮเปอร์พิกเจอร์ (Hyperpictures) เป็นภาพที่ปรากฏในสื่อประสมที่สามารถ เชื่อมโยงหรือกระตุ้นให้เกิดการทำงานบางอย่าง เช่น เมื่อคลิกแล้วจะกลายเป็นวิกิพีเดีย

๒.๒.๒.๓ เสียง (Sound) เสียงเป็นส่วนประกอบสำคัญของระบบการนำเสนอแบบสื่อ ประสมเสียงทำให้บรรยากาศการรับรู้ น่าสนใจ เช่น ในเกม ภาพยนตร์ ซีดีจะมีการบันทึกเสียงเป็นส่วนหลัง เพื่อสร้างอารมณ์ต่าง ๆ รวมด้วยลักษณะของเสียงประกอบด้วย

- คลื่นเสียงแบบออดิโอ มีการบันทึกเป็น .WAV .AU การบันทึกจะบันทึกตามลูกคลื่นเสียงโดยมีการแปลงเป็นสัญญาณให้เป็นดิจิทัลเก็บในรูปแบบการบีบอัดเสียงเพื่อให้เล็กลง
- เสียง CD เป็นรูปแบบบันทึกที่มีคุณภาพสำหรับการบันทึกลงบนแผ่น CD เพลงที่วางขายทั่วไป บันทึกตามมาตรฐานนี้
- MIDI เป็นเสียงที่ใช้แทนเครื่องดนตรีชนิดต่าง ๆ สามารถเก็บข้อมูลและให้วงจรอิเล็กทรอนิกส์สร้างเสียงตามตัวโน้ตเหมือนการเล่นของเครื่องดนตรีนั้น ๆ
- ไฮเปอร์ออดิโอ เป็นการนำสัญญาณเสียงไปกระตุ้นหรือผสมกับการทำงานเพื่อการนำเสนอที่สลับซับซ้อนขึ้น

๒.๒.๒.๔ วิดิทัศน์ (Video) วิดิทัศน์เป็นภาพที่มีการเคลื่อนไหวประกอบเสียงวิดิทัศน์เป็นรูปแบบการนำเสนอที่ให้รายละเอียดการเคลื่อนไหวเหมือนจริงส่วนของวิดิทัศน์ประกอบด้วย

- ดิจิทัลวิดิทัศน์ เป็นการนำสัญญาณวิดิทัศน์ เก็บในรูปแบบการบีบอัดเพื่อให้เก็บได้เล็กลง มีการสร้างมาตรฐาน เช่น MPEG, AVI, MOV
- สัญญาณถ่ายทอดสด เป็นการนำเอาสัญญาณวิดิทัศน์จากการถ่ายทอดรายการจริงเชื่อมโยงการกระจายส่งไปยังปลายทางที่ต้องการในส่วนของวิดิทัศน์มีอุปกรณ์การประมวลผลหลายอย่างที่เกี่ยวข้อง

๒.๓ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

๒.๓.๑ ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) เป็นสมรรถภาพทางสมองในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งทางตรง และทางอ้อมจากครู สำหรับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

สุนทรี สัตยพันธ์ (๒๕๓๘ : ๒๒) ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมหรือความสามารถของบุคคลในด้านความรู้ และทักษะซึ่งได้พัฒนามาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน และอบรม

สว่าง หลักเพชร (๒๕๔๑ : ๕๖) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่พัฒนาการดีขึ้น อันเกิดจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถทางสมอง ความรู้ ความรู้สึกร ค่านิยมต่าง ๆ

ชัยพล สุขเอี่ยม (๒๕๔๒ : ๙) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ซึ่งได้จากการวัดเป็นคะแนนของกลุ่มประชากรที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน

จิตติมา พุทธเจริญ (๒๕๔๓ : ๑๙) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลของความสามารถทางสมองด้านต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการเรียน การสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งวัดได้โดยการนับเป็นคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภายหลังจากที่เรียนจบเนื้อหาที่กำหนดไว้

ไพศาล หวังพานิช (๒๕๒๖) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงคุณลักษณะ และความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้

ที่เกิดจากการศึกษาฝึกฝน อบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์ จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้เท่าไร มีความสามารถชนิดใด

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียน ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนที่ใช้ทดสอบวัดผลของความรู้ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้

๒.๓.๒ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชาวล แพร์ตกุล (๒๕๑๗ : ๖๑) ได้ให้ความหมาย การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การตรวจสอบความรู้ ทักษะ และความสามารถ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่ได้รับการอบรมสั่งสอนจากครู การประเมินผลส่วนใหญ่จะให้นักเรียนขีดเขียนคำตอบในกระดาษเรียกว่า การทดสอบด้วยกระดาษ และดินสอ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะทำหน้าที่วัดว่า นักเรียนรู้มากน้อยเท่าใด นักเรียนได้ลงมือทำตามความมุ่งหมายตามหลักสูตรได้มากน้อยเพียงใด โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ ทักษะ เกี่ยวกับด้านวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาในอดีต ว่ารับได้มากน้อยเพียงใด

ณรงค์ บุญมี (๒๕๒๙ : ๖๒) ได้กล่าวถึงลักษณะข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าแบ่งออกเป็น สองประเภทใหญ่ ๆ คือ

๑) แบบอัตนัย หรือแบบความเรียง หมายถึง แบบทดสอบที่กำหนดปัญหา หรือคำถามให้โดยให้ผู้สอบเขียนตอบยาว ๆ ผู้เข้าสอบต้องมีความรู้ในปัญหานั้นมากน้อยเพียงใดก็เขียนออกมาให้หมดภายในเวลาที่กำหนด การใช้ภาษาในการเขียนตอบแล้วแต่ผู้เข้าสอบจะถนัด

๒) แบบปรนัย หรือ ตอบแบบสั้น ๆ หมายถึง แบบทดสอบที่กำหนดให้ตอบสั้น ๆ หรือแบบกำหนดให้เลือกตอบ ได้แก่ แบบถูก-ผิด แบบเติมคำ แบบจับคู่ แบบเลือกตอบ

๒.๓.๓ การสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

๒.๒.๓.๑ การแบ่งจุดประสงค์การเรียนรู้

ประทุม อัตชู (๒๕๓๕ : ๑๕-๑๘) ได้แบ่งจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้ระบบการแบ่งประเภทออกเป็น ๓ ด้าน คือ

๑) ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domains) เป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับความรู้ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ ทางสมอง

๒) ด้านจิตพิสัย (Affective Domains) เป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับความรู้สึก เช่น ทศนคติ ค่านิยม การปรับตัว ความสนใจ และพฤติกรรมต่าง ๆ

๓) ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domains) เป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับการกระทำ อย่างมีทักษะ

อุทุมพร จามรมาน (๒๕๓๒ : ๗๑-๗๘) ได้อธิบายขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า

ขั้นที่ ๑ ขอบเขต ผู้สร้างต้องตอบคำถามให้ได้ว่า จะสร้างเครื่องมือวัดอะไร และผู้ถูกวัดมีลักษณะอย่างไร กระบวนการวัดจะอย่างไร

ขั้นที่ ๒ จุดมุ่งหมายในการวัด ต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน ตามหลักสูตร และมีความชัดเจนมากพอที่จะวัดได้

๒.๓.๓.๒ ลักษณะของแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนง พรายแย้มแข (๒๕๓๑ : ๒๙ - ๓๐) และพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (๒๕๓๘ : ๔๑ - ๔๕) ได้สรุปว่าแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรประกอบด้วยลักษณะสำคัญ ต่อไปนี้

๑) มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เขาต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ตรงตามจุดมุ่งหมาย สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และครอบคลุมพฤติกรรมตรงตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร หรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในเนื้อหาแต่ละหน่วยได้อย่างครบถ้วน

๒) มีความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถให้ผลคงที่ไม่ว่าจะนำไปสอบวัดกี่ครั้งก็ตาม

๓) ความเป็นปรนัย (Objectivity) คือ มีคุณสมบัติ ๓ ประการ ต่อไปนี้

(๑) คำถามมีความชัดเจน เข้าใจตรงกัน

(๒) ต้องตรวจให้คะแนนตรงกัน คือมีมาตรฐานการให้คะแนนชัดเจน ทำให้ผู้ตรวจไม่ว่าใครก็ตาม ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน

(๓) การแปลความหมายแบบตรงกัน กล่าวคือ คะแนนที่ได้บอกสถานภาพของผู้สอบได้ตรงกัน

๔) มีการถามลึก (Searching) หมายถึง คำถามจะไม่ถามแต่เพียงความรู้ ความจำตามตำรา หรือตามที่ครูสอน แต่ต้องให้เด็กนำความรู้ไปวิเคราะห์ วิเคราะห์ และใช้ในสถานการณ์จริง ๆ

๕) มีความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ข้อคำถามของข้อสอบนั้น จะต้องไม่มีช่องทางแนะให้เด็กฉลาดใช้ไหวพริบในการเดาได้ถูก และไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านตอบได้นั้นคือ ข้อสอบต้องครอบคลุมทั้งเนื้อหาวิชา และสมรรถภาพสมอง

๖) มีลักษณะกระตุ้น เป็นแบบอย่างที่ดี (Exemplary) หมายถึง ข้อสอบจะต้องประกอบด้วยคำถาม ที่จะสร้างเป็นแบบอย่างที่ดีให้แก่ผู้เรียน ไม่ควรถามสิ่งที่เป็นตัวอย่างที่ไม่เหมาะสมไม่ควรปฏิบัติ

๗) มีอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ข้อสอบนั้นสามารถแยกเด็กเก่งและเด็กอ่อนออกจากกันได้จริง

๘) มีความยาก (Difficulty) พอเหมาะคือ ข้อสอบนั้นจะต้องไม่ยากเกินไป และง่ายเกินไปผลการทดสอบโดยเฉลี่ยควรเท่ากับ หรือสูงกว่า ๕๐% ของคะแนนเต็มเล็กน้อย

๙) มีลักษณะเฉพาะเจาะจง (Definite) คือ ตั้งคำถาม และคำตอบที่มุ่งถามเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างชัดเจน ไม่กำกวม ไม่ถามแบบครอบคลุม

๑๐) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือสามารถให้คะแนนเที่ยงตรง และเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลาที่สอบน้อยที่สุด ใช้แรงงาน และเงินทุนน้อยที่สุดด้วย

นอกจากนี้ ได้กล่าวไว้ว่าผู้เขียนข้อสอบที่ดี จำเป็นจะต้องมีคุณลักษณะต่าง ๆ คือ มีความรู้ในเนื้อหา รู้จุดมุ่งหมายของวิชา รู้เทคนิคการถาม มีทักษะในการใช้ภาษา และมีทักษะในการเขียนข้อสอบ และวิจารณ์ จากหลักการ และกระบวนการสร้างและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมา โดยสรุปจะช่วยให้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีคุณภาพ และสามารถตรวจสอบทักษะและความรู้ของนักเรียนได้ตามที่ต้องการจากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เป็นการวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียน โดยการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการทดสอบ เครื่องมือที่ว่านี้เรียกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งจะมีแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองโดยเฉพาะ และแบบทดสอบมาตรฐานที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการวิธีการที่ซับซ้อน เครื่องมือทั้ง ๒ แบบที่สร้างขึ้นมามีวัตถุประสงค์ที่เหมือนกัน คือ ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

๒.๔ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

๒.๔.๑ ความหมายของความพึงพอใจ

สเตราส์ และเซเลย์ (Strauss and Sales. ๑๙๖๐ : ๑๑๙ - ๑๒๑) กล่าวว่า ความรู้สึกพอใจในงานที่ทำ และเต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร คนที่จะพอใจในงานที่ทำเมื่องานนั้นให้ผลประโยชน์ตอบแทนด้านวัตถุและจิตใจ ซึ่งสามารถสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของเขาได้

แอปเปิลไวท์ (Apple white. ๑๙๖๕ : ๖) ได้ให้ความหมายว่าของความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งรวมไปถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ด้วยการมีความสุขที่ทำงานร่วมกับคนอื่นที่เข้ากันได้มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

กู๊ด (Good. ๑๙๗๓ : ๑๖๑) ได้ให้ความหมายว่าของความพึงพอใจว่าสภาพ หรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจ และเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

โวลแมน (Wolman. ๑๙๗๓ : ๙๕) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจคือ ความรู้สึกมีความสุข เมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ต้องการ หรือแรงจูงใจ

