



รายงานวิจัยสถาบัน

การพัฒนาวิดีโอขั้นตอนการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของ
นักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

ปรารธนา อินบุญรอด

งานวิจัยสถาบันฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561



รายงานวิจัยสถาบัน

การพัฒนาวิดีโอขั้นตอนการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของ
นักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

ปรารธนา อินบุญรอด

งานวิจัยสถาบันฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

ชื่องานวิจัย การพัฒนาวิดีโอขั้นตอนการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์
ของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

ชื่อผู้วิจัย ประรณนา อินบุญรอด

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมและปัญหาในการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่อง (Texture analyzer) ของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร และเพื่อพัฒนาวิดีโอขั้นตอนการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture analyzer) รวมไปถึงศึกษาผลการพัฒนาการและศึกษาความพึงพอใจในการใช้บริการของนักศึกษา โดยทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน และบันทึกพฤติกรรมการใช้งานก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยวิดีโอ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีการปฏิบัติตามกฎการใช้ห้องปฏิบัติการและการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่อง (Texture analyzer) ได้ดีขึ้น ซึ่งในด้านพฤติกรรมและปัญหาการใช้ห้องปฏิบัติการมีการพัฒนาหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 100 และผลการพัฒนาวิดีโอวิธีการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ด้านขั้นตอนก่อนการใช้เครื่อง (Texture analyzer) ซึ่งเป็นขั้นตอนการเตรียมเอกสารและการหาข้อมูล รวมไปถึงการเตรียมตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยหลังการปฏิบัติอยู่ที่ ร้อยละ 83.33 ถึง 100 และด้านขั้นตอนการใช้เครื่อง (Texture analyzer) มีค่าเฉลี่ยหลังการปฏิบัติอยู่ที่ ร้อยละ 66.67 ถึง 100 โดยภาพรวมระดับความพึงพอใจในการใช้บริการมีระดับความพึงพอใจในด้านการถ่ายทอดความรู้มีคะแนนเฉลี่ย 4.67 เนื้อหาการถ่ายทอดมีคะแนนเฉลี่ย 4.50 ระยะเวลาขั้นตอนการใช้งานมีคะแนนเฉลี่ย 4.83 ความเชื่อมโยงของเนื้อหา มีคะแนนเฉลี่ย 4.67 ซึ่งมีระดับความพึงพอใจอยู่ที่ระดับมาก และด้านความรู้ความเข้าใจหลังการทดลอง อยู่ในระดับที่สูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.17 เป็น 4.33 คะแนน จากระดับปานกลางเป็นระดับมาก

คำสำคัญ : วิธีการจัดการห้องปฏิบัติการ, เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture analyzer)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วย ความกรุณาและความอนุเคราะห์ที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ลักษณ์ จิตต์การุญ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุ เจริญวงศ์ระยับ ที่ได้ให้คำแนะนำ แนวคิด มุมมองและข้อเสนอแนะ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คณบดี รองคณบดี คณาจารย์ และนักศึกษา คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร ที่กรุณาให้ข้อมูล ข้อเสนอแนะ และขอขอบพระคุณเจ้าของเอกสารและงานวิจัยทุกท่าน ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและนำมาอ้างอิงในงานวิจัย ในการจัดทำวิจัยของผู้เขียนครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่เหล่าคณาจารย์ที่ประสิทธิประสาทวิชาจนทำให้ผลงานวิจัยเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องและขอแสดงความกตัญญูตเวทีตาคคุณแก่บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องต่างๆ ที่อาจขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับผิดชอบเพียงผู้เดียว และยินดีรับฟังคำแนะนำที่ทุกท่านได้เข้ามาศึกษาเพื่อเป็นประโยชน์ในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ปรารณา อินบุญรอด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
กิตติกรรมประกาศ	(ข)
สารบัญ	(ค)
สารบัญตาราง	(จ)
สารบัญภาพ	(ฉ)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ปัญหาการวิจัย	1
1.3 คำถามในการวิจัย	2
1.4 วัตถุประสงค์การวิจัย	2
1.5 ขอบเขตการวิจัย	2
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	2
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 หลักการ แนวคิด ทฤษฎี	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
3 วิธีดำเนินการวิจัย	15
3.1 ขั้นตอนการวิจัย	15
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	15
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	15
3.4 วิธีการศึกษาวิจัย	15
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	16
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4 ผลการวิจัย	17
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	17
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	24
5.1 สรุปผลการวิจัย	24
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	24
5.3 ข้อเสนอแนะ	25
เอกสารอ้างอิง	26
ภาคผนวก	28
ภาคผนวก ก	29
ภาคผนวก ข	36
ภาคผนวก ค	40
ประวัติผู้วิจัย	42

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความหมายของคุณลักษณะเนื้อสัมผัสต่างๆ ในเชิงคุณภาพทางกายภาพจากการทำ Texture Profile Analysis (TPA) และในเชิงคุณภาพทางประสาทสัมผัส	10
2	พฤติกรรมและปัญหาการใช้ห้องปฏิบัติการ	17
3	แบบสอบถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับวิดีโอการสอนใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture analyzer) ด้านเนื้อหา	19
4	แบบสอบถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับวิดีโอการสอนใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture analyzer) ด้านคุณภาพสื่อ	20
5	พฤติกรรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ด้านขั้นตอนก่อนการใช้เครื่อง (Texture Analyzer)	21
6	พฤติกรรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ด้านขั้นตอนการใช้เครื่อง (Texture Analyzer)	21
7	พฤติกรรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ด้านขั้นตอนการเก็บเครื่องมืออุปกรณ์	22
8	ความพึงพอใจการใช้บริการห้องปฏิบัติการและวิธีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)	23

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กราฟที่ได้จากการวัด Texture Profile Analysis	11
2	ภาพเปรียบเทียบการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์	18
3	ภาพเครื่องมือวิทยาศาสตร์ Texture analyzer	18
4	ภาพการวัดตัวอย่างของเครื่อง Texture analyzer	19

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร เปิดสอนปริญญาตรี 4 ปี ทั้งหมด 5 หลักสูตร ดังนี้ 1) หลักสูตรเกษตรศาสตร์ 2) หลักสูตรพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร 3) หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร 4) หลักสูตรสัตวศาสตร์ 5) หลักสูตรวิศวกรรมเกษตรและอาหาร เนื่องจากคณะฯ เป็นหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตจึงจำเป็นต้องมีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์และห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอน และการทำวิจัย การบริการวิชาการและบริการชุมชน ซึ่งเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ แตกต่างจากอุปกรณ์พื้นฐานคือมีความซับซ้อน มีความพิเศษเฉพาะ ความละเอียดมาก และมีขั้นตอนการใช้งานที่แตกต่างกันในแต่ละเครื่อง มีราคาค่อนข้างสูง และอะไหล่ค่อนข้างแพง ทั้งนี้ผู้วิจัยให้ความสำคัญในการศึกษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) เพราะมีความจำเป็นในการใช้งานในหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารอย่างมาก เนื่องจากมีการใช้วัดเนื้อสัมผัสของตัวผลิตภัณฑ์เพื่อบอกคุณภาพของตัวผลิตภัณฑ์เบื้องต้นได้ โดยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ดังกล่าวจะอยู่ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นที่สำหรับการวิจัย การทดลอง และบริการวิชาการ ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ และมีจำนวนจำกัด จึงต้องมีการขออนุญาตใช้เครื่องมือก่อนการใช้งานทุกครั้ง รวมไปถึงมีขั้นตอนการใช้งานที่ค่อนข้างยากและมีเทคนิคเฉพาะ จึงต้องมีเจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลการใช้งานเครื่องมือดังกล่าวฯเสมอ ซึ่งเครื่องมือดังกล่าว มักจะถูกใช้ประกอบการเรียนการสอนทั้งนักศึกษาปริญญาตรีและปริญญาโท รวมไปถึงการทำวิจัยทั้งคณาจารย์และนักศึกษา

ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่ของนักศึกษาที่ใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์นั้น คือนักศึกษาให้ความสนใจและเอาใจใส่ในการเรียนรู้และระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ค่อนข้างน้อย จึงอาจเกิดอันตรายและความเสียหายต่อนักศึกษาและต่อเครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้ ในการนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาพฤติกรรมและปัญหาในการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการและพัฒนาการเรียนรู้อุปกรณ์และความเข้าใจในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

1.2 ปัญหาการวิจัย

นักศึกษาให้ความสนใจในการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ค่อนข้างน้อย และไม่สามารถลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง จึงมีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ และเกิดความเสียหายแก่เครื่องมือวิทยาศาสตร์

1.3 คำถามในการวิจัย

1. พฤติกรรมการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหารเป็นอย่างไร
2. นักศึกษามีปัญหาในการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) อย่างไร
3. ความพึงพอใจในการพัฒนาวิดีโอวิธีการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

1.4 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมและปัญหาในการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่อง (Texture Analyzer) ของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร
2. เพื่อพัฒนาวิดีโอขั้นตอนเกี่ยวกับการวิธีการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจการพัฒนาวิดีโอการให้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

1.5 ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยนี้ศึกษาพฤติกรรมและปัญหาในการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่อง (Texture Analyzer) ของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหารชั้นปีที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร และพัฒนาวิดีโอวิธีการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่อง (Texture Analyzer) มีขอบเขตงานวิจัยดังนี้

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหารนักศึกษาชั้นปีที่4 ระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

1.5.2 สถานที่ที่ใช้ในการศึกษา คือ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

ปัญหาและความต้องการ หมายถึง นักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร ให้ความสนใจในการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ค่อนข้างน้อย และไม่สามารถลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงจัดทำวิดีโอเพื่อให้ นักศึกษาสามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานได้ด้วยตัวเอง

วิดีโอ หมายถึง วิดีโอวิธีการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ตั้งแต่ขั้นตอนการขอใช้งานเครื่องและตลอดจนขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมการวิเคราะห์เครื่อง (Texture Analyzer) ที่ผู้วิจัยได้ผลิตขึ้น

วิธีการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ หมายถึง ขั้นตอนและระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการและขั้นตอนวิธีการใช้งานเครื่อง (Texture Analyzer) สำหรับใช้ในการทดสอบตัวอย่างหรือการเรียนการสอน และงานวิจัยของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

ความพึงพอใจในการพัฒนาวิดีโอ หมายถึง ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร ที่มีต่อวิดีโอวิธีการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ (Texture Analyzer) ภายหลังจากการได้เรียนรู้จากวิดีโอทั้งในด้านเนื้อหาและการถ่ายทอดความรู้

ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่เชี่ยวชาญในด้านการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ Texture Analyzer มีประสบการณ์ในการใช้เครื่องไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ทราบพฤติกรรมและปัญหาในการใช้บริการห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่อง (Texture Analyzer) ของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

1.7.2 ได้วิดีโอเกี่ยวกับการวิธีการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)

1.7.3 ทราบผลการพัฒนาและความพึงพอใจในการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการ แนวคิด ทฤษฎี