นฤมล มีชัย (๒๕๓๕ : ๑๕) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึก หรือเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานตามภาระหน้าที่ และความรับผิดชอบนั้น ๆ ด้วยใจรัก มีความกระตือรือร้นในการทำงาน พยายามตั้งใจทำงานให้บรรลุเป้าหมาย และมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความสุขกับงานที่ทำ และมีความพอใจเมื่องานนั้นได้ผลประโยชน์ตอบแทน

จากความหมายของความพึงพอใจของนักวิชาการ และนักการศึกษาที่กล่าวมาแล้วนั้นพอจะสรุปได้ว่า ความหมายของความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติที่ดี ของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

๒.๔.๒ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

แคทซ์ (Katz. ๑๙๘๓ : ๑๖๓) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีการใช้ประโยชน์ และความพึงพอใจจากสื่อเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับผู้บริโภค (Consumer) หรือผู้รับสาร (Receiver) โดยผู้รับสารจะอยู่ในฐานะเป็นผู้กระทำการเลือกใช้สื่อ (Active Selector of Media Communication) ซึ่งนับได้ว่าเป็นมุมมองที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมที่ไม่ให้ความสำคัญกับผู้รับสาร เพราะแต่เดิมผู้รับสารถูกมองว่าเป็นผู้ถูกกระทำดังนั้นสมมุติฐานของทฤษฎีการใช้ประโยชน์ และความพึงพอใจในการสื่อสาร ผู้ส่งสารจึงไม่อาจคาดหมายความสัมพันธ์ระหว่างข่าวสารกับประสิทธิผลของการสื่อสาร เพราะท่ามกลางความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสอง มีปัจจัยด้านการใช้สื่อของผู้รับสารเข้ามาเป็นตัวแปรแทรกซ้อนของกระบวนการสื่อสาร

เฮอส์เบิร์ก (Herzberg. ๑๙๕๙ : ๑๑๓ - ๑๑๕) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ ว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน ๒ ปัจจัย คือ

๑) ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน

๒) ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ครูผู้สอน ซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก หรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้

จากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของนักวิชาการ และนักการศึกษาที่กล่าวมาแล้วนั้น พอจะสรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียน และผลการเรียน จะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกาย และจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากขึ้นเพียงใด นั่นคือสิ่งที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

๒.๔.๓ การวัดความพึงพอใจ

หทัยรัตน์ ประทุมสูตร (๒๕๔๒ : ๑๔) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นเรื่องที่เปรียบเทียบได้กับความเข้าใจทั่ว ๆ ไป ซึ่งปกติจะวัดได้โดยการสอบถามจากบุคคลที่ต้องการจะถาม มีเครื่องมือที่ต้องการจะใช้ในการวิจัยหลาย ๆ อย่าง อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าจะมีการวัดอยู่หลายแนวทาง แต่การศึกษาความพึงพอใจอาจแยกตามแนวทางวัดได้สองแนวคิดตามความคิดเห็นของ ซาลิซนิกค์ คริสเทนส์ กล่าวคือ

๑) วัดจากสภาพทั้งหมดของแต่ละบุคคล เช่น ที่ทำงาน ที่บ้านและทุก ๆ อย่างที่เกี่ยวข้องกับชีวิต การศึกษาตามแนวทางนี้จะได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ แต่ทำให้เกิดความยุ่งยากกับการที่จะวัดและเปรียบเทียบ

๒) วัดได้โดยแยกออกเป็นองค์ประกอบ เช่น องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงาน การนิเทศงานเกี่ยวกับนายจ้าง คุณลักษณะของบุคลากรที่พึงประสงค์ของนายจ้าง

๒.๕ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เบญจพรรณ ดวงเด่น (๒๕๕๐ : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การใช้สื่อประสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนหมูบ้านสหกรณ์ ๒ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนหมูบ้านสหกรณ์ ๒ ปการศึกษา ๒๕๕๐ จำนวน ๒๕ คน ผู้บริหารและครูผู้สอนโรงเรียน หมูบ้านสหกรณ์ ๒ จำนวน ๑๐ คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ สื่อประสมประกอบการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนหมูบ้านสหกรณ์ ๒ ประกอบด้วย สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สื่อสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ สื่อแบบฝึกทักษะแบบทดสอบ และแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การหาประสิทธิภาพ (E๑ /E๒) การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) การหาค่าที (t-test) ค่าเฉลี่ยการร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรม SPSS และ Microsoft Excel ผลการศึกษาพบว่า สื่อประสมที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนหมูบ้านสหกรณ์ ๒ มีประสิทธิภาพ ๘๓.๔๘/๘๓.๑๒ สื่อประสมที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนหมูบ้านสหกรณ์ ๒ มีค่าดัชนี

ประสิทธิผลเท่ากับ ๐.๘๒ ซึ่งแสดงว่า สื่อประสมที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ ๘๒ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนหมูปานสหกรณ์ ๒ หลังเรียนโดยใช้สื่อประสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการศึกษา ๒๕๔๙ และปีการศึกษา ๒๕๕๐ จากการทดสอบด้วย t-test พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยภาพรวมให้ผลแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปีการศึกษา ๒๕๕๐ สูงกว่าปีการศึกษา ๒๕๔๙ ความพึงพอใจของผู้บริหาร และครูที่มีต่อสื่อประสมที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนหมูปานสหกรณ์ ๒ พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจของนักเรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สมชาย แก้วเจริญ (๒๕๕๖ : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การใช้สื่อประสมเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านทำนองเสนาะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๕๕ โรงเรียนวัดลำตะเคียน (วิริยศึกษา) จำนวน ๒๐ คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ใช้เวลาในการทดลอง ๑๒ ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของสื่อประสมเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านทำนองเสนาะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ มีค่าเท่ากับ ๘๐.๙๐/๘๑.๓๐ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ๘๐/๘๐ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อประสมสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .๐๑ และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อสื่อประสมประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๔๖ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .๕๙

สุนันทา ยินดีรัมย์ และคณะ (๒๕๕๗ : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โรงเรียนลาดบัวหลวง (นิมนวลอุทิศ) อำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๖ จำนวน ๒ ห้องเรียน จำนวนนักเรียน ๖๐ คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) และใช้การสุ่มอย่างง่ายเพื่อเลือกห้องหนึ่งเป็นห้องทดลอง อีกห้องหนึ่งเป็น ห้องควบคุมเรียนโดยใช้วิธีการสอนเมื่อใช้สื่อประสม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ๑) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน ๔ แผน ๆ ละ ๒ ชั่วโมง ๒) สื่อประสม ประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึก และเกม จำนวน ๔ เรื่อง ๓) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิด ๔ ตัวเลือก จำนวน ๓๐ ข้อ ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ ๐.๘๐ ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง ๐.๒๗ – ๐.๘๐ และค่าความยากระหว่าง ๐.๒๗ – ๐.๘๐ ๔) แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สื่อประสม แบบมาตราส่วนประเมินค่า ๕ ระดับ ๕) แบบประเมินคุณภาพของสื่อประสม สถิติพรรณนาที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐานความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อประสม ซึ่งใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Repeated measure two ways ANOVA) ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ๑) สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ๘๑.๐๓/๘๙.๐๐ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ๒) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสม สูงกว่าผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยสื่อประสมและมีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์เป็นไปในทางที่เพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นของการทดลอง ๓) เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สื่อประสมหลังการเรียนด้วยสื่อประสมอยู่ในระดับดีมาก

ศิริกัญญา วงษ์สุริยะ (๒๕๕๙ : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อประสม วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง ตัวแปรชนิดข้อมูล โอเปอเรเตอร์และค่าคงที่ ด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ ๑ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ ๑ ปี การศึกษา ๒๕๕๙ จำนวน ๑๓ คนผลการวิจัย พบว่า สื่อประสม วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องตัวแปรชนิดข้อมูลโอเปอเรเตอร์และค่าคงที่ ด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point มีประสิทธิภาพอยู่ที่ ๘๐/๘๗.๖๙ สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ๘๐/๘๐ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้สื่อประสมวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง ตัวแปรชนิดข้อมูลโอเปอเรเตอร์และค่าคงที่ ด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการใช้สื่อประสมวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องตัวแปรชนิด ๓ ข้อมูลโอเปอเรเตอร์และค่าคงที่ ด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการใช้อยู่ ๐.๗๗ คะแนน และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการใช้อสื่อประสมวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เรื่องตัวแปร ชนิดข้อมูลโอเปอเรเตอร์และค่าคงที่ ด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point อยู่ในระดับดี

ปรเมศวร์ สิริสุรภักดิ์ และคณะ (๒๕๖๑ : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนวัดพุทไธศวรรย์ กลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ ๑ โรงเรียนวัดพุทไธศวรรย์ จำนวน ๓๐ คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ๑) สื่อมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ๒) แบบประเมินคุณภาพ ๓) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ ๔) แบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัย พบว่า สื่อมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนามีคุณภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ๔.๑๘ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ๐.๘๓ ๒) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ และ ๓) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ๔.๑๔ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ๐.๗๐

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการ

รายงานการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ผู้รายงานได้ศึกษา และดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- ๓.๑ ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น
- ๓.๒ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- ๓.๓ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- ๓.๔ การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- ๓.๕ วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- ๓.๖ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

๓.๑ ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

๓.๑.๑ ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของไมโครมิเตอร์ โดยศึกษาจากเอกสาร ตำรา คู่มือการซ่อม และจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ เพื่อรวบรวมข้อมูลที่จะใช้ในการออกแบบทดสอบ

๓.๑.๒ ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการออกแบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

๓.๑.๓ ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการออกแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสมเรื่อง ไมโครมิเตอร์

๓.๒ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

๓.๒.๑ ประชากร

๓.๒.๑.๑ ประชากร

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ที่ลงทะเบียนเรียน ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔ จำนวน ๑๑๙ คน

๓.๒.๑.๒ กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ ๑ สาขางานเทคนิคยานยนต์ กลุ่ม มอย.๑๑ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ที่ลงทะเบียนเรียน ในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔ จำนวน ๑๔ คน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

๓.๓ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

๓.๓.๑ สื่อประสม เรื่อง เวอร์เนียร์

๓.๓.๒ แบบทดสอบ เรื่อง โครงสร้าง และหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์

๓.๓.๓ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

๓.๔ การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

๓.๔.๑ แบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการตามลำดับดังนี้

๓.๔.๑.๑ ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสาร และตำราเทคนิคการเขียนข้อสอบ

๓.๔.๑.๒ วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดเอาไว้ นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

๓.๔.๑.๓ สร้างแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิด ๔ ตัวเลือกโดย ตอบถูกได้ ๑ คะแนน ตอบผิดได้ ๐ คะแนน

๓.๔.๑.๔ นำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน ๕ ท่าน ตรวจสอบคุณลักษณะและความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบ โดยใช้เกณฑ์กำหนดคะแนนความคิดเห็น (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, ๒๕๓๘ : ๑๑๗) ดังนี้

คะแนน +๑ หมายถึง สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดตรงจุดประสงค์ข้อนั้น

คะแนน ๐ หมายถึง สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าตรงจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่

คะแนน -๑ หมายถึง สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อนั้น

๓.๔.๑.๕ บันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อ แล้วนำไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ ๐.๕ เกือบไว้ และปรับปรุงข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า ๐.๕ ให้มีความถูกต้องตามเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, ๒๕๓๒ : ๕๘ - ๖๘) นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินอีกครั้งเพื่อให้เป็นข้อสอบที่สมบูรณ์

๓.๔.๑.๖ นำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน ๒๐ คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มคนเก่ง ๑๐ คน และกลุ่มคนอ่อน ๑๐ คน

๓.๔.๑.๗ ทำการวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ เพื่อคัดเลือกข้อสอบให้ได้จำนวน ๑๐ ข้อโดยพิจารณาจากค่าความยากที่อยู่ระหว่าง ๐.๒ - ๐.๘ และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ ๐.๒ ขึ้นไป หลังจากนั้นนำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR. - ๒๐ ของ Kuder - Richardson เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

๓.๔.๒ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

๓.๔.๒.๑ ศึกษาเอกสาร วิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ๕ ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ (บุญชม ศรีสะอาด, ๒๕๔๕: ๘๒ - ๘๔)

๓.๔.๒.๒ สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ โดยการกำหนดค่าระดับความพึงพอใจแต่ละช่วงคะแนน และความหมาย ตามแนวคิด

ของลิเคอร์ท จำนวน ๑๐ ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ๕ ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยกำหนดข้อความให้มีความหมายทางบวกทั้งหมด ดังนี้

๕ หมายถึง มีความพึงพอใจต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ในระดับมากที่สุด

๔ หมายถึง มีความพึงพอใจต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ในระดับมาก

๓ หมายถึง มีความพึงพอใจต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ในระดับปานกลาง

๒ หมายถึง มีความพึงพอใจต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ในระดับน้อย

๑ หมายถึง มีความพึงพอใจต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายของผลความพึงพอใจใช้เกณฑ์ ดังนี้

๔.๕๑ – ๕.๐๐ หมายถึง ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

๓.๕๑ – ๔.๕๐ หมายถึง ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

๒.๕๑ – ๓.๕๐ หมายถึง ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง

๑.๕๑ – ๒.๕๐ หมายถึง ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อย

๑.๐๐ – ๑.๕๐ หมายถึง ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

๓.๔.๒.๓ นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นจำนวน ๑๐ ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม ความถูกต้อง และตรวจแก้ไขภาษาให้ชัดเจนขึ้น

๓.๔.๒.๔ นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำไปแปลความหมายค่าระดับตามเกณฑ์

๓.๕ วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

นำสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ไปใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ ๑ สาขางานเทคนิคยานยนต์ กลุ่ม มอย.๑๑ หลังจากนั้นให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ และประเมินความพึงพอใจ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจ

๓.๖ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

๓.๖.๑ สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

๓.๖.๑.๑ การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (Leve of Difficulty : p) จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, ๒๕๕๓ : ๙๗)

$$p = \frac{Ru + Rl}{2f}$$

เมื่อ p แทน ค่าระดับความยาก

Ru แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

Rl แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและต่ำ (ซึ่งเท่ากัน)

ขอบเขตของ p (ระบบสัดส่วน) และความหมาย (บุญชม ศรีสะอาด, ๒๕๕๓ : ๙๖)

- ๑.๐ เป็นข้อสอบที่ง่าย (ไม่ควรนำมาใช้วัด)
- ๐.๐ เป็นข้อสอบที่ยากมาก (ไม่ควรนำมาใช้วัด)
- ๐.๕๐ เป็นข้อสอบที่ยากปานกลางหรือพอเหมาะ (เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดี)
- ๐.๘๐ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (เป็นข้อสอบที่มีระดับความง่ายเข้าเกณฑ์)
- ๐.๒๐ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (เป็นข้อสอบที่มีระดับความยากเข้าเกณฑ์)

ข้อสอบที่ดีและใช้ได้ ควรมีค่า p อยู่ระหว่าง ๐.๒๐ ถึง ๐.๘๐

๓.๖.๑.๒ การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination Index : r)

จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, ๒๕๕๓ : ๙๘)

$$r = \frac{Ru - Rl}{f}$$

เมื่อ r แทน อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ขอบเขตของ r (ระบบสัดส่วน) และความหมาย (บุญชม ศรีสะอาด, ๒๕๕๓ : ๙๗)

- ๑.๐ จำแนกกลุ่มสูงต่ำได้อย่างสมบูรณ์ (ผู้ตอบถูกเป็นกลุ่มสูง ผู้ตอบผิดเป็นกลุ่มต่ำ เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดีที่สุด)
- ๑.๐ จำแนกทางตรงข้ามได้อย่างสมบูรณ์ (เป็นข้อสอบที่แย่มากไม่ควรนำมาใช้วัด)
- ๐.๐๐ จำแนกกลุ่มสูงต่ำไม่ได้ (เป็นข้อสอบที่ไม่ควรนำมาใช้วัด)
- ๐.๕๐ จำแนกได้ค่อนข้างสูง (เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดี)
- ๐.๒๐ จำแนกใช้ได้ (เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ ถ้าต่ำกว่านี้ไม่ควรนำมาใช้วัด)

ข้อสอบที่ดีและใช้ได้ ควรมีค่าอำนาจจำแนก r ตั้งแต่ ๐.๒๐ ขึ้นไป

๓.๖.๑.๓ การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability : r_{tt}) ใช้วิธี Kuder

– Richardson สูตรหาความเชื่อมั่น KR – ๒๐ (บุญชม ศรีสะอาด, ๒๕๕๓ : ๑๐๓)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ $= \frac{R}{N}$ เมื่อ R แทนจำนวนผู้ตอบ

ถูกในข้อนั้น และ N แทนจำนวนผู้เข้าสอบ

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ $= 1 - p$

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

๓.๖.๑.๔ ค่าดัชนีความสอดคล้อง เหมาะสมของรายการข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) หาได้จากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, ๒๕๓๘ : ๑๑๗)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ขอบเขตของ IOC และความหมาย (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, ๒๕๓๘ : ๑๑๗)

คะแนน +๑ หมายถึง สำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดตรงจุดประสงค์ข้อนั้น

คะแนน ๐ หมายถึง สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าตรงจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่

คะแนน -๑ หมายถึง สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อนั้น

ค่า IOC ตั้งแต่ ๐.๕ ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงสามารถนำไปใช้ได้

๓.๖.๒ สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

๓.๖.๒.๑ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean : $\bar{X}$) จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, ๒๕๕๓ : ๑๒๔)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

๓.๖.๒.๒ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S) จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, ๒๕๕๓: ๑๒๖)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนนแต่ละตัว
 $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

๓.๖.๓ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent sample) โดยใช้ t - test (บุญชม ศรีสะอาด, ๒๕๕๓: ๑๓๓)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
 D แทน ผลต่างของอันดับแต่ละคู่
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่

บทที่ ๔

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ผู้รายงานขอเสนอผลของการศึกษา ดังนี้

๔.๑ การวิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

๔.๒ การวิเคราะห์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยสื่อประสม

๔.๓ การวิเคราะห์หาคุณภาพแบบประเมินความพึงพอใจ

๔.๔ การวิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

๔.๑ การวิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้รายงานได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน ๕ ท่าน ตรวจสอบการกำหนดเนื้อหา ตรวจสอบคุณลักษณะและความสอดคล้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ จากนั้นบันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อแล้วนำไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักศึกษา ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองจำนวน ๒๐ คนปรากฏผล ดังนี้

ตารางที่ ๔-๑ แสดงผลคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างและหลักการทำงานของ ไมโครมิเตอร์

ที่	รายการ	ผลการวิเคราะห์	เฉลี่ย	เกณฑ์มาตรฐาน
๑.	ค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมของ รายการข้อคำถามกับ จุดประสงค์(Index of Item Objective Congruence : <i>IOC</i>)	๐.๙๐ - ๑.๐๐	๐.๙๘	๐.๕ ขึ้นไป
๒.	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (Level of Difficulty : <i>p</i>)	๐.๒๐ - ๐.๓๕	๐.๒๖	๐.๒ - ๐.๘๐
๓.	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination Index : <i>r</i>)	๐.๒๐ - ๐.๒๕	๐.๒๑	๐.๒ ขึ้นไป
๔.	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability: <i>r_{tt}</i>)	๐.๖๔		๐.๕ ขึ้นไป

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ๕ ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Item Objective Congruence : *IOC*) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญจะพิจารณาให้คะแนนโดยกำหนดคะแนน ดังนี้

คะแนน +๑ หมายถึงสำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดตรงจุดประสงค์ข้อนั้น

คะแนน ๐ หมายถึงสำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าตรงจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่

คะแนน -๑ หมายถึงสำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อนั้น

ใช้เกณฑ์พิจารณาค่า *IOC* ตั้งแต่ ๐.๕ ขึ้นไปถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงสามารถนำไปใช้ได้ ปรากฏว่าข้อคำถามผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อโดยมีค่า *IOC* มากกว่า ๐.๕ ทุกข้อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๙๘ แสดงว่าคำถามมีความสมบูรณ์และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกข้อถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงสามารถนำไปทดลองใช้ต่อไปได้

จากข้อมูลข้างต้น แบบทดสอบ ๑๐ ข้อ ไปทดสอบกับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ที่ไม่ใช้กลุ่มทดลอง จำนวน ๒๐ คนผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ พบว่า

๑) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) มีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๒๐ - ๐.๓๕ ค่าเฉลี่ย ๐.๒๖

๒) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) มีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๒๐ - ๐.๒๕ ค่าเฉลี่ย ๐.๒๑

๓) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) มีค่าเท่ากับ ๐.๖๔

จึงแสดงว่าแบบทดสอบนี้มีความแม่นยำ สามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ กับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างได้

๔.๒ การวิเคราะห์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

การทดสอบสมมุติฐานเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

ตารางที่ ๔-๒ แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง

ไมโครมิเตอร์ โดยใช้การทดสอบค่าที (Independent-Samples t-test) ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง (Field Testing)

การทดสอบ	คะแนน			df	t
	N	$\bar{X}$	S		
ก่อนเรียน	๑๔	๓.๕๗	๐.๙๓๗	๑๔	๑๓.๗๑๗**
หลังเรียน	๑๔	๗.๕๐	๐.๕๑๙		

t^{**} (๐.๐๕ , ๑๓ = ๑.๗๗๐๙)

๔.๓ การวิเคราะห์หาคุณภาพแบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้รายงานได้นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นจำนวน ๑๐ ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม ความถูกต้อง และตรวจแก้ไขภาษาให้ชัดเจนขึ้น แล้วนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำไปแปลความหมายค่าระดับตามเกณฑ์

ตารางที่ ๔-๓ แสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อคำถาม ในการหาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

ที่	รายการ	ผลการวิเคราะห์	เฉลี่ย	เกณฑ์มาตรฐาน
๑.	ค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมของรายการข้อคำถาม: <i>IOC</i>	๐.๙๐ - ๑.๐๐	๐.๙๘	๐.๕ ขึ้นไป

๔.๔ การวิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ผู้ศึกษาใช้กลุ่มตัวอย่างทดลองการใช้สื่อประสม จำนวน ๑๔ คน และทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประสม จำนวน ๑๐ ข้อ จากนั้นนำค่าระดับที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

ตารางที่ ๔-๔ แสดงค่าการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S	ระดับความพึงพอใจ
๑.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมช่วยให้ข้าพเจ้าสนใจในบทเรียน	๔.๖๔	๐.๖๓๓	มากที่สุด
๒.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมทำให้ข้าพเจ้าสนุกกับการเรียน	๔.๗๙	๐.๔๐๖	มากที่สุด
๓.	ขั้นตอนการใช้เครื่องง่ายต่อการใช้งาน	๔.๕๐	๐.๗๕๙	มาก
๔.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น	๔.๕๗	๐.๗๕๕	มากที่สุด
๕.	สื่อประสมช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจในสิ่งที่เรียนดีขึ้น	๔.๖๔	๐.๖๓๓	มากที่สุด
๖.	สื่อประสมแบบนี้ช่วยให้ข้าพเจ้าได้เรียนอย่างเหมาะสมตามความสามารถของข้าพเจ้า	๔.๗๙	๐.๕๗๘	มากที่สุด
๗.	คำอธิบายในสื่อประสมง่ายต่อการเข้าใจ	๔.๒๙	๐.๗๒๖	มาก
๘.	ข้าพเจ้ามีความเป็นส่วนตัวและมีสมาธิในการทำแบบทดสอบเมื่อเรียนด้วยสื่อประสม	๔.๔๓	๐.๗๕๕	มาก
๙.	ข้าพเจ้าชอบเรียนด้วยสื่อประสมมากกว่าเรียนกับครูผู้สอนในชั้นเรียน	๔.๑๔	๐.๘๖๔	มาก
๑๐.	ข้าพเจ้ามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยสื่อประสม	๔.๕๗	๐.๖๔๖	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		๔.๗๕	๔.๕๔	๐.๖๗๕

บทที่ ๕

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ผู้รายงานขอเสนอผลของการศึกษา ดังนี้

๕.๑ สรุปผลการศึกษา

๕.๑.๑ คุณภาพแบบทดสอบ เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านไมโครมิเตอร์

๑) ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Item Objective Congruence : IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๙๐ – ๑.๐๐ ค่าเฉลี่ย ๐.๙๘

๒) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (Level of Difficulty : p) มีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๒๐ – ๐.๓๕ ค่าเฉลี่ย ๐.๒๕