การพัฒนาวิดีโอขั้นตอนการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นแนวทางสำหรับการศึกษา ดังนี้

ความหมายของวีดิทัศน์

ในปัจจุบันวีดิทัศน์เป็นสิ่งที่สำคัญและได้รับความนิยมทั้งจากวงการบันเทิงและการศึกษาเป็นอย่างมาก เพราะสามารถนำไปใช้ในงานได้สะดวกในทุกแห่งที่มีเครื่องเล่นวีดิทัศน์ สำหรับความหมายของวีดิทัศน์ได้มีผู้คานิยามไว้ดังนี้

เวบบสเตอร์ (Webster, 1980) กล่าวว่า วีดิทัศน์ หมายถึง แถบแม่เหล็กที่ใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อนำเสนอภาพ และเสียง เป็นส่วนที่ใช้บันทึกโปรแกรมโทรทัศน์สำหรับนำออกอากาศภายหลัง

กิดานันท์ มลิทอง (2536) กล่าวว่า วีดิทัศน์ แบ่งเป็นวัสดุ คือ แถบวีดิทัศน์และอุปกรณ์คือ เครื่องเล่นวีดิทัศน์ แถบวีดิทัศน์เป็นวัสดุที่สามารถลบแล้วบันทึกใหม่ได้เช่นเดียวกับเทปบันทึกเสียง แถบวีดิทัศน์ทำด้วยสารโพลิเอสเตอร์ มีขนาดความกว้างของเทปหลายขนาดตั้งแต่ 1/2 นิ้ว 3/4 นิ้ว 1 นิ้ว หรือ 2 นิ้ว ทั้งนี้แล้วแต่ชนิดและระบบของเครื่องเล่นวีดิทัศน์นั้นๆ

สมบูรณ์ สงวนญาติ (2534) ได้ให้คำจำกัดความของเทปวีดิทัศน์ (Video Tape) ไว้ในอีกที่หนึ่งว่า เทปวีดิทัศน์สามารถบันทึกภาพเคลื่อนไหวลงในเส้นเทปบันทึกภาพในรูปของสนามแม่เหล็กโดยใช้ถ่ายภาพทางโทรทัศน์ เปลี่ยนภาพเป็นสัญญาณทางไฟฟ้ามาบันทึกไว้ในรูปของสนามแม่เหล็กบนเส้นเทปโดยใช้เครื่องบันทึกภาพ (Video Tape Recorder) เมื่อต้องการจะดูภาพ เครื่องบันทึกภาพจะสามารถนำเอาภาพที่เก็บไว้ในรูปของสนามแม่เหล็กบนเส้นเทปเปลี่ยนกลับมาเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า ส่งต่อไปยังเครื่องรับโทรทัศน์หรือมอนิเตอร์จะเกิดภาพเคลื่อนไหวปรากฏบนจอเครื่องรับได้ภาพเคลื่อนไหวมีสีสวยงามเหมือนธรรมชาติ

วาสนา พรหมสุรินทร์ (2540) ได้กล่าวว่า วีดิทัศน์สามารถบันทึกได้ทั้งภาพและเสียงพร้อมกัน หลังการบันทึกสัญญาณแล้วสามารถฉายดูได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการล้างเหมือนฟิล์มภาพยนตร์ และยังสามารถลบสัญญาณเดิมและบันทึกสัญญาณได้หลายครั้ง

วีดิทัศน์ (Video) คือ ภาพเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องประกอบเสียงและมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันกับภาพ สามารถสื่อสารโดยอาศัยเครื่องมือทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ คล้ายคลึงกับโทรทัศน์แต่วีดิทัศน์จะสื่อสารในระยะทางใกล้

สรุปความสำคัญของวีดิทัศน์ในการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่สามารถนำเสนอทั้งภาพ เสียง แสง สี ไปพร้อมๆกัน กระตุ้นและดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียน ที่สำคัญสามารถรวมเอาสื่อหลากหลายชนิดไว้ในวีดิทัศน์เพียงชิ้นเดียว ทำให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและยังใช้สอนผู้เรียนได้ทั้งรายบุคคล กลุ่มผู้เรียนขนาดเล็กและกลุ่มผู้เรียนขนาดใหญ่ อีกทั้งสามารถเปิดชมได้ทุกเวลาตามต้องการและสามารถบังคับการเลื่อนลำดับภาพเดินหน้า ถอยหลัง หรือหยุดดูภาพก็ได้

คุณค่าของวีดิทัศน์

ในยุคปัจจุบันนี้สื่อวีดิทัศน์นับเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมสูงมาก ดังนั้นคุณค่าและความสำคัญของวีดิทัศน์สรุปได้ดังนี้

ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2538) กล่าวว่า โทรทัศน์และวีดิทัศน์นั้นมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนหลายประการ คือ

1. ขยายภาพให้เห็นได้ชัดเจน โคนสามารถขยายต้นฉบับให้ใหญ่ หรือชัดเจน ตามที่ต้องการจะใช้งานได้
2. ผู้เรียนจำนวนมากได้รับการสอนจากภาพแหล่งเดียวกัน และในเวลาเดียวกัน ทำให้ได้ประสบการณ์เดียวกัน
3. เครื่องรับโทรทัศน์จะอยู่ห่างจากกล้องโทรทัศน์เท่าไรก็ได้ ทำให้สามารถส่งบทเรียนไปได้ทุกหนแห่ง
4. ในการแสดงภาพนั้น สามารถรวมภาพต่างๆ จากแหล่งต่างๆ เข้าด้วยกันได้ เช่น จับภาพ 2 ภาพเข้าด้วยกัน จากฉากที่ต่างหากกัน หรือซ้อนข้อความบรรยายภาพได้
5. สามารถเก็บข่าวสารโดยการบันทึกวีดิโอ สามารถเปิดดูเมื่อไหร่ก็ได้
6. รายการถ่ายทอดสดต่างๆ ทำให้เห็นทุกเหตุการณ์ได้ ทันเหตุการณ์
7. โทรทัศน์สามารถสื่อความหมายในการเรียนการสอนได้หลากหลายประการ เช่น สามารถเสนอเนื้อหาได้เป็นกลุ่ม เป็นหมวด หรือสรุปให้เข้าใจง่าย
8. รายการวีดิทัศน์ช่วยให้ครูมีเวลาในการจัดการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย หรือใช้ดูบทเรียนจากรายการวีดิทัศน์สำหรับนักเรียนกลุ่มหนึ่ง ในขณะที่เดียวกันก็สามารถที่จะดูแลให้คำแนะนำปรึกษา สำหรับนักเรียนที่กำลังอภิปรายหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือการเรียนเป็นรายบุคคลสำหรับนักเรียนคนอื่นๆ ได้

การผลิตวีดิโอ มีขั้นตอนดังนี้

1. การวางแผนเป็นการกำหนดเรื่องราวที่จะถ่ายทำว่าต้องการถ่ายทำสิ่งใด และกำหนดความยาวของเรื่องเพื่อที่จะได้เตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อม
2. การถ่ายทำเป็นการบันทึกภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่งหรือเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ ที่ผู้ผลิตต้องการจะถ่ายทำเพื่อจะได้นำข้อมูลนั้นเก็บไว้
3. แคปเจอร์ (Capture) เป็นการถ่ายโอนข้อมูลที่เป็นภาพอย่างเดียว หรือทั้งภาพและเสียงที่ได้จากเทปวีดิโอ (VHS) มาบันทึกลงใน Harddisk ของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยทำการจัดเก็บเป็นไฟล์ .AVI หลาย ๆ ไฟล์ ซึ่งจะทำได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ และสามารถนำไฟล์ .AVI นี้ไปใช้ในการตัดต่อภาพได้
4. การตัดต่อเป็นการนำไฟล์หลาย ๆ ไฟล์ที่จัดเก็บอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์มาเรียงต่อกัน โดยทำการเลือกภาพและเสียงที่ต้องการ จากนั้นจึงทำการตกแต่งภาพ โดยการเพิ่มเติมข้อมูลต่าง ๆ เช่น สี สัน ความสวยงาม ข้อความ เพิ่มความเร็วหรือลดความเร็วในการแสดงภาพเคลื่อนไหว ลดเหลี่ยมของภาพ หรือจะทำการปรับเปลี่ยนความยาวของข้อมูลก็ได้ เช่นการตัดต่อวีดิโอด้วย Adobe Premiere ปัจจุบันการตัดต่อวีดิโอด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จะได้ง่ายที่มีคุณภาพดีกว่า เนื่องจากสามารถเพิ่มเทคนิคพิเศษ ปรับแต่งภาพให้สวยงามได้ จึงได้รับความนิยม แต่ผู้ที่ต้องการตัดต่ออย่างมืออาชีพต้องไม่ลืมนำงบประมาณในการเตรียมอุปกรณ์ตัดต่อนั้นมีราคาแพง หากจะทำการตัดต่อเพื่อ

เพิ่มความรู้ก็ควรใช้อุปกรณ์ที่มีราคาเหมาะกับงานที่จะทำ เพื่อป้องกันความสิ้นเปลืองโดยเปล่าประโยชน์

5. การจัดทำสื่อประสมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการตัดต่อวิดีโอด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาทำการเก็บบันทึกให้อยู่ในรูปของไฟล์ต่าง ๆ เทปวิดีโอ แผ่นวีซีดี หรือแผ่นดีวีดี ซึ่งเป็นสื่อที่นิยมมากในปัจจุบัน เพื่อจะได้เก็บผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เหล่านั้นไว้ หรือนำออกมาเพื่อเผยแพร่

แนวทางการประเมินประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน

บุญชม ศรีสะอาด (2545) ได้จำแนกวิธีการประเมินสื่อการเรียนการสอนเป็น 3 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 ประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอน โดยใช้แบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอนพิจารณาทั้งทางคุณภาพ เนื้อหาสาระ และเทคนิคการจัดทำสื่อการเรียนการสอนนั้น แบบประเมินมีลักษณะเป็นแบบประเมินค่า (Rating scale) หรือเป็นแบบเห็นด้วยไม่เห็นด้วย สรุปผลความถี่อาจทดสอบความแตกต่างระหว่างความถี่ด้วยไครส์แคิร์ฟ

วิธีที่ 2 ประเมินโดยผู้เรียน มีลักษณะเช่นเดียวกับการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอน แต่เน้นการรับรู้คุณค่าของผู้เรียนเป็นสำคัญ

วิธีที่ 3 ประเมินโดยการตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน เป็นการประเมินประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนที่มีความเที่ยงตรงพิสูจน์ถึงคุณภาพและคุณค่า โดยวัดจากผลที่เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหลัก โดยวัดตามวัตถุประสงค์ของการสอน อาจจำแนกได้เป็น 2 วิธี คือ

วิธีที่ 3.1 กำหนดเกณฑ์มาตรฐานไว้ล่วงหน้า โดยเป็นเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำ เกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90

วิธีที่ 3.2 ไม่ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานไว้ล่วงหน้า แต่พิจารณาจากการเปรียบเทียบว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หรือเปรียบเทียบว่าผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนนั้นสูงกว่าหรือเท่ากับสื่อหรือเทคนิคการสอนอย่างอื่นหรือไม่โดยใช้สถิติทดสอบ T-Test