๓) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination Index : r) มีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๒๐ – ๐.๒๕ ค่าเฉลี่ย ๐.๒๐๕

๔) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability : r_{tt}) มีค่าเท่ากับ ๐.๖๔

๕.๑.๒ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ กลุ่ม มอย.๑๑ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๕.๑.๓ แบบประเมินความพึงพอใจ ค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมของรายการข้อคำถาม: IOC มีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๙๐ – ๑.๐๐ ค่าเฉลี่ย ๐.๙๘

๕.๑.๔ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ กลุ่ม มอย.๑๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ มีความพึงพอใจต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = ๔.๕๔$, $S = .๖๗๕$)

๕.๒ อภิปรายผล

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า

๕.๒.๑ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้รายงานสร้างขึ้นมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๙๐ – ๑.๐๐ ค่าเฉลี่ย ๐.๙๘ ผู้เชี่ยวชาญที่ทำการประเมินเป็นครูผู้สอนทางด้านวิชาชีพช่างยนต์ และผู้มีความรู้ในด้านเทคโนโลยี ยานยนต์ มีความเข้าใจในข้อคำถาม ประกอบกับผู้รายงานก็ไม่ได้ใช้คำถามที่มีรายละเอียดที่ซับซ้อนมาก ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ มีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๒๐ – ๐.๓๕ ค่าเฉลี่ย ๐.๒๖ ข้อคำถามส่วนใหญ่

จะมีค่าความยากง่ายปานกลางจะมีเพียงบางข้อคำถามที่ยาก หรือง่ายบ้าง ค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบ มีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๒๐ – ๐.๒๕ ค่าเฉลี่ย ๐.๒๑ แม้ตัวเลขจะไม่สูงมากนักแต่ก็อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เป็นเพราะนักศึกษาที่นำมาทดลองทำแบบทดสอบเป็นผู้มีความรู้พื้นฐานทางด้านรถยนต์ใกล้เคียงกันมาก สามารถทำแบบทดสอบได้ใกล้เคียงกัน จึงทำให้แบบทดสอบนี้มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ ๐.๖๔

๕.๒.๒ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ เป็นไปตามสมมติฐานการศึกษาที่ตั้งไว้ เป็นผลเนื่องมาจาก การนำสื่อประสมมาประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีอยู่หลากหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งาน ตัวอย่าง เช่น สื่อประสมที่ผลิตเป็นบทเรียนสำเร็จรูปสำหรับกลุ่มผู้ใช้ในแวดวงการศึกษาและฝึกอบรม สื่อประสมที่ผลิตขึ้นเพื่อนำเสนอสินค้าและบริการสำหรับการโฆษณาในแวดวงธุรกิจ เป็นต้น นอกจากนี้จะช่วยสนับสนุนประสิทธิภาพในการดำเนินงานแล้วยังเป็นการเพิ่มประสิทธิผลให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนอีกด้วย โดยสามารถแยกแยะประโยชน์ที่จะได้รับจากการนำสื่อประสมมาประยุกต์ใช้ได้ ดังนี้

- ง่ายต่อการใช้งาน โดยส่วนใหญ่เป็นการนำสื่อประสมมาประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มผลผลิต ดังนั้นผู้พัฒนาจึงจำเป็นต้องมีการจัดทำให้มีรูปลักษณะที่เหมาะสม และง่ายต่อการใช้งานตามกลุ่มเป้าหมาย เพื่อประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ตัวอย่าง เช่น การใช้งานสื่อประสมในบทเรียนวิธีวิจัยทางธุรกิจ

- สัมผัสได้ถึงความรู้สึก สิ่งสำคัญของการนำสื่อประสมมาประยุกต์ใช้งาน คือ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถรับรู้ได้ถึงความรู้สึกจากการสัมผัสกับสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่บนจอภาพ อันได้แก่ รูปภาพ สัญลักษณ์ (icon) ปุ่ม และตัวอักษร เป็นต้น ทำให้ผู้ใช้สามารถควบคุมและเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ

- สร้างเสริมประสบการณ์ การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านสื่อประสม แม้ว่าจะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันตามแต่ละวิธีการ

- เพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้ สืบเนื่องจากระดับขีดความสามารถของผู้ใช้แต่ละคน มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับและสั่งสมมา

- เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ด้วยคุณลักษณะขององค์ประกอบของสื่อประสม ทั้งข้อความหรือตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์ สามารถที่จะสื่อความหมายและเรื่องราวต่าง ๆ ได้แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการนำเสนอ

- คุ้มค่าในการลงทุน การใช้โปรแกรมด้านสื่อประสมจะช่วยลดระยะเวลา ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการเดินทาง การจัดหาวิทยากร การจัดหาสถานที่ การบริหารตารางเวลา และการเผยแพร่ช่องทางเพื่อนำเสนอสื่อ เป็นต้น

- เพิ่มประสิทธิผลในการเรียนรู้ การสร้างสรรค์ชิ้นงานด้านสื่อประสมจำเป็นต้องถ่ายทอดจินตนาการจากสิ่งที่ยากให้เป็นสิ่งง่ายต่อการรับรู้และเข้าใจด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ นอกจากจะช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานแล้ว ผู้ใช้ยังได้รับประโยชน์และเพลิดเพลินในการเรียนรู้อีกด้วย

๕.๒.๓ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ กลุ่ม มอย.๑๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ มีความพึงพอใจ

ต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, $S = .675$) เป็นไปตามสมมติฐานการศึกษาที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ เป็นสื่อการเรียน ที่ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้ทำความเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน รูปภาพเคลื่อนไหวดูชัดเจน มีคำอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงาน สามารถปฏิบัติงานตามใบงานได้ ผู้เรียนจึงเกิดความสนใจที่จะศึกษา

สอดคล้องกับ ศิริกันยา วงษ์สุริยะ (๒๕๕๙ : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อประสมวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เรื่อง ตัวแปรชนิดข้อมูล โอเปอเรเตอร์และค่าคงที่ ด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ ๑ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนาบริหารธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ ๑ ปี การศึกษา ๒๕๕๙ จำนวน ๑๓ คนผลการวิจัย พบว่า สื่อประสมวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องตัวแปรชนิดข้อมูลโอเปอเรเตอร์และค่าคงที่ ด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point มีประสิทธิภาพอยู่ที่ ๘๐/๘๗.๖๙ สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ๘๐/๘๐ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้สื่อประสมวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องตัวแปรชนิดข้อมูลโอเปอเรเตอร์และค่าคงที่ ด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการใช้สื่อประสมวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องตัวแปรชนิด ๓ ข้อมูลโอเปอเรเตอร์และค่าคงที่ ด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการใช้อยู่ ๐.๗๗ คะแนน และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการใช้อสื่อประสมวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เรื่องตัวแปร ชนิดข้อมูลโอเปอเรเตอร์และค่าคงที่ ด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point อยู่ในระดับดี

๕.๓ ข้อเสนอแนะ

๕.๓.๑ ข้อเสนอแนะทั่วไป

๕.๓.๑.๑ ควรส่งเสริมให้มีการนำเอาสื่อประสม มาใช้ในการเรียนการสอนให้มากขึ้น โดยเฉพาะกับนักเรียน นักศึกษาที่เรียนช้าหรือเร็วกว่าเพื่อน เพื่อลดปัญหาความเบื่อหน่ายในชั้นเรียน และลดความแตกต่างระหว่างบุคคล

๕.๓.๑.๒ สำหรับนักเรียน นักศึกษาที่มีความต้องการที่จะนำเอาสื่อประสม ประเภท ภาพเคลื่อนไหว ไปศึกษาเพิ่มเติมที่บ้าน ซึ่งปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์มีใช้กันมากขึ้นและมีประสิทธิภาพสูง ก็สมควรที่จะทำสำเนาแผ่น CD-ROM ให้นักเรียน นักศึกษาได้ไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้

๕.๓.๒ ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

๕.๓.๒.๑ ควรจะต้องพัฒนาสื่อประสมร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถตรวจนับคะแนนของผู้เข้าเรียน จากผลการทดสอบทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียนได้

๕.๓.๒.๒ ควรมีการสร้างสื่อประสมร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นบน อินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้ให้กับบุคคลทั่วไป และผู้ที่ต้องการศึกษาค้นคว้าโดยไม่คิดมูลค่า

บรรณานุกรม

- จำนง พรายแย้มแซ. เทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนรู้กับการสอนซ่อมเสริม. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๒๙.
- จิตติมา พุทธเจริญ. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจจากรูปแบบเว็บไซต์ที่มีการนำเสนอต่างกัน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ๒๕๔๓.
- ชวาล แพร่ตกุล. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, ๒๕๑๗.
- ชัยพล สุขเอี่ยม. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นที่มีต่อวีดิทัศน์ เรื่องการรณรงค์วัฒนธรรมไทยของนักศึกษาชั้นปีที่ ๑ สถาบันราชภัฏพระนคร. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ๒๕๔๒.
- ณรงค์ บุญมี. “การใช้คอมพิวเตอร์ในกระทรวงศึกษาธิการ : MIS/CE/CAI.” ใน รายงานการประชุมวิชาการเรื่องการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ๒๕๒๙.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : บริษัท สุวีริยาสาส์น จำกัด, ๒๕๓๒.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : บริษัท สุวีริยาสาส์น จำกัด, ๒๕๓๗.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ ๗. กรุงเทพมหานคร : บริษัท สุวีริยาสาส์น จำกัด, ๒๕๔๕.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ ๘. กรุงเทพมหานคร : บริษัท สุวีริยาสาส์น จำกัด, ๒๕๕๓.
- เบญจพรรณ ดวงเด่น. การใช้สื่อประสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนหมูปานสหกรณ์ ๒. เชียงใหม่ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต ๑, ๒๕๕๐.
- ปรเมศวร์ สิริสุภักดิ์. การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนวัดพุทธไธศวรารักษ์. พระนครศรีอยุธยา : วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, ๒๕๖๑.
- ประทุม อัดชู. การสร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์. เอกสารประกอบการสอนวิชา ๑๕๙๕๕๑ การสร้างแบบทดสอบวิทยาศาสตร์, กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ๒๕๓๕.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ ๖. กรุงเทพมหานคร : สำนักทดสอบทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. พัฒนาเทคนิคการศึกษา, ๒๕๓๘.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ ๖. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. พัฒนาเทคนิคการศึกษา, ๒๕๔๒.

- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์, ๒๕๒๖.
- ศิริกันยา วงษ์สุริยะ. การพัฒนาสื่อประสม วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เรื่อง ตัวแปรชนิด ข้อมูล โอเปอเรเตอร์และค่าคงที่ ด้วยโปรแกรม Microsoft Power Point.
กรุงเทพมหานคร : วิทยาลัยอาชีวศึกษาศาสนบริหารธุรกิจ, ๒๕๕๙.
- สมชาย แก้วเจริญ. การใช้สื่อประสมเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการอ่านทำนองเสนาะของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑.วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร, ๒๕๕๕.
- สว่าง หลักเพชร. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องพลังงานกับชีวิต
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยใช้บทเรียนสื่อประสม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ๒๕๔๑.
- สุนทรี สัตยพันธ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ จากการเรียนด้วยบทเรียน
คอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ๒๕๓๘.
- สุนันทา ยินดีรัมย์. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓. พระนครศรีอยุธยา : วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์, ๒๕๕๗.
- อุทุมพร จามรมาน. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดลักษณะผู้เรียน. กรุงเทพมหานคร : คณะครุ
ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๓๒.
- Applewhite, P. B.. Organization Behavior Englewood Cliffs. New York : Prentice Hall,
๑๙๖๕.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. New York : McGraw Hill, ๑๙๗๓.
- Herzberg, Frederick, Bernarol and Synderman, Barbara Bloch. The Motivation to Work.
New York : John Wiley and Sons, ๑๙๕๙.
- Katz,Robert L. Executive Success Making If in Management. New York : John Wiley
and Sons, ๑๙๘๓.
- Strauss, G & Sayles, L. R.. Personal the Human Problems of Management. New Jersey :
Prentice-Hall, ๑๙๖๐.
- Wolman, B.B. (๑๙๗๓). Dictionary of behavior science. New Jersey: Englewood Cliffs
Prentica-Hall, ๑๙๗๓.

ภาคผนวก ก

- การวิเคราะห์รายการหน่วยการเรียนรู้/หัวข้อเรื่อง ในรายวิชางานวัดละเอียดข้างย่นต์
- การแบ่งหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก
- การวิเคราะห์รายการหัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก
- การกำหนดเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก
- การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก
- แบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก
- แบบแสดงความเหมาะสมของข้อคำถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

ตารางที่ ก-๑ แสดงการวิเคราะห์รายการหน่วยการเรียนรู้/หัวข้อเรื่อง ในรายวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์

หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				ประเภทของหัวข้อเรื่อง	
	ก.	ข.	ค.	ง.	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
๑. พื้นฐานงานวัดละเอียดช่างยนต์		/	/	/	/	/
๒. บรรทัดเหล็ก		/	/	/	/	/
๓. คาลิปเปอร์		/	/	/	/	/
๔. ฟิลเลอร์เกจ		/	/	/	/	/
๕. เวอร์เนีย		/	/	/	/	/
๖. ไมโครมิเตอร์วัดนอก		/	/	/	/	/
๗. ไดอัลเกจ		/	/	/	/	/
๘. บอร์เกจ		/	/	/	/	/

แหล่งข้อมูล ก. หลักสูตร ข. เอกสาร/ตำรา ค. สอบถามผู้เชี่ยวชาญ ง. ประสบการณ์ผู้วิเคราะห์

ตารางที่ ก-๒ แสดงการแบ่งหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	หัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย
๖.	ไมโครมิเตอร์วัดนอก	๑. ส่วนประกอบไมโครมิเตอร์วัดนอก ๒. หลักการไมโครมิเตอร์วัดนอก ๓. หลักการแบ่งสเกลและการอ่าน ไมโครมิเตอร์วัดนอก ๔. การใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอก ๕. การตรวจสอบและปรับความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์วัดนอก ๖. การบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดนอก

ตารางที่ ก-๓ แสดงการวิเคราะห์รายการหัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง
ไมโครมิเตอร์วัดนอก

หัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย	แหล่งข้อมูล			
	ก.	ข.	ค.	ง.
หน่วยที่ ๖ ไมโครมิเตอร์วัดนอก				
๑. ส่วนประกอบไมโครมิเตอร์วัดนอก		/	/	/
๒. หลักการไมโครมิเตอร์วัดนอก		/	/	/
๓. หลักการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์วัดนอก		/	/	/
๔. การใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอก		/	/	/
๕. การตรวจสอบและปรับความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์วัดนอก		/	/	/
๖. การบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดนอก		/	/	/

แหล่งข้อมูล ก. หลักสูตร ข. เอกสาร/ตำรา ค. สอบถามผู้เชี่ยวชาญ ง. ประสบการณ์ผู้วิเคราะห์

ตารางที่ ก-๔ แสดงการกำหนดเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง
ไมโครมิเตอร์วัดนอก

หัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ ๖ ไมโครมิเตอร์วัดนอก	
๑. ส่วนประกอบไมโครมิเตอร์วัดนอก	๑. บอกส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดนอกได้
๒. หลักการไมโครมิเตอร์วัดนอก	๒. อธิบายหลักการของไมโครมิเตอร์วัดนอกได้
๓. หลักการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์วัดนอก	๓. อธิบายการแบ่งสเกลและอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดนอกได้
๔. การใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอก	๔. อธิบายการใช้งานของไมโครมิเตอร์วัดนอกได้
๕. การตรวจสอบและปรับความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์วัดนอก	๕. อธิบายการตรวจสอบ และการปรับความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์วัดนอกได้
๖. การบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดนอก	๖. บอกวิธีการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดนอกได้

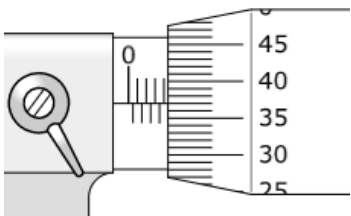
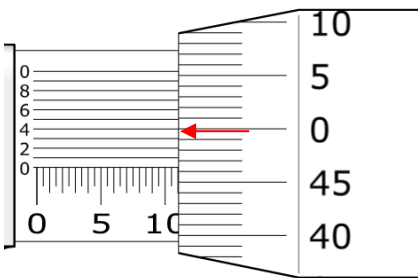
ตารางที่ ก-๕ แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์ วัตนอก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พุทธิพิสัย			ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	ความสำคัญในการศึกษาต่อ	ความสำคัญต่ออาชีพ	เรื่อง/เนื้อหา ที่ต้องสร้างข้อสอบ
	การฟื้นคืน	การนำไปใช้	การส่งผ่านความรู้					
๑. บอกส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัตนอกได้	/					/	/	ส่วนประกอบไมโครมิเตอร์วัตนอก
๒. อธิบายหลักการของไมโครมิเตอร์วัตนอกได้	/					/	/	หลักการไมโครมิเตอร์วัตนอก
๓. อธิบายการแบ่งสเกลและอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัตนอกได้	/					/	/	หลักการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์วัตนอก
๔. อธิบายการใช้งานของไมโครมิเตอร์วัตนอกได้		/				/	/	การใช้ไมโครมิเตอร์วัตนอก
๕. อธิบายการตรวจสอบและการปรับความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์วัตนอกได้			/			/	/	การตรวจสอบและปรับความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์วัตนอก
๖. บอกวิธีการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัตนอกได้		/				/	/	การบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัตนอก
รวม	๓	๒	๑			๖	๖	
คิดเป็น %	๕๐	๓๓	๑๗			๕๐	๕๐	

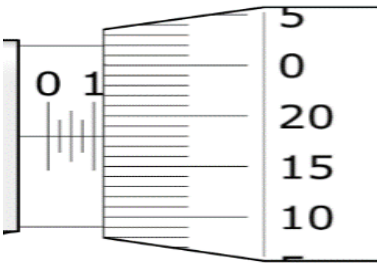
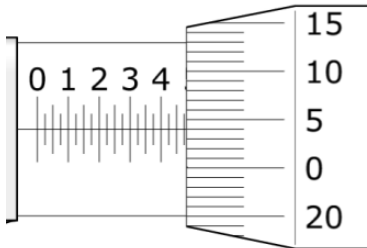
ตารางที่ ก-๖ แสดงความสอดคล้องระหว่างการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ
ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/ข้อคำถาม	คะแนนพิจารณา		
	+๑	๐	-๑
หน่วยที่ ๖ ไมโครมิเตอร์วัดนอก จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ ๑ บอกส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดนอกได้ ๑) ข้อใด เป็นส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดนอก ☐ ก. ปากวัดใน ☐ ข. ปากวัดนอก ☒ ค. ปลอกหมุนกระแทบเลื่อน ☐ ง. ก้านวัดลึก			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ ๒ อธิบายหลักการของไมโครมิเตอร์วัดนอกได้ ๒) หลักการของไมโครมิเตอร์ คือข้อใด ☒ ก. การหมุนของสกรู ☐ ข. การหมุนของสกรูกับนัต ☐ ค. การหมุนของนาฬิกา ☐ ง. การหมุนของประแจ			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ ๓ อธิบายการแบ่งสเกลและอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดนอกได้ ๓) ข้อใดคือช่วงระยะการวัดของไมโครมิเตอร์วัดนอก ☒ ก. ๐ – ๒๕ มิลลิเมตร ☐ ข. ๐ – ๕๐ มิลลิเมตร ☐ ค. ๐ – ๗๕ มิลลิเมตร ☐ ง. ๐ – ๑๐๐ มิลลิเมตร			
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ ๔ อธิบายการใช้งานของไมโครมิเตอร์วัดนอกได้ ๔) เกลียวของไมโครมิเตอร์วัดนอกกระบบอังกฤษ มีระยะพิตช์เท่ากับข้อใด ☒ ก. ๐.๐๒๕ นิ้ว ☐ ข. ๐.๐๕๐ นิ้ว ☐ ค. ๐.๐๗๕ นิ้ว ☐ ง. ๑.๐๐๐ นิ้ว			

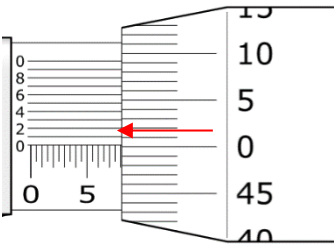
ตารางที่ ก-๖ แสดงความสอดคล้องระหว่างการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ
ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก (ต่อ)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/ข้อคำถาม	คะแนนพิจารณา		
	+๑	๐	-๑
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ ๕ อธิบายการตรวจสอบ และการปรับความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์วัดนอกได้  ๕) จงอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดนอกความละเอียด ๐.๐๑ มม. ☐ ก. ๐.๓๗ มิลลิเมตร ☒ ข. ๔.๓๗ มิลลิเมตร ☐ ค. ๔.๔๓ มิลลิเมตร ☐ ง. ๐.๔๓ มิลลิเมตร  ๖) จงอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดนอกความละเอียด ๐.๐๐๑ มม. ☐ ก. ๘.๙๖๔ มิลลิเมตร ☐ ข. ๙.๙๖๔ มิลลิเมตร ☐ ค. ๑๑.๙๖๔ มิลลิเมตร ☒ ง. ๑๐.๙๖๔ มิลลิเมตร			
			

ตารางที่ ก-๒ แสดงความสอดคล้องระหว่างการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ
ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก (ต่อ)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/ข้อคำถาม	คะแนนพิจารณา		
	+๑	๐	-๑
 ๗) จงอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดนอกความละเอียด ๐.๐๐๑ นิ้ว ☐ ก. ๐.๑๐๘ นิ้ว ☐ ข. ๑.๑๐๘ นิ้ว ☐ ค. ๑.๑๑๘ นิ้ว ☒ ง. ๐.๑๑๘ นิ้ว  ๘) จงอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดนอกความละเอียด ๐.๐๐๑ นิ้ว ☐ ก. ๔.๔๗๙ นิ้ว ☐ ข. ๐.๔๔๙ นิ้ว ☒ ค. ๐.๔๗๙ นิ้ว ☐ ง. ๔.๔๔๙ นิ้ว			
			

ตารางที่ ก-๖ แสดงความสอดคล้องระหว่างการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ
ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก (ต่อ)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/ข้อคำถาม	คะแนนพิจารณา		
	+๑	๐	-๑
 ๙) จงอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดนอกความละเอียด ๐.๐๐๑ มม. ☐ ก. ๘.๑๐๒ มม. ☐ ข. ๘.๑๑๒ มม. ☐ ค. ๘.๐๑๒ มม. ☒ ง. ๘.๐๐๒ มม. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ ๖ บอกวิธีการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดนอกได้ ๑๐) ข้อใดคือการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดนอก ☐ ก. ทำความสะอาดชิ้นงานทุกครั้ง ☐ ข. ปรับศูนย์ไมโครมิเตอร์ก่อนการวัด ☒ ค. เก็บไมโครมิเตอร์แยกจากเครื่องมืออื่น ☐ ง. ลบคมชิ้นงานก่อนวัด			
			

ตารางที่ ก-๗ แบบแสดงความเหมาะสมของข้อความ เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ
สื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		๕	๔	๓	๒	๑
๑.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมช่วยให้ข้าพเจ้าสนใจในบทเรียน					
๒.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมทำให้ข้าพเจ้าสนุกกับการเรียน					
๓.	ขั้นตอนการใช้เครื่องง่ายต่อการใช้งาน					
๔.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น					
๕.	สื่อประสมช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจในสิ่งที่เรียนดีขึ้น					
๖.	สื่อประสมแบบนี้ช่วยให้ข้าพเจ้าได้เรียนอย่างเหมาะสมตาม ความสามารถของข้าพเจ้า					
๗.	คำอธิบายในสื่อประสมง่ายต่อการเข้าใจ					
๘.	ข้าพเจ้ามีความเป็นส่วนตัวและมีสมาธิในการทำแบบทดสอบ เมื่อเรียนรู้ด้วยสื่อประสม					
๙.	ข้าพเจ้าชอบเรียนรู้ด้วยสื่อประสมมากกว่าเรียนกับครูผู้สอนใน ชั้นเรียน					
๑๐.	ข้าพเจ้ามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม					

ภาคผนวก ข

- แสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์
- แสดงผลคะแนนการทดสอบเรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์ ของนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง
- แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์
- แสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อคำถาม ในการหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