เบสท์ จอห์น (1978) ได้กล่าวไว้ว่า ในการประเมินหาประสิทธิภาพของสื่อในรูปแบบของการใช้มาตราส่วนประมาณ (Rating scale) ควรกำหนดความหมายของคะแนนให้กับตัวเลือกในแบบสอบถามแต่ละข้อดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพดีมาก
- 4 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพดี
- 3 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไข
- 1 คะแนน หมายถึง ใช้ไม่ได้

โดยการกำหนดการแปลผลค่าเฉลี่ยและเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้

- 4.50 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก
- 3.51 – 4.50 หมายถึง มีคุณภาพดี
- 2.51 – 3.50 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง
- 1.51 – 2.50 หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไข
- 1.00 – 1.50 หมายถึง ใช้ไม่ได้

ห้องปฏิบัติการ (อังกฤษ : laboratory) เรียกสั้น ๆ ว่า ห้องแล็บ (อังกฤษ : lab) คือสถานที่ซึ่งอยู่ในสภาวะที่ถูกควบคุม และเป็นที่สำคัญสำหรับการวิจัย การทดลอง และการวัดทางวิทยาศาสตร์หรือทางเทคนิค

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากการทำงานในห้องปฏิบัติการที่ต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมีนับเป็นสภาวะที่มีความเสี่ยงอันตรายต่อการเกิดอุบัติเหตุ ไม่ว่าจะเกิดการระเบิดของสารเคมี การเกิดเพลิงไหม้ อันตรายจากสารเคมีหกหล่น รวมทั้งการได้รับอันตรายที่มีผลต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานจากอุบัติเหตุ และพิษเรื้อรังในระยะยาว ปัจจัยที่มีผลการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมีมีผลเนื่องจากลักษณะของห้องปฏิบัติการและการจัดระบบการทำงานที่ไม่เหมาะสม อันตรายจากสารเคมีและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ รวมทั้งการขาดความรู้ ทักษะและความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน

สาเหตุของการเกิดอันตรายในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ขาดความรู้และไม่ได้รับฝึกอบรมด้านความปลอดภัย ขาดจิตสำนึกด้านความปลอดภัยจึงขาดการเตรียมในการป้องกัน ไม่มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและอุปกรณ์ฉุกเฉินในห้องปฏิบัติการ ความสะเพร่า เล่นเล่อในการปฏิบัติงานกับสารเคมี

อันตรายที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ (บุษยาและอมรรรัตน์, 2555) ห้องปฏิบัติการอาจเป็นสถานที่ที่อาจมีอันตรายและเป็นแหล่งแพร่สิ่งก่ออันตราย (Hazards) หลายชนิด เช่น สารเคมี สารก่อมะเร็ง สารกัมมันตภาพรังสี และเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค ตลอดจนสารที่ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ เป็นต้น ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจึงเป็นกลุ่มเสี่ยงกลุ่มแรกที่ต้องสัมผัสสิ่งก่ออันตรายดังกล่าว มีงานวิจัยหลายเรื่อง ระบุว่าห้องปฏิบัติการ เป็นแหล่งแพร่สิ่งก่ออันตรายและเชื้อโรคหลายชนิดสู่สิ่งแวดล้อมโดยรอบ ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการมีความเสี่ยงสูงกว่าผู้ปฏิบัติงานในสถานปฏิบัติงานอื่น ๆ ปัจจุบันประเทศไทยมีห้องปฏิบัติการทั้งภาครัฐและภาคเอกชนเป็นจำนวนมากในหลายประเภท ตั้งแต่ห้องปฏิบัติการ

อันตรายในห้องปฏิบัติการเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะก่อให้เกิดความเสียหายตามมามากมาย บางครั้งเป็นความเสียหายร้ายแรงถึงเสียชีวิต อาคารบ้านเรือนพังทลาย สูญเสียเครื่องจักร อุปกรณ์ และสิ่งแวดล้อมถูกทำลาย นอกจากนี้แล้ว ยังมีความเสียหายที่มองไม่เห็นในทันที ได้แก่ การสูญเสียเวลาในการทำงาน เนื่องจากไม่สามารถทำงานได้ ต้องเสียเวลาฝึกหัดผู้อื่นให้ทำ หน้าที่แทน เสียเวลาในการสืบสวนและวิเคราะห์สาเหตุ เสียค่าใช้จ่ายซ่อมแซมอาคารและเครื่องมือ อุปกรณ์ สูญเสียลูกค้า เสียภาพพจน์และชื่อเสียง และอื่น ๆ อีกมาก ดังนั้น ความเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจึงเป็นมูลค่ามหาศาลและควรหาทางป้องกัน ไม่ให้เกิดขึ้นอีกการทำงานไม่ว่าจะเป็นเรื่องใด ณ สถานที่ใด ๆ ย่อมอาจมีอันตรายเกิดขึ้นได้เสมอ แต่ถ้ามีมาตรการความปลอดภัยที่บังคับใช้อย่างจริงจัง อันตรายจะมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมากและจะไม่ร้ายแรง แต่การเกิดอันตรายมักเกิดขึ้นเมื่อการเลือกและตัดสินใจทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งผิดพลาดไป หรือผู้ปฏิบัติงานขาดความเอาใจใส่ในงานที่ทำหรือละเลยเรื่องความปลอดภัย ดังนั้นก่อนจะทำการใด ๆ จึงจำ เป็นต้องศึกษาหาข้อมูลของงานที่จะทำ ทั้งหมด เพื่อเตรียมความพร้อมและการป้องกันอันตรายและต้องทำ งานด้วยความระมัดระวัง

ลักษณะของห้องปฏิบัติการที่ดี มีดังนี้ ห้องปฏิบัติการเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ดังนั้นควรได้รับการออกแบบอย่างรอบคอบ เพื่อให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้งาน รวมทั้งคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานและไม่ก่อมลพิษให้กับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นลักษณะโดยทั่วไปของอาคารที่ใช้สำหรับปฏิบัติการ ประกอบไปด้วย วัสดุที่ใช้สร้างอาคารควรเป็นวัสดุทนไฟ เพื่อสามารถเข้าถึงได้ง่ายในกรณีการเกิดเพลิงไหม้ พื้นที่ห้องปฏิบัติการควรแยกออกจากห้องพักหรือสำนักงานอย่างชัดเจน มีระบบการตัดไฟฟ้าและแก๊สอัตโนมัติเมื่อเกิดเหตุ

อุกฉิน มีระบบการปล่อยและกำจัดน้ำเสียหรือของเสียจากห้องปฏิบัติการอย่างถูกต้อง มีพื้นที่เพียงพอ และเหมาะสำหรับการจัดเก็บสารเคมี เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ มีแสงสว่างที่เพียงพอ และมีอากาศถ่ายเทสะดวก ไม่เกิดการสะสมของปริมาณสารเคมีในอากาศที่มีผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานทั้งในระยะสั้นและระยะยาว วัสดุที่ใช้ทำพื้นที่ผิวในห้องปฏิบัติการควรมีคุณสมบัติที่ง่ายต่อการทำความสะอาดและมีความทนทานต่อสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการนั้นๆ เช่น ไม่ควรใช้โต๊ะไม้ที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบผิว เพราะจะไม่ทนต่อการกัดกร่อนต่อสารเคมี และอาจถูกเผาไหม้ได้ง่าย

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Scientific Instrument) มีความหมายรวมถึง เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือ สิ่งประดิษฐ์ที่ออกแบบมาใช้งานเฉพาะทาง โดยใช้ประโยชน์ในการพิสูจน์ หลักการทางกายภาพ ความสัมพันธ์ต่างๆ หรือเทคโนโลยี ด้วยวิธีการวัด การเก็บข้อมูล การบันทึก การแปลงสัญญาณ การวัดข้อมูลซ้ำ การตรวจสอบยืนยันข้อมูล โดยปกติแล้วผลการวิเคราะห์จะออกมาในรูปของตัวเลข ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ของตัวอย่างที่ไม่ทราบค่า (unknown) ใช้ตรวจสอบคุณสมบัติวัสดุ แรง ฯลฯ โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่อยู่บนพื้นฐานวิธีการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ แตกต่างจาก อุปกรณ์พื้นฐาน คือมีความซับซ้อน มีความพิเศษเฉพาะ ความละเอียดมาก ในปัจจุบันเครื่องมือวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาการควบคุมโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ใช้งานง่าย เพิ่มฟังก์ชัน ปรับเงื่อนไขสถานะ ปรับพารามิเตอร์ ใช้ในการเก็บข้อมูล ปรับความละเอียดในการวัด ฯลฯ เครื่องมือวิทยาศาสตร์สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบ LAN เพื่อแลกเปลี่ยน เข้าถึงฐานข้อมูลการวิเคราะห์ (databases) เช่น ฐานข้อมูลสเปกตรัม (spectra libraries) เป็นต้น

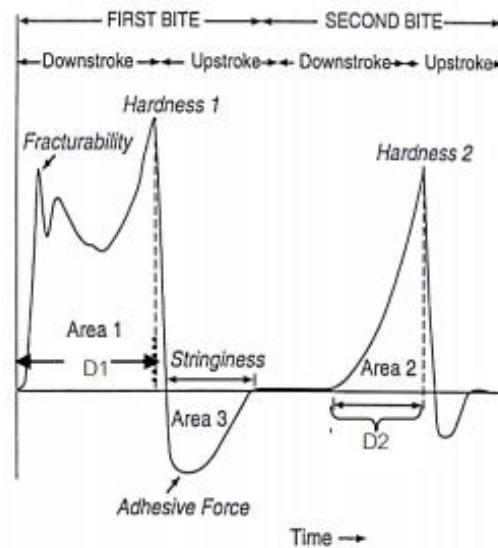
เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture analyser) (จิราพร จุลยุเสณ, 2559) หมายถึง การวัดเนื้อสัมผัส (texture measurement) และการแปลความหมายของค่าที่วัดได้ เป็นค่าสมบัติทางเนื้อสัมผัส (Texture properties) ด้านต่างๆ การทดสอบเนื้อสัมผัส อาจใช้การทดสอบเชิงวัตถุวิสัย (objective method) โดยใช้เครื่องมือวัด และการประเมินด้วยประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ซึ่งใช้คน หรือ เรียกว่าผู้ชิม เป็นผู้ประเมิน

วิธีการทดสอบเนื้อสัมผัสทางวัตถุวิสัย

1. การทดสอบแรงกด (Compression test)
2. การทดสอบแรงดึง (Tensile test หรือ tension test)
3. การทดสอบแรงกดทะลุ (Penetration test หรือ puncture test)
4. การทดสอบแรงโค้งตัว (Bending test หรือ fracture test)
5. การทดสอบแรงตัด (Cutting test หรือ shearing test)
6. การทดสอบแรงผลักกัน (Extrusion test)