ตารางที่ ข-๑ แสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
กับแบบทดสอบ เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมที่	แบบทดสอบ ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					Σ^R	IOC
		คนที่ ๑	คนที่ ๒	คนที่ ๓	คนที่ ๔	คนที่ ๕		
๑	๑.	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
๒	๒.	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
๓	๓.	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
๔	๔.	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
๕	๕.	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
	๖.	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
	๗.	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
	๘.	+๑	๐	+๑	+๑	+๑	๔	๐.๘
	๙.	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
๖	๑๐.	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
รวม		๑๐	๙	๑๐	๑๐	๑๐	๔๙	๙.๘๐
เฉลี่ย		๑.๐๐	๐.๙๐	๑.๐๐	๑.๐๐	๑.๐๐	๔.๙๐	๐.๙๘

(N=๕)

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ๕ ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาความสอดคล้อง
ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Item Objective Congruence : IOC)
ซึ่งผู้เชี่ยวชาญจะพิจารณาให้คะแนนโดยกำหนดคะแนนดังนี้

คะแนน +๑ หมายถึงสำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าวัดตรงจุดประสงค์ข้อนั้น

คะแนน ๐ หมายถึงสำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าตรงจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่

คะแนน -๑ หมายถึงสำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อนั้น

ใช้เกณฑ์พิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ ๐.๕ ขึ้นไปถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงสามารถนำไปใช้ได้
ปรากฏว่าข้อคำถามผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อโดยมีค่า IOC มากกว่า ๐.๕ ทุกข้อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๐.๙๘
แสดงว่าคำถามมีความสมบูรณ์และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกข้อถือว่าเป็น
เป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงสามารถนำไปทดลองใช้ต่อไปได้

ตารางที่ ข-๓ แสดงผลคะแนนการทดสอบ เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์ของ
นักศึกษาที่ไม่ใช่ กลุ่มทดลอง สำหรับกลุ่มคนอ่อน (RI)

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมที่	แบบทดสอบ ข้อที่	คะแนนผู้เข้าทดสอบ (คนที่)										RI
		๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	
๑	๑.	๐	๐	๑	๐	๑	๐	๑	๐	๐	๐	๓
๒	๒.	๐	๑	๐	๐	๐	๐	๐	๑	๐	๐	๒
๓	๓.	๑	๐	๐	๑	๐	๐	๑	๐	๐	๐	๓
๔	๔.	๐	๑	๐	๑	๐	๐	๑	๐	๐	๐	๓
๕	๕.	๐	๑	๐	๐	๑	๑	๐	๑	๐	๑	๕
	๖.	๑	๐	๑	๐	๑	๑	๐	๐	๑	๐	๕
	๗.	๐	๑	๐	๐	๐	๑	๐	๐	๐	๑	๓
	๘.	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๑	๐	๑	๐	๒
	๙.	๐	๐	๐	๑	๐	๑	๐	๐	๐	๐	๒
๖	๑๐.	๑	๐	๐	๐	๐	๐	๐	๑	๐	๑	๓
รวม		๓	๔	๒	๓	๓	๔	๔	๓	๒	๓	๓๑
เฉลี่ย		๓.๑๐										๓.๑๐

ตารางที่ ข-๔ แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมที่	แบบทดสอบ ข้อที่	Ru	Rl	p	r	q	$p \cdot q$
		๑๐	๑๐				
๑	๑.	๗	๓	๐.๒๕	๐.๒๐	๐.๕๐	๐.๒๕
๒	๒.	๖	๒	๐.๒๐	๐.๒๐	๐.๖๐	๐.๒๔
๓	๓.	๘	๓	๐.๒๘	๐.๒๕	๐.๔๕	๐.๒๕
๔	๔.	๗	๓	๐.๒๕	๐.๒๐	๐.๕๐	๐.๒๕
๕	๕.	๙	๕	๐.๓๕	๐.๒๐	๐.๓๐	๐.๒๑
	๖.	๙	๕	๐.๓๕	๐.๒๐	๐.๓๐	๐.๒๑
	๗.	๗	๓	๐.๒๕	๐.๒๐	๐.๕๐	๐.๒๕
	๘.	๖	๒	๐.๒๐	๐.๒๐	๐.๖๐	๐.๒๔
	๙.	๖	๒	๐.๒๐	๐.๒๐	๐.๖๐	๐.๒๔
๖	๑๐.	๗	๓	๐.๒๕	๐.๒๐	๐.๕๐	๐.๒๕
รวม		๗๒	๓๑	๒.๕๘	๒.๐๕	๔.๘๕	๒.๓๙
เฉลี่ย		๗.๒๐	๓.๑๐	๐.๒๕๘	๐.๒๐๕	๐.๔๘๕	๐.๒๓๙
เฉลี่ยรวม		๕.๑๕					

คำนวณหาค่าความแปรปรวนได้จากสูตร

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนนสอบของนักศึกษาแต่ละคน
 $\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนสอบเฉลี่ย = ๕.๑๕ คะแนน
 N แทน จำนวนนักศึกษาที่ทดสอบ = ๒๐ คน

แทนค่าในสูตร

$$S = ๒.๓๖๘$$

$$S^2 = ๕.๖๐๘$$

คำนวณหาค่าความแปรปรวนได้เท่ากับ ๕.๖๐๘ และเมื่อ $\sum pq$ (ผลรวมของ p คูณ q ในแต่ละข้อ) ได้เท่ากับ ๒.๓๙ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหาได้จากสูตร

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

$$r_{tt} = \frac{๑๐}{(๑๐-๑)} \left(๑ - \frac{๒.๓๙}{๕.๖๐๘} \right)$$

$$r_{tt} = ๐.๖๔$$

จากข้อมูลข้างต้น แบบทดสอบ ๑๐ ข้อ ไปทดสอบกับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองจำนวน ๒๐ คนผลการวิเคราะห์แบบทดสอบพบว่า

๑) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) มีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๒๐ - ๐.๓๕ ค่าเฉลี่ย ๐.๒๕๘

๒) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) มีค่าอยู่ระหว่าง ๐.๒๐ - ๐.๒๕ ค่าเฉลี่ย ๐.๒๐๕

๓) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) มีค่าเท่ากับ ๐.๖๔

ตารางที่ ข-๕ แสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อคำถาม ในการหาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

ข้อ	รายการพิจารณา	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC
		คนที่ ๑	คนที่ ๒	คนที่ ๓	คนที่ ๔	คนที่ ๕		
๑.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมช่วยให้ข้าพเจ้าสนใจในบทเรียน	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
๒.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมทำให้ข้าพเจ้าสนุกกับการเรียน	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
๓.	ขั้นตอนการใช้เครื่องง่ายต่อการใช้งาน	+๑	+๑	๐	+๑	+๑	๔	๐.๘
๔.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
๕.	สื่อประสมช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจในสิ่งที่เรียนดีขึ้น	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
๖.	สื่อประสมแบบนี้ช่วยให้ข้าพเจ้าได้เรียนอย่างเหมาะสมตามความสามารถของข้าพเจ้า	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
๗.	คำอธิบายในสื่อประสมง่ายต่อการเข้าใจ	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
๘.	ข้าพเจ้ามีความเป็นส่วนตัวและมีสมาธิในการทำแบบทดสอบเมื่อเรียนด้วยสื่อประสม	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
๙.	ข้าพเจ้าชอบเรียนด้วยสื่อประสมมากกว่าเรียนกับครูผู้สอนในชั้นเรียน	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
๑๐.	ข้าพเจ้ามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยสื่อประสม	+๑	+๑	+๑	+๑	+๑	๕	๑
รวม		๑๐	๑๐	๙	๑๐	๑๐	๔๙	๙.๘
เฉลี่ย		๑.๐๐	๑.๐๐	๐.๙๐	๑.๐๐	๑.๐๐	๔.๙๐	๐.๙๘

(N=๕)

ผู้เชี่ยวชาญ ๕ ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อความ ในการหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญจะพิจารณาให้ คะแนน โดยกำหนดคะแนน ดังนี้

คะแนน +๑ หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า มี ความเหมาะสม

คะแนน ๐ หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความ ไม่แน่ใจ

คะแนน -๑ หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า ไม่ เหมาะสม

ใช้เกณฑ์พิจารณาค่า *IOC* ตั้งแต่ ๐.๕ ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อความที่มีความเที่ยงตรงสามารถนำไปใช้ได้ ปรากฏว่าข้อความผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อโดยมีค่า *IOC* มากกว่า ๐.๕ ทุกข้อ แสดงว่าข้อความมีความสมบูรณ์ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา ถือว่าเป็นข้อความที่มีความเที่ยงตรงสามารถนำไปใช้หาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์ได้

ภาคผนวก ค

- แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วย เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์โดยใช้การทดสอบค่าที (Independent-Samples t-test) ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง (Field Testing)
- สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

ตารางที่ ค-๑ แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสื่อ
ประสม เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์ ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง
(Field Testing)

คนที่	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			
	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน ๑๐ คะแนน (X)	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน ๑๐ คะแนน (Y)	ผลต่างคะแนน $D = (Y - X)$	D^2
๑.	๓	๗	๔	๑๖
๒.	๓	๘	๕	๒๕
๓.	๔	๗	๓	๙
๔.	๓	๘	๕	๒๕
๕.	๕	๘	๓	๙
๖.	๔	๘	๔	๑๖
๗.	๓	๗	๔	๑๖
๘.	๓	๗	๔	๑๖
๙.	๒	๘	๖	๓๖
๑๐.	๓	๗	๔	๑๖
๑๑.	๕	๘	๓	๙
๑๒.	๕	๗	๒	๔
๑๓.	๔	๗	๓	๙
๑๔.	๓	๘	๕	๒๕
รวม	๕๐	๑๐๕	๕๕	๒๓๑
เฉลี่ย	๓.๕๗	๗.๕๐	๓.๙๓	๑๖.๕๐

ตารางที่ ค-๒ แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง
โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์ โดยใช้การทดสอบค่าที (Independent-
Samples t-test) ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง (Field Testing)

การทดสอบ	คะแนน			df	t
	N	$\bar{X}$	S		
ก่อนเรียน	๑๔	๓.๕๗	๐.๙๓๗	๑๔	๑๓.๗๑๗**
หลังเรียน	๑๔	๗.๕๐	๐.๕๑๙		

t^{**} (๐.๐๕ , ๑๓ = ๑.๗๗๐๙)

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง โครงสร้างและหลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์ ใช้ข้อมูลจากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง (Field Testing) จำนวน ๑๔ คน ที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Sample) โดยใช้ t - test (บุญชม ศรีสะอาด, ๒๕๕๓ : ๑๓๓)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad \text{ที่ } df = n-1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ผลต่างของอันดับแต่ละคู่

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่

จากตารางที่ ค-๑

ผลรวมผลต่างคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนหลังเรียน ($\sum D = ๕๕$)

ผลรวมผลต่างคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนหลังเรียนยกกำลังสอง ($(\sum D)^2 = ๓,๐๒๕$)

จำนวนกลุ่มตัวอย่าง หรือจำนวนคู่ ($n = ๑๔$)

$$t = \frac{๕๕}{\sqrt{\frac{๑๔(๒๓๑) - ๓,๐๒๕}{๑๔-๑}}}$$

$$t = ๑๓.๗๑๗$$

ตารางที่ ค-3 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความพึงพอใจ					รวม
		๕	๔	๓	๒	๑	
๑.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมช่วยให้ข้าพเจ้าสนใจในบทเรียน	๑๐	๓	๑			๑๔
๒.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมทำให้ข้าพเจ้าสนุกกับการเรียน	๑๑	๓				๑๔
๓.	ขั้นตอนการใช้เครื่องง่ายต่อการใช้งาน	๙	๓	๒			๑๔
๔.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น	๑๐	๒	๒			๑๔
๕.	สื่อประสมช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจในสิ่งที่เรียนดีขึ้น	๑๐	๓	๑			๑๔
๖.	สื่อประสมบทนี้ช่วยให้ข้าพเจ้าได้เรียนอย่างเหมาะสมตามความสามารถของข้าพเจ้า	๑๒	๑	๑			๑๔
๗.	คำอธิบายในสื่อประสมง่ายต่อการเข้าใจ	๖	๖	๒			๑๔
๘.	ข้าพเจ้ามีความเป็นส่วนตัวและมีสมาธิในการทำแบบทดสอบเมื่อเรียนด้วยสื่อประสม	๘	๔	๒			๑๔
๙.	ข้าพเจ้าชอบเรียนด้วยสื่อประสมมากกว่าเรียนกับครูผู้สอนในชั้นเรียน	๖	๕	๔			๑๕
๑๐.	ข้าพเจ้ามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยสื่อประสม	๙	๔	๑			๑๔