การวัดค่าเนื้อสัมผัสด้วยวิธี Texture Profile Analysis (ฉัญญาภรณ์ ศิริเลิศ, 2550) โดยใช้เครื่องมือที่คล้ายกับการทำ Texture Profile ด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัส คือการบรรยาย คำศัพท์เกี่ยวกับเนื้อสัมผัสของอาหาร โดย Texture Profile Analysis จะเป็นการวัดค่าพารามิเตอร์ของเนื้อสัมผัสของอาหารที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีแรงกระทำ หลักการพื้นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวัดมีการออกแบบการเคี้ยวภายในปาก ซึ่งลักษณะ **Texture Profile** ที่ได้จากการใช้เครื่องมือวัดค่าเนื้อสัมผัสจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่กระทำกับตัวอย่างต่อเวลา ผ่านการกดวัด 2 ครั้ง โดยความสูงของกราฟคือแรงกดที่กระทำครั้งแรกซึ่งทำให้เกิดการแตกหักและเสียรูปของชิ้นงาน (Fracturability) ขอบเขตของวัสดุที่สามารถเสียรูปก่อนที่จะเกิดการแตกหัก (Cohesiveness) อัตรา

การคืนรูปของวัสดุหลังการถูกกด (Springiness) แรงที่ใช้ในการแยกตัวอย่างที่เป็นกึ่งแข็งจนกระทั่งเสียรูป (Gumminess) แรงที่ใช้ในการบดตัวอย่างจนกระทั่งเสียรูป (Chewiness) และงานที่ใช้ในการเอาชนะแรงระหว่างพื้นผิวของวัสดุ (Adhesiveness)



ภาพที่ 1 กราฟที่ได้จากการวัด Texture Profile Analysis

จากคุณลักษณะดังกล่าวข้างต้น สามารถคำนวณหาค่าค่าโครงสร้างคุณลักษณะเนื้อสัมผัสต่างๆ ได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Cohesiveness} &= \text{Area 2} / \text{Area 1} \\ \text{Springiness} &= \text{Distance 2} / \text{Distance 1} \\ \text{Gumminess} &= \text{Hardness1} \times \text{Cohesiveness} \\ \text{Chewiness} &= \text{Gumminess} \times \text{springiness} \end{aligned}$$

การประเมินค่าคุณลักษณะเนื้อสัมผัสทางกายภาพในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร

1. การวัดค่าแรงกด (Uniaxial compression) เป็นวิธีการวัดค่าพื้นฐานทางวัสดุศาสตร์ ซึ่งจะให้ค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวกับค่าทางกล เช่น เจลแบ่งที่มีลักษณะแข็งขึ้นแสดงถึงการเกิดการคืนตัวของแบ่งหรือการเกิดรีโทรเกรเดชันของแบ่ง วิธีการวัดค่าแรงกดเป็นวิธีที่ใช้วัดเนื้อสัมผัสของขนมปังและขนมมีฟิโน นอกจากนี้ยังใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเค้นและค่าความเครียด ซึ่งสามารถอธิบายรูปแบบความสัมพันธ์นี้โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การวัดค่าแรงกดสามารถแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการกดหลายๆครั้งได้ ตัวอย่างเช่นค่าแรงกดในผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีลักษณะเนื้อสัมผัสคล้ายโฟมหรือฟองน้ำจะมีลักษณะความสัมพันธ์แบบ Sigmoid curve และลักษณะเช่นนี้จะหายไปเมื่อมีการกดในครั้งที่ 2 หรือครั้งต่อไป นอกจากนี้การวัดค่าแรงกดยังเหมาะสมกับการศึกษาการเกิดรีโทรเกรเดชันของขนมปังในระหว่างการเก็บรักษา

2. การวัดค่าระดับความสามารถในการคืนตัวกลับสู่สภาพเดิม (Degree of elasticity) ซึ่ง Elasticity หมายถึง ความสามารถในการคืนตัวกลับสู่สภาพเดิม หลังจากที่ถูกกดหรือทำให้ผิดรูปร่าง (Deformation) ระดับความสามารถในการคืนตัวกลับสู่สภาพเดิม (Degree of elasticity) หาได้จากอัตราส่วนระหว่างการคืนตัวและปริมาณการเสียรูปทั้งหมดที่เกิดจากการกด หรืออยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์ดังสมการ

$$\text{Degree of elasticity} = \frac{\text{Recoverable deformation} \times 100}{\text{Total deformation}}$$

3. การวัดค่าโดยใช้แรงดึง (Tensile test) การวัดค่าแรงดึงไม่นิยมนำมาใช้วัดค่าเนื้อสัมผัสอาหาร เนื่องจากกระบวนการการเคี้ยวประกอบด้วยแรงกดระหว่างฟัน สำหรับการวัดโดยใช้แรงดึงนั้นจะสมมุติว่าตัวอย่างการเกิดรอยแยกทันที โดยตัวอย่างจะถูกดึงในแนวตั้ง อาหารบางประเภทอาจไม่ขาด หรือแตกหักทันทีที่ถูกดึง แต่การขาดหรือการแตกหักจะเริ่มจากรอยแตกเล็กๆ หลังจากนั้นรอยแตกจะขยายขึ้นอย่างช้าๆ โดยรอยแตกที่เกิดขึ้นนั้นอาจจะตั้งฉากหรือไม่ตั้งฉากกับแรงดึงก็ได้ ปัญหาหนึ่งที่เกิดในการวัดค่าแรงดึงคือค่ายึดตัวอย่าง อาหารหลายชนิดมักจะไม่อยู่ติดกับตัวหนีบหรือที่ยึดขาดตัวอย่าง ปัญหานี้จึงถูกแก้ไขโดยการตัดตัวอย่างให้เป็นรูปดัมเบล และยึดส่วนที่กว้างเอาไว้ ตัวอย่างจึงมีแนวโน้มที่จะแตกหักหรือขาดตรงส่วนที่แคบตรงกลางตัวอย่าง

ความหมายของคุณลักษณะเนื้อสัมผัสในเชิงคุณภาพทางกายภาพและทางประสาทสัมผัสที่ได้จากการทำ Texture Profile Analysis (TPA) แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความหมายของคุณลักษณะเนื้อสัมผัสต่างๆ ในเชิงคุณภาพทางกายภาพจากการทำ Texture Profile Analysis (TPA) และในเชิงคุณภาพทางประสาทสัมผัส

คุณลักษณะ	คุณภาพทางกายภาพ	คุณภาพทางประสาทสัมผัส
Hardness (ความแข็ง)	แรงที่ใช้ทำให้ตัวอย่างเสียรูป	แรงที่ใช้ในการกดตัวอย่างระหว่างฟันกรามเพื่อเปลี่ยนรูปร่างของตัวอย่าง
Cohesiveness (ความสามารถเกาะรวมตัวกัน)	ขอบเขตของวัสดุที่สามารถเสียรูปก่อนเกิดการแตกหัก	ความแข็งแรงของพันธะภายในที่เกิดขึ้นในชิ้นตัวอย่างแล้วทำให้ตัวอย่างทนต่อแรงที่มากระทำก่อนที่จะตัวอย่างจะขาดหรือแยกจากกัน
Springiness (ความยืดหยุ่น)	อัตราการของการคืนรูปของวัสดุหลังจากการถูกกด	ระดับความสามารถในการคืนตัวกลับมาเหมือนเดิมเมื่อมีการถอนแรงออกไปจากตัวอย่าง
Adhesiveness (ความสามารถในการเกาะติดผิววัสดุ)	งานที่ใช้ในการเอาชนะแรงระหว่างพื้นผิวของตัวอย่างกับพื้นผิวของวัสดุอื่นที่ตัวอย่างสัมผัสอยู่	แรงที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายตัวอย่างที่ติดอยู่ที่ปาก (โดยปกติคือเพดานปาก) ในระหว่างกระบวนการเคี้ยว
Fracturability (การแตกหัก)	แรงที่ทำให้ตัวอย่างแตกหักโดยที่เป็นตัวอย่างที่มี Hardness สูง และมี Cohesiveness ต่ำ	แรงกดทันทีทันใดในแนวตั้งที่ทำให้ตัวอย่างเกิดการแตกหักเป็นชิ้นๆและกระจายออกในแนวราบ
Chewiness (การทนต่อการเคี้ยว)	แรงที่ใช้ในการเคี้ยวหรือบดตัวอย่างจนกระทั่งเสียรูปโดยเป็นตัวอย่างที่มีลักษณะของ	ระยะเวลาที่ใช้ในการเคี้ยวบดตัวอย่างที่เป็นของแข็งในอัตราเคี้ยวที่คงที่จนกระทั่งสามารถ

คุณลักษณะ	คุณภาพทางกายภาพ	คุณภาพทางประสาทสัมผัส
	Hardness Cohesiveness และ Springiness	ที่จะกลืนได้
Gumminess (ความเหนียวเป็นยางหรือกาว)	แรงที่ต้องใช้ในการแยกตัวอย่างที่เป็นกึ่งของแข็งจนกระทั่งเสียรูป โดยเป็นตัวอย่างที่มี Hardness ต่ำ และมี Cohesiveness สูง	พลังงานที่ใช้ในการเคี้ยวตัวอย่างที่เป็นกึ่งแข็งในอัตราการเคี้ยวที่คงที่ จนกระทั่งสามารถที่จะกลืนได้

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต (2561) กล่าวว่า พฤติกรรม หมายถึง การแสดงและกิริยาท่าทางของสิ่งมีชีวิตที่เกิดร่วมกันกับสิ่งแวดล้อม เป็นการตอบสนองของระบบหรือสิ่งมีชีวิตต่อสิ่งเร้าหรือการรับเข้าทั้งหลาย ไม่ว่าจะเป็นภายในหรือภายนอก มีสติหรือไม่มีสติระลึกรู้ ชัดเจนหรือแอบแฝง และโดยตั้งใจหรือไม่ได้ตั้งใจ องค์ประกอบของพฤติกรรม พฤติกรรมของมนุษย์มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

- การรับรู้ เป็นการแปลความหมายจากการสัมผัส โดยเริ่มตั้งแต่การมีสิ่งเร้ามากระทบกับอวัยวะรับสัมผัสทั้งห้าและส่งกระแสประสาทไปยังสมองเพื่อการแปลความ
- การเรียนรู้ เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลค่อนข้างถาวร อันเป็นผลมาจาก ประสบการณ์หรือ การฝึกฝน มิใช่ผลจากการตอบสนองของสัญชาตญาณ อุบัติเหตุ หรือความบังเอิญ
- การคิด เป็นกระบวนการของสมองในการสร้างสัญลักษณ์หรือภาพให้ปรากฏในสมอง เพื่อ เป็นตัวแทนของวัตถุ สิ่งของ เหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่างๆ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมช่วยให้เกิดความเข้าใจตนเอง ได้แนวทางในการปรับตน พัฒนาดน ช่วยให้เข้าใจผู้อื่นและเลือกเส้นทางชีวิตที่เหมาะสมแก่ตนเอง

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

อุทัยพรรณ สูดใจ (2545) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกรักชอบยินดีเต็มใจ หรือมีเจตคติที่ดีของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความพอใจจะเกิดเมื่อได้รับตอบสนองความต้องการ ทั้งด้านวัตถุและด้านจิตใจ ความพึงพอใจเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก และทัศนคติของบุคคล อันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและสิ่งจูงใจ โดยอาจเป็นไปได้ในเชิงประเมินค่า ว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อ สิ่งเหล่านั้น เป็นไปในทางลบหรือบวก

ราชบัณฑิตสถาน (2546) ได้กล่าวถึง ความหมายของคำว่า ความพึงพอใจ ดังนี้ คำว่า “พึง” เป็นคำกริยาอื่น หมายความว่า ยอมตาม เช่น พึงใจ และคำว่า “พอใจ” หมายถึง สมชอบชอบใจ

กชกร เป้าสุวรรณ และคณะ (2550) ได้กล่าวถึง ความหมายของความพึงพอใจว่า สิ่ง ที่ควรจะเป็นไปตามความต้องการ ความพึงพอใจเป็นผลของการแสดงออกของทัศนคติของบุคคลอีก รูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นความรู้สึกเอนเอียงของจิตใจที่มีประสบการณ์ที่มนุษย์เราได้รับอาจจะมากหรือน้อยก็ได้ และเป็นความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ก็เมื่อได้สิ่ง นั้น สามารถตอบสนองความต้องการ หรือทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกบวก เป็น ความรู้สึกที่พึงพอใจ แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าสิ่งนั้นสร้างความรู้สึกผิดหวัง ก็จะทำให้เกิดความรู้สึก ทางลบ เป็นความรู้สึกไม่พึงพอใจ

Apple white (1965) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการ ปฏิบัติงาน ซึ่งรวมไปถึงความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งรวม ไป ถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วย การมีความสุขที่ทำงานร่วมกับคนอื่นที่เข้า กัน ได้มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

Good (1973) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ หมายถึงสภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจ และเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความหมายของความพึงพอใจ คือความรู้สึกนึกคิด หรือ ทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งสามารถเป็นไปได้ในทางที่ดีหรือไม่ดี หรือในด้านบวกและ ด้านลบ ซึ่งจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้น สามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้น

การวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบกับระดับ ความรู้สึกของนักเรียนดังนั้นในการวัด ความพึงพอใจในการเรียนรู้กระทำได้หลายวิธี ต่อไปนี้ (สาโรจน์ ไสยสมบัติ, 2534 : 39)

1. การใช้แบบสอบถามซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้มากอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง
2. การสัมภาษณ์ซึ่งเป็นวิธีที่ต้องอาศัย เทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจให้ผู้ตอบคำถามตามข้อเท็จจริง
3. การสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมทั้ง ก่อนการปฏิบัติกิจกรรม ขณะปฏิบัติกิจกรรม และ หลังการปฏิบัติกิจกรรมจะเห็นได้ว่าการวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้สามารถที่จะวัดได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความ สะดวกความเหมาะสม ตลอดจนจุดมุ่งหมาย หรือเป้าหมายของการวัดด้วยจึงจะ ส่งผลให้การวัดนั้น มีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ

จากการศึกษา ผู้วิจัย สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียน จะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากนักน้อยเพียงใด นั่นคือสิ่ง ที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆในการเสริมสร้างความ พึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ปวีณา เกรือนิล และคณะ (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษานำร่องสถานภาพด้านความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ โดยการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นจากกลุ่มตัวอย่างของผู้เข้าอบรมหลักสูตรฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการของ สำนักพัฒนาศีกษาภาวนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ (พศ.วศ.) ผลการสำรวจพบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สอบเทียบ วิจัย หรือการเรียน การสอน ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยกลุ่มตัวอย่างมากกว่าร้อยละ 50 ยังไม่ได้รับการ ฝึกอบรมในด้านที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่เพียงพอ ลักษณะการปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ยังไม่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติที่ดี เช่น การปฏิบัติงานตามลำพังใน ห้องปฏิบัติการ การไม่ศึกษาเอกสารข้อมูลความปลอดภัย หรือ Safety Data Sheet ให้เข้าใจก่อน การปฏิบัติงาน การไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลระหว่างปฏิบัติงานนอกจากนี้ ร้อยละ 87.1 ของ กลุ่มตัวอย่างเคยได้รับอันตรายที่เกิดจากการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ โดยปัจจัยหลักที่มีผลต่อ

อันตรายหรืออุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการได้แก่ ความไม่ตระหนักของบุคลากรที่เกี่ยวข้องและการขาดความรู้ความเข้าใจของบุคลากรในห้องปฏิบัติการ

ชนกานต์ สกุลแก้ว และคณะ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีอายุ 19-20 ปี มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัว มีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมีอยู่ในระดับปานกลาง มีพฤติกรรมปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมีอยู่ในระดับดี มีความตระหนักในความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมีอยู่ในระดับสูง และมีการรับรู้ต่ออุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในห้องปฏิบัติการเคมีอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง สำหรับการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านบุคลิกภาพ ปัจจัยด้านความรู้ ปัจจัยด้านความตระหนัก และปัจจัยด้านการรับรู้มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

เบญญาภา แสนสุทธิ และคณะ (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสำรวจความพึงพอใจในการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาและบุคลากรมหาวิทยาลัยราชธานี ผลวิจัยพบว่าความพึงพอใจของแต่ละด้านของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สรุปได้ว่า ความพึงพอใจโดยรวมในสภาพทั่วไปของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจในระดับมาก โดยค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.83 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ 4.05 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81 อยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือ ด้านเครื่องคอมพิวเตอร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.72 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 ในระดับดีมาก และด้านการให้บริการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.73 ในระดับดีมาก ตามลำดับ

ขวัญ สมยินดี (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องโครงการการพัฒนากระบวนการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ได้ศึกษาพฤติกรรมการใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของนักศึกษา พบว่า การพัฒนากระบวนการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ด้านความต้องการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับ 4.92 ด้านปัญหาและอุปสรรคเกี่ยวกับการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับ 4.87 ด้านคุณภาพเครื่องมือ อุปกรณ์ อยู่ในระดับ 4.23 ความพึงพอใจด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ อยู่ในระดับ 3.60 และพฤติกรรมหลังการใช้งานอยู่ในระดับ 3.03

พรปภัตสร ปริญาญกุล (2560) ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาสื่อวีดิโออินโฟกราฟิกแบบมีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายสังคม เรื่อง กระบวนการผลิตรายการโทรทัศน์ประเภทบันเทิง บริษัท โมโนโปรดคัชท์ จำกัด พบว่า งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาความต้องการและรูปแบบสื่อวีดิโออินโฟกราฟิกแบบมีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายสังคมเรื่องกระบวนการผลิตรายการโทรทัศน์ประเภทบันเทิง พัฒนาและหาคุณภาพของสื่อวีดิโออินโฟกราฟิกไปถึงเพื่อประเมินผลการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการพัฒนาสื่อวีดิโออินโฟกราฟิกและประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังการรับรู้สูงกว่าก่อนการรับรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจต่อการพัฒนาสื่อวีดิโออินโฟกราฟิกแบบมีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายสังคมพบว่าคะแนนเฉลี่ยในด้านเนื้อหา พบว่าคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.24 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ด้านรูปแบบของตัวอักษรและคำอธิบายพบว่าคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.31 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.53 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ด้านเสียงพบว่าคะแนนเฉลี่ยมีค่า

เท่ากับ 4.22 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.47 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ด้านกราฟิก พบว่าคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.24 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก และในด้านการมีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายสังคม พบว่าคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.19 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.50 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก สรุปว่าสื่อวิดีโอ อินโฟกราฟิกที่สร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่ออยู่ในเกณฑ์ดีสามารถนำเสนอไปใช้ได้จริง

ณัฐนิช ทองดี, พัชรिता ภิระคัม และสุภรณ์ ไชยจำ (2558) ได้วิจัยเรื่องการผลิตแอปพลิเคชันแบบสื่อวีดิทัศน์อินโฟกราฟิกแบบชั้นนำบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง การวิจัยทางการศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นสามารถนำสื่อวีดิทัศน์อินโฟกราฟิกแบบมีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายสังคม เรื่อง กระบวนการผลิตรายการโทรทัศน์ประเภทบันเทิง บริษัท โมโน บรอดคาสท์ จำกัด ไปเป็นสื่อให้กับนักศึกษาที่สนใจการผลิตโทรทัศน์ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่เรียนวิชาการผลิตรายการโทรทัศน์ต่อไป

จิตราภรณ์ ชังกริส (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิด Flipped Classroom เรื่องการตรวจร่างกาย รายวิชาการการประเมินภาวะสุขภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิด Flipped Classroom เรื่องการตรวจร่างกาย รายวิชาการการประเมินภาวะสุขภาพ และเปรียบเทียบทักษะปฏิบัติก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อวีดิทัศน์ และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิด Flipped Classroom ผลการวิจัยพบว่า วีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิด Flipped Classroom ในรูปแบบดิจิทัล มีคุณภาพระดับดีมาก ทักษะปฏิบัติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของผู้เรียนต่อสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิด Flipped Classroom อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการทำวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมและปัญหาการใช้บริการห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) รวมไปถึงการพัฒนาวิธีโอการในห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหารนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบบันทึกข้อมูล ใช้แบบบันทึกข้อมูลพฤติกรรมและปัญหาของผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ที่ได้จากการสังเกต

2) วิดีโอสอนวิธีการใช้งานห้องปฏิบัติการและการใช้งานเครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture Analyzer)

3) แบบประเมินวิดีโอสอนวิธีการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture Analyzer) จากผู้เชี่ยวชาญ

4) แบบประเมินผล เพื่อใช้ประเมินผลการใช้วิดีโอสอนการใช้งานห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) โดยดูจากพฤติกรรมของเด็กโดยการ check list การปฏิบัติตามขั้นตอน

5) แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้บริการของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

3.4 วิธีการศึกษาวิจัย

สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ใช้แบบบันทึกข้อมูลพฤติกรรมและปัญหาของผู้ใช้บริการห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ที่ได้จากการสังเกต โดยการ check list ตามขั้นตอนการใช้งานเครื่อง

ตอนที่ 2 สร้างวิดีโอวิธีการใช้ห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) จากนั้นนำมาทำการทดลอง โดยให้นักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหารนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร เพื่อใช้ศึกษาขั้นตอนการใช้งานเครื่อง โดยทำการทดลองโดยการแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน

ตอนที่ 3 ทำการประเมินผลวิดีโอวิธีการใช้ห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 4 ทำการประเมินผลการใช้บริการห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) โดยดูจากพฤติกรรมของเด็กโดยการ check list การปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้งานเครื่อง จากนั้นทำการประเมินความพึงพอใจในการใช้บริการเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษารั้งนี้ เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้แบบสอบถามและการสังเกต การใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร ชั้นปีที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษารั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย (Mean) ร้อยละ (Percentage) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยนำมาวิเคราะห์และประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS For windows ดังนี้