ตารางที่ ค-4 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

ข้อ	รายการพิจารณา	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S	แปลผล
๑.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมช่วยให้ข้าพเจ้าสนใจในบทเรียน	๔.๖๔	๐.๖๓๓	มากที่สุด
๒.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมทำให้ข้าพเจ้าสนุกกับการเรียน	๔.๗๙	๐.๔๐๖	มากที่สุด
๓.	ขั้นตอนการใช้เครื่องง่ายต่อการใช้งาน	๔.๕๐	๐.๗๕๙	มาก
๔.	การเรียนรู้ด้วยสื่อประสมทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น	๔.๕๗	๐.๗๕๕	มากที่สุด
๕.	สื่อประสมช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจในสิ่งที่เรียนดีขึ้น	๔.๖๔	๐.๖๓๓	มากที่สุด
๖.	สื่อประสมแบบนี้ช่วยให้ข้าพเจ้าได้เรียนอย่างเหมาะสมตามความสามารถของข้าพเจ้า	๔.๗๙	๐.๕๗๘	มากที่สุด
๗.	คำอธิบายในสื่อประสมง่ายต่อการเข้าใจ	๔.๒๙	๐.๗๒๖	มาก
๘.	ข้าพเจ้ามีความเป็นส่วนตัวและมีสมาธิในการทำแบบทดสอบเมื่อเรียนด้วยสื่อประสม	๔.๔๓	๐.๗๕๕	มาก
๙.	ข้าพเจ้าชอบเรียนด้วยสื่อประสมมากกว่าเรียนกับครูผู้สอนในชั้นเรียน	๔.๑๔	๐.๘๖๔	มาก
๑๐.	ข้าพเจ้ามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยสื่อประสม	๔.๕๗	๐.๖๔๖	มากที่สุด
เฉลี่ย		๔.๕๔	๐.๖๗๕	มากที่สุด

ภาคผนวก ง

- ตัวอย่างสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์

สื่อประกอบการสอน

ไมโครมิเตอร์วัดนอก (Outside Micrometer Caliper)

บทนำ

ไมโครมิเตอร์เป็นอุปกรณ์วัดละเอียดชนิดหนึ่งที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลายใช้งานได้สะดวกและละเอียดมากขึ้น ไมโครมิเตอร์มีหน่วยการวัดอยู่ 2 ระบบคือ ระบบเมตริก และระบบอังกฤษ สามารถวัดละเอียดได้ 0.01 มม., 0.001 มม., 0.001 นิ้ว และ 0.0001 นิ้ว



3.1 ไมโครมิเตอร์วัดนอก (Outside Micrometer caliper)



ส่วนประกอบไมโครมิเตอร์วัดนอก

3. หลักการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์

3.1 ระบบเมตริก

- 3.1.1 ความละเอียด 0.01 มม.
- 3.1.2 ความละเอียด 0.001 มม.

3.2 ระบบอังกฤษ

- 3.2.1 ความละเอียด 0.001 นิ้ว
- 3.2.2 ความละเอียด 0.0001 นิ้ว

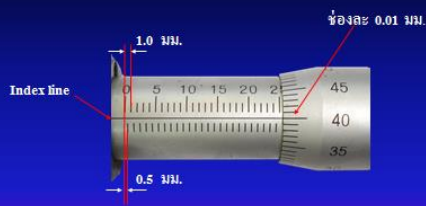
3.3 หลักการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์ระบบเมตริก

3.3.1 หลักการแบ่งสเกลไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด 0.01 มม.

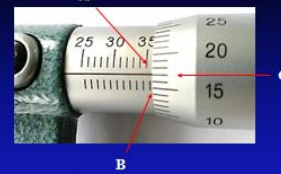


หมุนเกลียวไป 1 รอบ = 1 ระยะพิทช์เกลียว (0.50 มม.)
 หมุนเกลียวไป 1 รอบ (50 ซีด) = 0.50 มม.

3.3.2 การอ่านค่าวัดจากไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.01 มม.

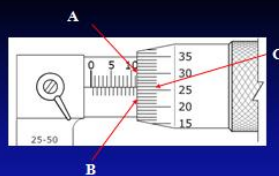


การอ่านค่าวัดจากไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.01 มม.



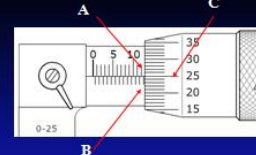
- ขั้นตอนที่ 1 ดูสเกลหลักที่ปล่อยสเกลหลัก จุด A = 35 มม.
 ขั้นตอนที่ 2 ดูสเกลหลักที่ปล่อยสเกลหลัก จุด B = 0.50 มม.
 ขั้นตอนที่ 3 ดูสเกลช่วยที่ปล่อยหมุน จุด C = 0.17 มม.
 ขั้นตอนที่ 4 นำค่าทั้งสามมารวมกัน = $35 + 0.50 + 0.17 = 35.67$ มม.

ตัวอย่างที่ 1



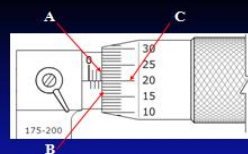
- ขั้นตอนที่ 1. จุด A อ่านได้ 36 มม.
 ขั้นตอนที่ 2. จุด B ยังไม่ถึงขีดแบ่งครึ่ง อ่านได้ 0.00 มม.
 ขั้นตอนที่ 3. จุด C ขีดที่ 26 ตรง อ่านได้ 0.26 มม.
 ขั้นตอนที่ 4. นำค่าทั้งสามมารวมกัน $36 + 0.00 + 0.26 = 36.26$ มม.

ตัวอย่างที่ 2



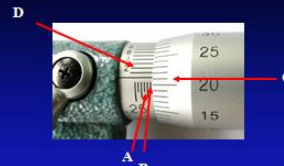
- ขั้นตอนที่ 1. จุด A อ่านได้ 12 มม.
 ขั้นตอนที่ 2. จุด B อ่านได้ 0.50 มม.
 ขั้นตอนที่ 3. จุด C ขีดที่ 25 ตรง อ่านได้ 0.25 มม.
 ขั้นตอนที่ 4. นำค่าทั้งสามมารวมกัน $12 + 0.50 + 0.25 = 12.75$ มม.

ตัวอย่างที่ 3



- ขั้นตอนที่ 1. จุด A อ่านได้ 177 มม.
 ขั้นตอนที่ 2. จุด B ยังไม่ถึงขีดแบ่งครึ่ง อ่านได้ 0.00 มม.
 ขั้นตอนที่ 3. จุด C ขีดที่ 20 ตรง อ่านได้ 0.20 มม.
 ขั้นตอนที่ 4. นำค่าทั้งสามมารวมกัน $177 + 0.00 + 0.20 = 177.20$ มม.

3.3.4 หลักการอ่านค่าไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด 0.001 มม.



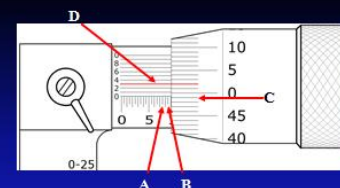
- ขั้นตอนที่ 1 ดูสเกลหลักที่ปล่อยสเกลหลัก จุด A = 27 มม.
 ขั้นตอนที่ 2 ดูสเกลหลักที่ปล่อยสเกลหลัก จุด B = 0.50 มม.
 ขั้นตอนที่ 3 ดูสเกลช่วยที่ปล่อยหมุน จุด C = 0.21 มม.
 ขั้นตอนที่ 4 ดูสเกลช่วยที่ปล่อยหมุน จุด D = 0.002 มม.
 ขั้นตอนที่ 5 นำค่าทั้งสี่มารวมกัน = $27 + 0.50 + 0.21 + 0.002 = 27.712$ มม.

3.3.3 หลักการแบ่งสเกลไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด 0.001 มม.



ลักษณะสเกลหลักและสเกลช่วยไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด 0.001 มม.

ตัวอย่าง



- ขั้นตอนที่ 1 ดูสเกลหลักที่ปล่อยสเกลหลัก จุด A = 8 มม.
 ขั้นตอนที่ 2 ดูสเกลหลักที่ปล่อยสเกลหลัก จุด B = 0.50 มม.
 ขั้นตอนที่ 3 ดูสเกลช่วยที่ปล่อยหมุน จุด C = 0.49 มม.
 ขั้นตอนที่ 4 ดูสเกลช่วยที่ปล่อยหมุน จุด D = 0.003 มม.
 ขั้นตอนที่ 5 นำค่าทั้งสี่มารวมกัน = $8 + 0.50 + 0.49 + 0.003 = 8.993$ มม.

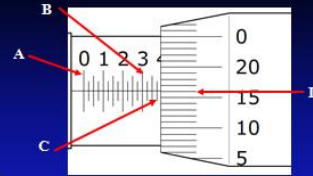
4. หลักการแบ่งสเกลและการอ่านไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษ

4.1 หลักการแบ่งสเกลไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.001 นิ้ว



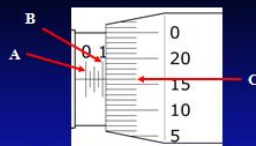
การแบ่งสเกลไมโครมิเตอร์วัดนอกค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว

หลักการอ่านไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.001 นิ้ว



- ขั้นตอนที่ 1 ดูจุด A สเกลหลัก วัดได้ 0-1 นิ้ว อ่านได้ = 0 นิ้ว
 ขั้นตอนที่ 2 ดูจุด B สเกลหลัก อ่านได้ = 0.300 นิ้ว
 ขั้นตอนที่ 3 ดูจุด C สเกลหลัก อ่านได้ = 0.075 นิ้ว
 ขั้นตอนที่ 4 ดูจุด D สเกลที่ปล่อยหมุน อ่านได้ = 0.016 นิ้ว
 ขั้นตอนที่ 5 นำค่าทั้งสี่มารวมกัน = $0 + 0.300 + 0.075 + 0.016 = 0.391$ นิ้ว

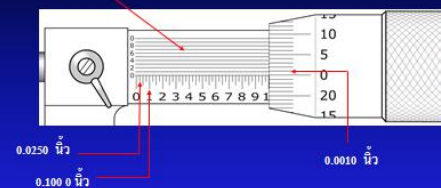
ตัวอย่าง



- ขั้นตอนที่ 1 จุด A อ่านได้ = 0 นิ้ว
 ขั้นตอนที่ 2 จุด B อ่านได้ = 0.100 นิ้ว
 ขั้นตอนที่ 3 จุด C อ่านได้ = 0.016 นิ้ว
 ขั้นตอนที่ 4 นำค่าทั้งสามมารวมกัน = $0 + 0.100 + 0.016 = 0.116$ นิ้ว

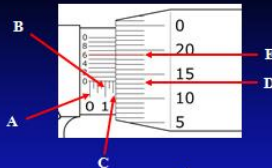
4.2 หลักการแบ่งสเกลไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.0001 นิ้ว

สเกลช่วย มีค่าช่องละ 0.0001 นิ้ว



การแบ่งสเกลไมโครมิเตอร์วัดนอกความละเอียด 0.0001 นิ้ว

หลักการอ่านไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.0001 นิ้ว



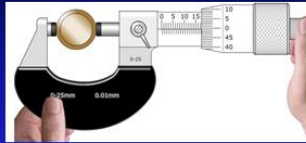
- ขั้นตอนที่ 1 จุด A สเกลหลัก วัดได้จาก 0-1 นิ้ว อ่านได้ = 0 นิ้ว
 ขั้นตอนที่ 2 จุด B สเกลหลักที่ปล่อยสเกลหลัก = 0.1000 นิ้ว
 ขั้นตอนที่ 3 จุด C สเกลหลักที่ปล่อยสเกลหลัก = 0.0500 นิ้ว
 ขั้นตอนที่ 4 จุด D สเกลที่ปล่อยหมุน ซีด 13 ใกล้เคียง = 0.0130 นิ้ว
 ขั้นตอนที่ 5 จุด E สเกลช่วย ซีด 6 ตรง = 0.0006 นิ้ว
 ขั้นตอนที่ 6 นำค่าทั้งห้ามารวมกัน = $0 + 0.1000 + 0.0500 + 0.0130 + 0.0006 = 0.1636$ นิ้ว

3.5 ขั้นตอนการวัดงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอก

- 3.5.1 ตรวจสอบไมโครมิเตอร์ ทำความสะอาดชิ้นงาน
 3.5.2 คลายให้ปากวัดไมโครมิเตอร์มีขนาดมากกว่าขนาดชิ้นงาน
 3.5.3 ให้แกนรับ (Anvil) สัมผัสผิวงานก่อน



หมุนหัวกระแทกเลื่อน (Ratchet stop) จนแกนวัดสัมผัสชิ้นงาน



3.6 การปรับ และตรวจสอบความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์วัดนอก

3.6.1 ทำความสะอาดปากวัด



3.6.2 ใช้ประแจขันปรับเพื่อคลายล็อก



3.6.3 หมุนปลอกสเกลหมุนให้สเกลตรงศูนย์



3.6 การปรับ และตรวจสอบความเที่ยงตรงของไมโครมิเตอร์วัดนอก(ต่อ)

3.6.4 หมุนแกนวัดลอยหลัง



3.6.5 หมุนปลอกกระแทกเลื่อน



3.6.6 ใช้ประแจขันล็อกที่ปลอกกระแทกเลื่อน



3.7 การบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดนอก

3.7.1 ทำความสะอาดผิวแกนรับและแกนวัด ก่อนและหลังการวัดทุกครั้ง



3.7.2 ทำความสะอาดไมโครมิเตอร์ก่อนเก็บทุกครั้ง

3.7.3 ตรวจสอบผิวสัมผัสของแกนรับและแกนวัดอยู่เสมอ



3.7 การบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์วัดนอก (ต่อ)

3.7.4 วางไมโครมิเตอร์ในกล่องไม้หรือบนผ้านุ่ม



3.7.5 การเก็บไมโครมิเตอร์เก็บรับกับแกนวัดควรห่างกันอย่างน้อย 1 มม.