1. การแปลผลของความคิดเห็นการประเมินความพึงพอใจ พิจารณาจากค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์มาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ มากที่สุด
- 4 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ มาก
- 3 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ น้อย
- 1 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาวิดีโอการใช้ห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) จากนั้นได้นำผลการพัฒนาไปประเมินคุณภาพการใช้เครื่องมือของนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยกระบวนการพัฒนานี้มีผลการทดลองดังนี้

4.1.1 ผลการศึกษาพฤติกรรมและปัญหาในการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่อง (Texture Analyzer)

4.1.2 ตัวอย่างวิดีโอการใช้ห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)

4.1.3 ผลความพึงพอใจการพัฒนาวิดีโอการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)

4.1.1 ผลการศึกษาพฤติกรรมและปัญหาในการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่อง (Texture Analyzer)

จากการทดลองนี้ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมและปัญหาการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่อง (Texture Analyzer) ของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหารนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร ซึ่งได้ทำการใช้แบบบันทึกข้อมูลจากการสังเกตเพื่อดูพฤติกรรมและปัญหาในการใช้งานห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่อง (Texture Analyzer) โดยทำการทดลองโดยแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน เป็นเพศหญิงร้อยละ 88.33 เป็นเพศชายร้อยละ 16.67 พบว่า นักศึกษามีปัญหาดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 พฤติกรรมและปัญหาการใช้ห้องปฏิบัติการ

หัวข้อในการประเมิน	ก่อนการทดลอง (ร้อยละการปฏิบัติ)	หลังการทดลอง (ร้อยละการปฏิบัติ)
1.1 ไม่นำอาหารและเครื่องตีมารับประทานภายในห้องปฏิบัติการ	66.67	100.00
1.2 ทราบระเบียบปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ขั้นสูง	66.67	100.00
1.3 มีการขออนุญาตการใช้เครื่องมือและมีการเบิกกุญแจก่อนการใช้งาน	33.33	100.00
1.4 มีการลงบันทึกการใช้งานเครื่อง	33.33	100.00

หัวข้อในการประเมิน	ก่อนการทดลอง (ร้อยละการปฏิบัติ)	หลังการทดลอง (ร้อยละการปฏิบัติ)
1.5 ปิดแอร์หลังการใช้งาน	50.00	100.00
1.6 ปิดไฟหลังการใช้งาน	16.67	100.00

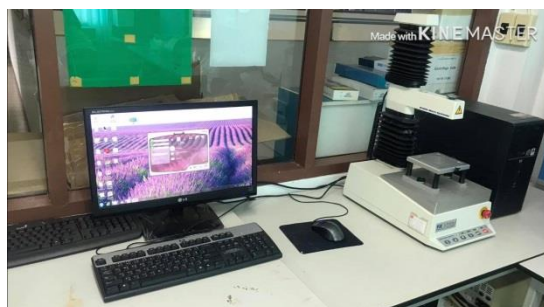
จากการทดลองโดยการสังเกต พบว่า พฤติกรรมและปัญหาการใช้ห้องปฏิบัติการ หลังการทดลองมีพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการร้อยละการปฏิบัติมากขึ้นก่อนการทดลอง ซึ่งร้อยละการปฏิบัติอยู่ที่ร้อยละ 100 ทุกการประเมิน จะเห็นว่า พฤติกรรมการไม่นำอาหารและเครื่องดื่มเขามารับประทานภายในห้องปฏิบัติการเช่นเดียวกับ การทราบระเบียบปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ขั้นสูง จากร้อยละการปฏิบัติ 66.67 เป็นร้อยละการปฏิบัติร้อยละ 100 เมื่อพิจารณาเรื่องการขออนุญาตการใช้เครื่องมือและการเบิกกุญแจก่อนการใช้งาน รวมไปถึงมีการลงบันทึกการใช้งานเครื่อง พบว่า มีร้อยละการปฏิบัติเพิ่มมากขึ้นจากร้อยละ 33.33 เป็นร้อยละ 100.00 นอกจากนี้ยังพบว่า การปิดแอร์และการปิดไฟหลังการใช้งานนั้น มีร้อยละการปฏิบัติเพิ่มขึ้นหลังการทดลอง คือจากร้อยละ 50.00 และ 16.67 เป็นร้อยละ 100.00 ตามลำดับ

4.1.2 วิธีโอการใช้ห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)

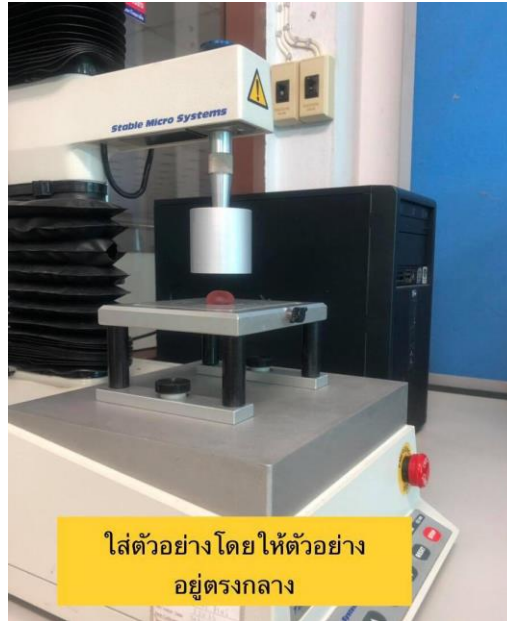
ตัวอย่างวิดีโอ



ภาพที่ 2 ภาพระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 3 ภาพเครื่องมือวิทยาศาสตร์ Texture Analyzer



ภาพที่ 4 ภาพการวัดตัวอย่างของเครื่อง Texture Analyzer

1) ผลการประเมินการผลิตรายการให้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) จากผู้เชี่ยวชาญในการใช้เครื่อง

ผลการทดลองนี้เป็นการประเมินวิถีโอการให้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) โดยมีผู้เชี่ยวชาญในการใช้เครื่องเป็นผู้ประเมินและให้คำแนะนำ

ตารางที่ 3 แบบสอบถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับวิถีโอการสนใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ด้านเนื้อหา

หัวข้อในการประเมิน	ระดับความเห็น	ความหมาย
ด้านเนื้อหา		
1. เนื้อหาเหมาะสมกับจุดประสงค์	4.50±0.71	มาก
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00±0.00	มาก
3. ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับเนื้อหา	4.00±0.00	มาก
4. ความทันสมัยของเนื้อหา	4.00±0.00	มาก
5. การแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหา	3.50±0.71	ปานกลาง
6. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	4.00±0.00	มาก
7. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้	4.00±0.00	มาก
8. เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.00±0.00	มาก
9. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.00±0.00	มาก
10. ภาพประกอบสื่อสารความหมายได้ตรงกับเนื้อหา	4.00±0.00	มาก

จากตารางที่ 3 แสดงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับวิดีโอการสอนใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ด้านเนื้อหา จากผลพบว่าความเห็นของผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นดังนี้ เนื้อหาเหมาะสมกับจุดประสงค์มีคะแนนอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 คะแนน และด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับเนื้อหา ความทันสมัยของเนื้อหา ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ความสมบูรณ์ของเนื้อหา ภาพประกอบสื่อข้อความหมายได้ตรงกับเนื้อหา มีคะแนนอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 คะแนน และการแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหา มีคะแนนอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.50 คะแนน

ตารางที่ 4 แบบสอบถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับวิดีโอการสอนใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ด้านคุณภาพสื่อ

หัวข้อในการประเมิน	ระดับความเห็น	ความหมาย
ด้านคุณภาพสื่อ		
1. ความเหมาะสมของการใช้พื้นหลัง	4.00±0.00	มาก
2. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.50±0.71	มาก
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.50±0.71	มาก
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.00±0.00	มาก
5. ความเหมาะสมขององค์ประกอบในหน้าจอ	4.50±0.71	มาก
6. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	3.50±0.71	ปานกลาง
7. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.50±0.71	มาก
8. ภาพประกอบสามารถมองเห็นได้ชัดเจน	4.50±0.71	มาก
9. ภาพในวิดีโอมีความคมชัด	4.50±0.71	มาก
10. เสียงในวิดีโอ มีความชัดเจน	4.50±0.71	มาก
11. การเชื่อมโยงกันของส่วนต่างๆมีความสะดวก	4.00±0.00	มาก
12. วิดีโอมีความเหมาะสมในการนำไปเผยแพร่	4.00±0.00	มาก

จากตารางที่ 4 แสดงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับวิดีโอการสอนใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ด้านคุณภาพสื่อ จากผลพบว่าความเห็นของผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นดังนี้ ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมขององค์ประกอบในหน้าจอ ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา ภาพประกอบสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ภาพในวิดีโอมีความคมชัด เสียงในวิดีโอ มีความชัดเจน มีคะแนนอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 คะแนน และความเหมาะสมของการใช้พื้นหลัง ความเหมาะสมของสีตัวอักษร การเชื่อมโยงกันของส่วนต่างๆมีความสะดวก วิดีโอมีความเหมาะสมในการนำไปเผยแพร่ มีคะแนนอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 คะแนน และความเหมาะสมของเสียงประกอบ มีคะแนนอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.50 คะแนน

2) ผลการพัฒนา วิดีโอวิธีการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)

การทดลองนี้ได้สร้างวิดีโอแนะนำเสนาวิธีการใช้งานเครื่อง (Texture Analyzer) โดยนำมาทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน เพื่อสังเกตพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลง โดยมีผลการทดลองที่แสดงร้อยละการปฏิบัติ ดังตารางที่ 5, 6 และ 7

ตารางที่ 5 พฤติกรรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ด้านขั้นตอนก่อนการใช้เครื่อง (Texture Analyzer)

หัวข้อในการประเมิน	ก่อนการทดลอง (ร้อยละการปฏิบัติ)	หลังการทดลอง (ร้อยละการปฏิบัติ)
1. มีการเตรียมเอกสารและค้นคว้าเรื่องที่จะศึกษา	33.33	100.00
2. มีการค้นคว้าหาข้อมูลในการทดสอบค่า	0.00	100.00
3. มีการเตรียมตัวอย่างมาก่อนการทดสอบ	50.00	100.00
4. มีการเตรียมอุปกรณ์บันทึกข้อมูล	16.67	83.33
5. มีการเตรียมวัสดุสิ้นเปลืองมาเองในการใช้ในการทดลอง	0.00	83.33

จากตารางที่ 5 แสดงพฤติกรรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ด้านขั้นตอนก่อนการใช้เครื่อง (Texture Analyzer) จากการวิเคราะห์ พบว่านักศึกษามีพฤติกรรมการเตรียมตัวก่อนการใช้งานเครื่องเพิ่มมากขึ้น ดังนี้ โดยมีการเตรียมเอกสารและค้นคว้าเรื่องที่จะศึกษาเพิ่มมากขึ้นจากร้อยละ 33.33 เป็นร้อยละ 100.00 และมีการค้นคว้าหาข้อมูลในการทดสอบค่าและมีการเตรียมวัสดุสิ้นเปลืองมาเองในการใช้ในการทดลองจากเดิมร้อยละ 0.00 เพิ่มเป็นร้อยละ 100.00 และมีการเตรียมตัวอย่างก่อนการทดสอบเพิ่มมากขึ้น จากเดิมร้อยละ 50.00 เป็นร้อยละ 100.00 เช่นกันกับการเตรียมอุปกรณ์บันทึกข้อมูลที่มีการปฏิบัติเพิ่มมากขึ้น โดยจากเดิมร้อยละ 16.67 เป็นร้อยละ 83.33

ตารางที่ 6 พฤติกรรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ด้านขั้นตอนการใช้เครื่อง (Texture Analyzer)

หัวข้อในการประเมิน	ก่อนการทดลอง (ร้อยละการปฏิบัติ)	หลังการทดลอง (ร้อยละการปฏิบัติ)
1. มีการเปิดวอร์มเครื่องก่อนการใช้งาน	0.00	100.00
2. มีการเข้าสู่โปรแกรมการใช้งานได้	0.00	100.00
3. มีการ Calibration ก่อนการใช้งาน	33.33	100.00
4. Calibration เครื่องได้ครบทุกขั้นตอน	0.00	100.00

หัวข้อในการประเมิน	ก่อนการทดลอง (ร้อยละการปฏิบัติ)	หลังการทดลอง (ร้อยละการปฏิบัติ)
5. มีการเลือกใช้หัว probe ได้ถูกต้องตามต้องการ	0.00	66.67
6. มีการสร้างไฟล์เดอร์เพื่อจัดเก็บข้อมูล	33.33	100.00
7. สามารถเริ่มทำการทดลองได้ถูกต้อง	0.00	100.00
8. ปฏิบัติตามขั้นตอนครบทุกขั้นตอน	0.00	66.67
9. สามารถวิเคราะห์ผลได้	0.00	100.00
10. มีการบันทึกผลการทดลองได้	0.00	100.00

จากตารางที่ 6 แสดงพฤติกรรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ด้านขั้นตอนการใช้เครื่อง (Texture Analyzer) จากการวิเคราะห์ พบว่านักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมปฏิบัติด้านขั้นตอนการใช้เครื่อง (Texture Analyzer) เพิ่มมากขึ้น ดังนี้ โดยนักศึกษามีการเปิดวอร์มเครื่องก่อนการใช้งาน เข้าสู่โปรแกรมการใช้งานได้ มีการ calibration ก่อนการใช้งาน สามารถเริ่มทำการทดลองได้ถูกต้อง สามารถวิเคราะห์ผลได้และมีการบันทึกผลการทดลองได้ โดยมีการปฏิบัติเพิ่มมากขึ้นจากร้อยละ 0.00 เป็นร้อยละ 100.00 และจากตาราง พบว่ามีพฤติกรรมปฏิบัติที่เพิ่มมากขึ้นในเรื่องการเลือกใช้หัว probe ได้ถูกต้องตามต้องการและปฏิบัติตามขั้นตอนครบทุกขั้นตอน เพิ่มขึ้นจากเดิมคือร้อยละ 0.00 เป็นร้อยละ 66.67 นอกจากนี้ยังมีการเพิ่มขึ้นของการปฏิบัติในเรื่องของการ Calibration เครื่องก่อนการใช้งานและการสร้างไฟล์เดอร์เพื่อการจัดเก็บ จาก ร้อยละ 33.33 เป็นร้อยละ 100.00

ตารางที่ 7 พฤติกรรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ด้านขั้นตอนการเก็บเครื่องมืออุปกรณ์

หัวข้อในการประเมิน	ก่อนการทดลอง (ร้อยละการปฏิบัติ)	หลังการทดลอง (ร้อยละการปฏิบัติ)
1. ปิดเครื่องมืออุปกรณ์หลังใช้งาน	0.00	100.00
2. เก็บล้างอุปกรณ์หลังการใช้งาน	50.00	100.00
3. มีการทำความสะอาดเครื่องมือและโต๊ะปฏิบัติการหลังการใช้งาน	50.00	100.00
4. มีการนำขยะหรือตัวอย่างที่ทำการทดลองแล้วเก็บทิ้ง	0.00	100.00

จากตารางที่ 7 แสดงถึงพฤติกรรมการใช้เครื่องมือด้านขั้นตอนการเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังการใช้งาน พบว่านักศึกษามีการเก็บและทำความสะอาดเครื่องมือหลังการใช้งานเพิ่มมากขึ้นเป็นร้อยละ ตัวอย่างที่ทำการทดลองแล้วเก็บทิ้ง จากเดิมมีการปฏิบัติจากร้อยละ 0.00 เป็นร้อยละ 100

นอกจากนี้ยังเห็นว่านักศึกษามีการเก็บล้างอุปกรณ์หลังการใช้งานและมีการทำความสะอาดเครื่องมือและโต๊ะปฏิบัติการหลังการใช้งาน โดยจากเดิมมีการปฏิบัติเพียงร้อยละ 50.00 เป็นร้อยละ 100.00

4.1.3 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่อง (Texture Analyzer)

การทดลองนี้เป็นการประเมินผลความพึงพอใจในการใช้บริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่อง (Texture Analyzer) หลังจากได้ทำการทดลองโดยใช้วิดีโอเพื่อนำเสนอวิธีการใช้เครื่องมือของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร ดังตาราง 8

ตารางที่ 8 ความพึงพอใจในการใช้บริการห้องปฏิบัติการและวิธีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)

หัวข้อในการประเมิน	คะแนนความพึงพอใจ	ความหมาย
1. การถ่ายทอดความรู้วิธีการใช้งานเครื่อง Texture Analyzer มีความชัดเจน	4.67±0.52	มาก
2. เนื้อหาในการถ่ายทอดมีความเข้าใจง่าย	4.50±0.55	มาก
3. ระยะเวลาขั้นตอนการใช้งานมีความเหมาะสม	4.83±0.41	มาก
4. ความสะดวกในการใช้งาน	4.83±0.41	มาก
5. มีความเชื่อมโยงเนื้อหาในการถ่ายทอด	4.67±0.52	มาก
6. ความรู้ความเข้าใจที่มีก่อนการทดลอง	3.17±0.41	ปานกลาง
7. ความรู้ความเข้าใจที่ได้รับหลังการทดลอง	4.33±0.52	มาก
8. ความพึงพอใจโดยรวมในการรับบริการ	4.83±0.41	มาก

จากตารางที่ 8 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บริการห้องปฏิบัติการและวิธีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) โดยที่คะแนนการถ่ายทอดความรู้วิธีการใช้งานเครื่อง Texture Analyzer มีความชัดเจนและมีความเชื่อมโยงของเนื้อหาในการถ่ายทอดอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.67 คะแนน และคะแนนเนื้อหาในการถ่ายทอดมีความเข้าใจง่ายอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 คะแนน ซึ่งคะแนนระยะเวลาขั้นตอนในการใช้งานมีความเหมาะสม ความสะดวกในการใช้งานและความพึงพอใจโดยรวมในการรับบริการอยู่ในระดับเดียวกันคือมาก ซึ่งมีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ที่ 4.83 คะแนน และจากการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าคะแนนความรู้ความเข้าใจที่มีหลังการทดลองมีคะแนนมากกว่าความรู้ความเข้าใจที่ได้รับก่อนการทดลอง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 และ 3.17 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่ามีระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ความเข้าใจที่มีหลังการทดลองมากขึ้นจากระดับปานกลางเป็นระดับมากอีกด้วย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาวิดีโอขั้นตอนการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) โดยมีการศึกษาพฤติกรรมและปัญหาการใช้บริการห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) รวมไปถึงการพัฒนาวิดีโอการใช้ห้องปฏิบัติการและการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) ของนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยใช้เครื่องมือในการทำวิจัยคือแบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X})

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 จากผลการดำเนินงานวิจัย พบว่า นักศึกษามีพฤติกรรมและปัญหาในการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่อง (Texture Analyzer) ดังนี้ คือ มีการนำอาหารและเครื่องมือเข้ามารับประทานภายในห้องปฏิบัติการ ไม่ทราบระเบียบและข้อปฏิบัติในการใช้ห้อง รวมไปถึงไม่มีการขออนุญาตการใช้เครื่องมือ ไม่ลงบันทึกการใช้งานเครื่อง และส่วนมากไม่ทราบขั้นตอนในการใช้งานเครื่อง (Texture Analyzer) ตลอดจนไม่ค่อยมีการทำความสะอาดเครื่องมือและเก็บล้างอุปกรณ์ที่ใช้งาน

5.2.2 จากผลการดำเนินงานวิจัย พบว่า นักศึกษามีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงในการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่อง (Texture Analyzer) โดยมีการปฏิบัติตามระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือได้ดีขึ้น และมีคะแนนความพึงพอใจ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยความพึงพอใจโดยรวมในการรับบริการ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.83

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยพบว่า ปัญหาในการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์นั้น คือส่วนมากคือ ขั้นตอนในการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์มีความซับซ้อนค่อนข้างเข้าใจยาก จึงส่งผลให้เด็กนักศึกษาไม่เข้าใจขั้นตอนในการใช้งานเครื่อง ส่งผลให้เด็กไม่กล้าที่จะใช้งานเองซึ่งได้จากการสังเกตพฤติกรรมการใช้ของนักศึกษาดังกล่าว นักวิจัยจึงได้ทำการพัฒนาวิดีโอวิธีการใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer) เพื่อเป็นการสอนวิธีการใช้เครื่องให้เด็กมีความเข้าใจง่าย และสามารถดูซ้ำไปมาด้วยตนเองได้ตามต้องการ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองและยังทำให้เพิ่มศักยภาพในการรับรู้ข้อมูลและเนื้อหา และเพิ่มการจดจำและทำความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น รวมไปถึงการสร้างความกล้าให้เด็กสามารถใช้งานเครื่องอย่างมั่นใจได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาด้านความรู้ความเข้าใจที่ได้จากการทดลอง ที่มีก่อนและหลังการทดลอง พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากเดิมคือ 3.17 เป็น 4.33 คะแนน แต่เนื่องจากการใช้เครื่องมือ Texture Analyzer นั้น มีการใช้ตัวอย่างในการวัดที่หลากหลาย จึงทำให้วิธีการวัดนั้นต่างกัน จากข้อเสนอแนะของนักศึกษายังคงมีความต้องการคำแนะนำในการเลือกใช้วิธีการวัดของแต่ละ

ละตัวอย่างจากผู้วิจัยเพื่อเพิ่มความเข้าใจในส่วนที่ยังเกิดความสงสัย สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตราภรณ์ ชั่งกริส ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิด Flipped Classroom เรื่อง การตรวจร่างกาย รายวิชาการการประเมินภาวะสุขภาพ โดยมีการเปรียบเทียบทักษะปฏิบัติก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยสื่อ วีดิทัศน์ และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิด Flipped Classroom ผลการวิจัยพบว่า วีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิด Flipped Classroom ในรูปแบบดิจิทัล มีคุณภาระดับดีมาก ทักษะปฏิบัติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของผู้เรียนต่อสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิด Flipped Classroom อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. อาจมีการนำงานวิดีโอที่ได้จากงานวิจัยไปใช้ในการเรียนการสอนหรืองานวิจัยของชั้นปีต่างๆ ที่มีการใช้งานเครื่องดังกล่าว