3.7.6 เก็บไมโครมิเตอร์แยกจากเครื่องมืออื่นๆ

สื่อของจริง

๑. ชิ้นส่วนเครื่องยนต์



๒. เวอร์เนียคาลิปเปอร์ ค่าความละเอียด ๐.๐๑ มม.



๓. แอลกอฮอล์ ๗๐ % และชิ้นส่วนเครื่องยนต์



๔. น้ำมันหล่อลื่น



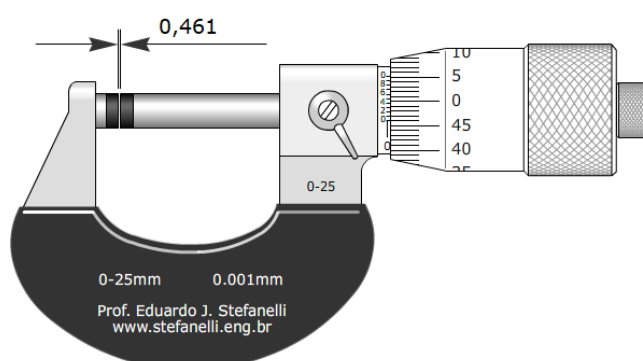
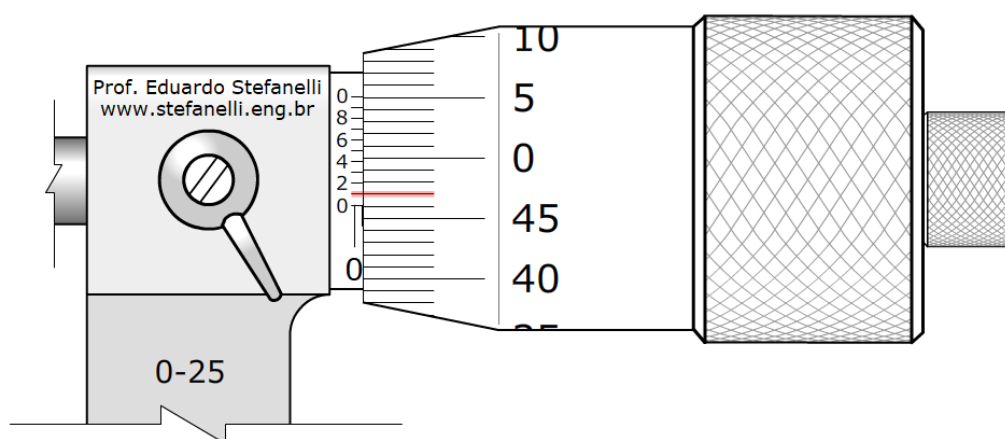
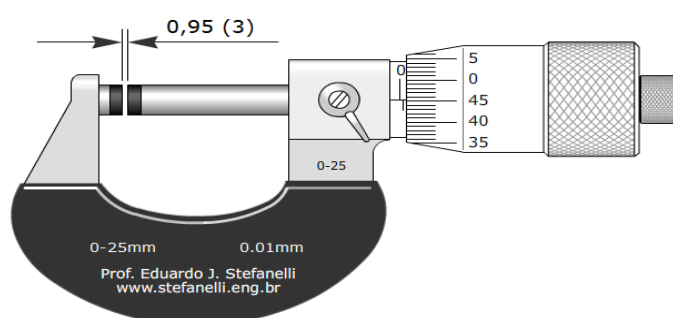
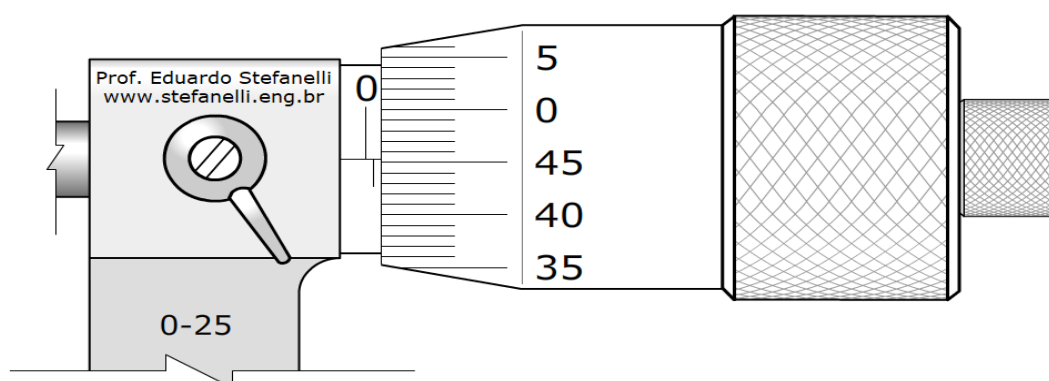
๕. ถุงมือ

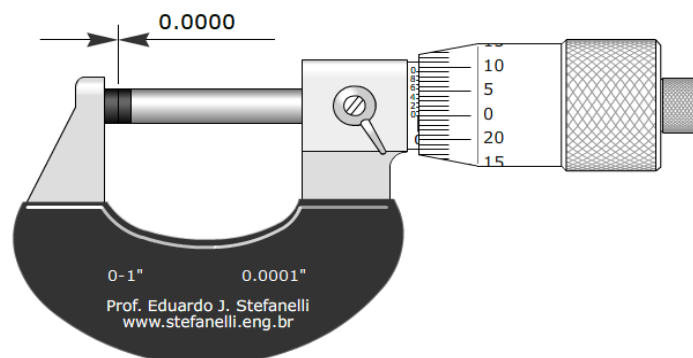
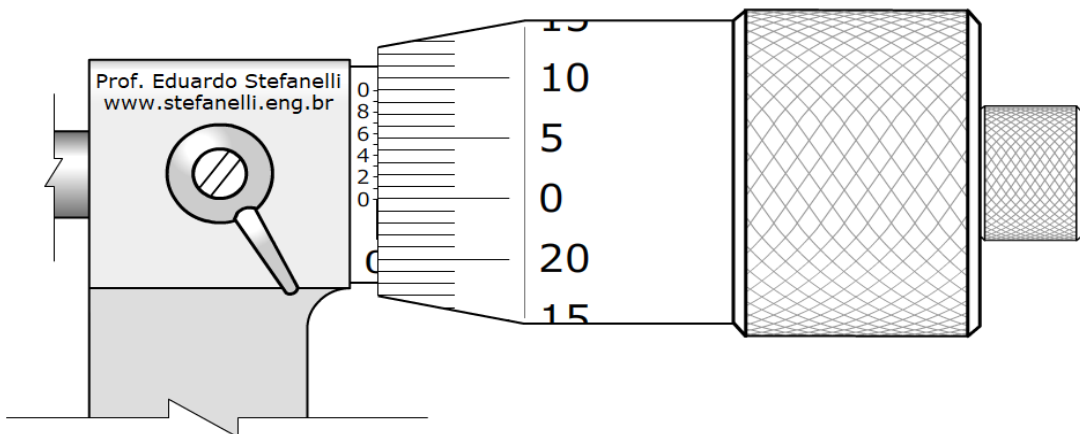
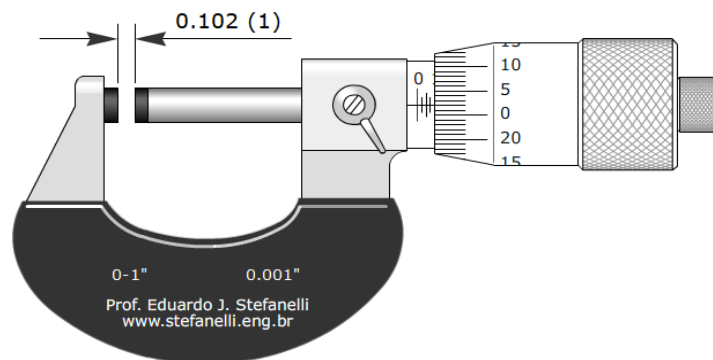
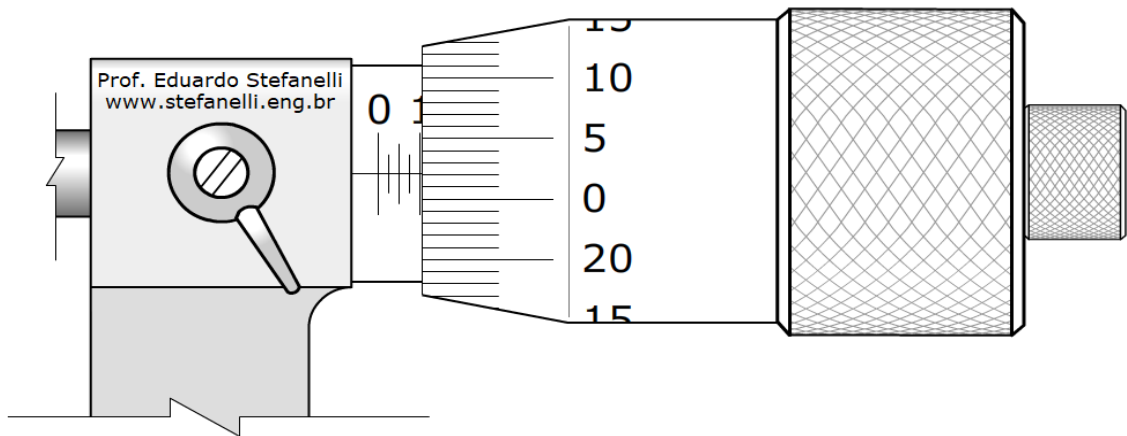


๖. ผ้าทำความสะอาด



สื่เคลื่อนไหว





ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ : นายเดช ทองแก้ว
ชื่อเรื่อง : การพัฒนาศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์
วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ ในรายวิชาการวัดละเอียดช่างยนต์ รหัส
วิชา ๓๐๑๐๑-๐๐๐๑ ที่เรียนด้วยสื่อประสม เรื่อง ไมโครมิเตอร์
สถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์

ประวัติ

ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญาตรี

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

ระดับปริญญาโท

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ประวัติการทำงาน

๒๕๓๕ – ๒๕๔๓

Chief บริษัทตรีเพชรอีซูซุเซลส์ จำกัด

๒๕๔๓ – ๒๕๕๑

ครู วิทยาลัยการอาชีพกันทรลักษณ์ จังหวัดศรีสะเกษ

๒๕๕๑ – ๒๕๕๓

ครู วิทยาลัยการอาชีพอัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

๒๕๕๓ – ๒๕๕๖

ครู วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ

๒๕๕๖ – ปัจจุบัน

ครู วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ



แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกันทรารมย์ อำเภอกันทรารมย์
จังหวัดศรีสะเกษ โทร.045-651641 www.krtc.ac.th