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2. ควรมีการพัฒนาวิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์เครื่องอื่นๆ ต่อไป เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้และมองภาพการทดลองและเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กชกร เป้าสุวรรณ. (2550). รายงานการวิจัยเรื่อง ความคาดหวังและความพึงพอใจต่อการศึกษ
ต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์พิษณุโลก. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2531). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขวัญ สมยินดี. (2560). โครงการการพัฒนากระบวนการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ
คอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. โครงการจัดการความรู้ด้านงานวิจัยสำหรับ
บุคลากร (R to R). สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- จิตรภรณ์ ช่างกริสม. (2559). การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิด Flipped
Classroom เรื่องการตรวจร่างกาย รายวิชาการการประเมินภาวะสุขภาพ. ปรินญา
ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ. (2538). การเลือกใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชนกานต์ สกกุลแถว, เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ และสร้อยสุดา เกสรทอง (2560). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์
กับพฤติกรรมการความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับ
ปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง. การประชุมวิชาการระบบสุขภาพชุมชนระดับชาติ
ครั้งที่ 1. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ณัฐนิช ทองดี, พัชรีดา ภิระคัม และสุภรัตน์ ไชยจำ. (2558). การผลิตแอปพลิเคชันแบบสื่อวีดิทัศน์
อินโฟกราฟิกแบบชั้นนำบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เรื่องการวิจัยทางการศึกษา.
โครงการงานเทคโนโลยีบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี.
- ธัญญาภรณ์ ศิริเลิศ. (2550). การประเมินลักษณะเนื้อสัมผัสในอาหาร. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร
ปีที่3 (ฉบับที่1) : 6-13. มหาวิทยาลัยสยาม.
- ธีราพร จุลยุเสน. (2559). การวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture Analysis). [ออนไลน์]. ได้จาก :
[http://eng.sut.ac.th/ae/ae2016/src/file/SubjectDocument/file/Lab%203%20Texture%20Analyzer%20\(2559%20theory\)1474471403.pdf](http://eng.sut.ac.th/ae/ae2016/src/file/SubjectDocument/file/Lab%203%20Texture%20Analyzer%20(2559%20theory)1474471403.pdf). สืบค้นเมื่อ
10 พฤศจิกายน 2561.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2533). การประเมินผลสื่อการสอน. จุลสาร คพศ.สปช. 1(4): 23-29.
- บุษยา รัตนสุภา และอมรรรัตน์ สุนทรพงศ์. (2555). อันตรายที่อาจเกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ. วารสาร
กรมวิทยาศาสตร์บริการ ปีที่60 ฉบับ 189. (103-112).
- เบญญาภา แสนสุทธิ, พรทิพย์ ปุกกะหุด, อุดมพร ถาวรธิวาสน์ และเพ็ญสุดา ทิพย์สุมนทนา. (2559).
การสำรวจความพึงพอใจในการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาและบุคลากร
มหาวิทยาลัยราชธานี. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ราชธานี
วิชาการ ครั้งที่1. (2077-2086). มหาวิทยาลัยราชธานี.
- ปฎิมา มณีสถิตย์. (2561). ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ. [ออนไลน์]. ได้จาก :
http://dmsc2.dmsc.moph.go.th/webroot/drug/km/lab_other/Laboratory%20safety.pdf. สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2561.

- ปวีณา เครือนิล, สมบัติ คงวิทยา และณัฐกานต์ เกตุคุ้ม (2557). **การศึกษานำร่องสถานภาพด้านความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ**. วารสารผลงานวิชาการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ปีที่3 ฉบับที่3: 120-129. บริษัท วิสต้า อินเทอร์เน็ต จำกัด : กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกรมวิทยาศาสตร์บริการ.
- พรปภัสสร ปริญาญาณกุล, กุลธิดา ธรรมวิวัฒน์ โสพล มีเจริญ, ถกนวรรณ น้อยบุก, ศรุตตา รัตนชีวก และณพวิทย์ พานิชปฐม. (2560). **วารสารนิเทศสยามปริทัศน์**. ปีที่ 16 (ฉบับที่21) : 11-20. สถาบันวิศวกรรมพิมพ์. คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.
- วาสนา พรหมสุรินทร์. (2540). **การสร้างชุดการสอนโดยวิธีวิเคราะห์ระบบเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการสำหรับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมบูรณ์ สงวนญาติ. (2534). **เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน**. กรุงเทพมหานคร: ภาคพัฒนา ตำราและเอกสารทางวิชาการ, หน่วยศึกษานิเทศก์, กรมการฝึกหัดครู.
- สมโภชน์ เอี่ยมสุภาชิต. (2561). **พฤติกรรม หมายถึง?** [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://www.im2market.com/2016/02/12/2892>. สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2561.
- อุทัยพรรณ สุดใจ. (2545). **ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย จังหวัดชลบุรี**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสังคมวิทยาสาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- Apple white, Philip B. (1965). **Organization Behavior**. New York : Prentice-Hill.
- Best John W. (1987). **Research in Education**. 3rd ed. New Jersey: Prentice-Hill.
- Webster, Noah. (1980). **Webster's twentieth Century. Dictionary**. 2nd ed. Mexico : William Collins Publishers.
- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education**. New York: McGraw-Hill Book company.

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดอนเมือง

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้การวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา



(ก่อนการทดลอง)

แบบสังเกตพฤติกรรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

เพศ ชาย หญิง

ส่วนที่ 2 ระดับการปฏิบัติตามขั้นตอน

รายการประเมิน	ปฏิบัติ (ร้อยละ)	ไม่ปฏิบัติ (ร้อยละ)
1. พฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการ		
1.1 ไม่นำอาหารและเครื่องมือเข้ามารับประทานภายในห้องปฏิบัติการ		
1.2 ทราบระเบียบปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ขั้นสูง		
1.3 มีการขออนุญาตการใช้เครื่องมือและมีการเบิกกุญแจก่อนการใช้งาน		
1.4 มีการลงบันทึกการใช้งานเครื่อง		
1.5 ปิดแอร์หลังการใช้งาน		
1.6 ปิดไฟหลังการใช้งาน		
2. พฤติกรรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)		
2.1 ขั้นตอนก่อนการใช้เครื่อง (Texture Analyzer)		
2.1.1 มีการเตรียมเอกสารและค้นคว้าเรื่องที่จะศึกษา		
2.1.2 มีการค้นคว้าหาข้อมูลในการทดสอบค่า		
2.1.3 มีการเตรียมตัวอย่างมาก่อนการทดสอบ		
2.1.4 มีการเตรียมอุปกรณ์บันทึกข้อมูล		
2.1.5 มีการเตรียมวัสดุสิ้นเปลืองมาเองในการใช้ในการทดลอง		
2.2 ขั้นตอนการใช้เครื่อง (Texture Analyzer)		
2.2.1 มีการเปิดวอร์มเครื่องก่อนการใช้งาน		
2.2.2 มีการเข้าสู่โปรแกรมการใช้งานได้		
2.2.3 มีการ calibration ก่อนการใช้งาน		
2.2.4 calibration เครื่องได้ครบทุกขั้นตอน		

2.2.5 มีการเลือกใช้หัว probe ได้ถูกต้องตามต้องการ		
2.2.6 มีการสร้างไฟล์เตอร์เพื่อจัดเก็บข้อมูล		
2.2.7 สามารถเริ่มทำการทดลองได้ถูกต้อง		
2.2.8 ปฏิบัติตามขั้นตอนครบทุกขั้นตอน		
2.2.9 สามารถวิเคราะห์ผลได้		
2.2.10 มีการบันทึกผลการทดลองได้		
2.3 ขั้นตอนการเก็บเครื่องมืออุปกรณ์		
2.3.1 ปิดเครื่องมืออุปกรณ์หลังใช้งาน		
2.3.2 เก็บล้างอุปกรณ์หลังการใช้งาน		
2.3.3 มีการทำความสะอาดเครื่องมือและโต๊ะปฏิบัติการหลังการใช้งาน		
2.3.4 มีการนำขยะหรือตัวอย่างที่ทำการทดลองแล้วเก็บทิ้ง		

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....



(หลังการทดลอง)

แบบสังเกตพฤติกรรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)
ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

เพศ ชาย หญิง

ส่วนที่ 2 ระดับการปฏิบัติตามขั้นตอน

รายการประเมิน	ปฏิบัติ (ร้อยละ)	ไม่ปฏิบัติ (ร้อยละ)
1. พฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการ		
1.1 ไม่นำอาหารและเครื่องมือเข้ามารับประทานภายในห้องปฏิบัติการ		
1.2 ทราบระเบียบปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ขั้นสูง		
1.3 มีการขออนุญาตการใช้เครื่องมือและมีการเบิกกุญแจก่อนการใช้งาน		
1.4 มีการลงบันทึกการใช้งานเครื่อง		
1.5 ปิดแอร์หลังการใช้งาน		
1.6 ปิดไฟหลังการใช้งาน		
2. พฤติกรรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)		
2.1 ขั้นตอนก่อนการใช้เครื่อง (Texture Analyzer)		
2.1.1 มีการเตรียมเอกสารและค้นคว้าเรื่องที่จะศึกษา		
2.1.2 มีการค้นคว้าหาข้อมูลในการทดสอบค่า		
2.1.3 มีการเตรียมตัวอย่างมาก่อนการทดสอบ		
2.1.4 มีการเตรียมอุปกรณ์บันทึกข้อมูล		
2.1.5 มีการเตรียมวัสดุสิ้นเปลืองมาเองในการใช้ในการทดลอง		
2.2 ขั้นตอนการใช้เครื่อง (Texture Analyzer)		
2.2.1 มีการเปิดวอร์มเครื่องก่อนการใช้งาน		
2.2.2 มีการเข้าสู่โปรแกรมการใช้งานได้		
2.2.3 มีการ calibration ก่อนการใช้งาน		
2.2.4 calibration เครื่องได้ครบทุกขั้นตอน		

2.2.5 มีการเลือกใช้หัว probe ได้ถูกต้องตามต้องการ		
2.2.6 มีการสร้างไฟล์เตอร์เพื่อจัดเก็บข้อมูล		
2.2.7 สามารถเริ่มทำการทดลองได้ถูกต้อง		
2.2.8 ปฏิบัติตามขั้นตอนครบทุกขั้นตอน		
2.2.9 สามารถวิเคราะห์ผลได้		
2.2.10 มีการบันทึกผลการทดลองได้		
2.3 ขั้นตอนการเก็บเครื่องมืออุปกรณ์		
2.3.1 ปิดเครื่องมืออุปกรณ์หลังใช้งาน		
2.3.2 เก็บล้างอุปกรณ์หลังการใช้งาน		
2.3.3 มีการทำความสะอาดเครื่องมือและโต๊ะปฏิบัติการหลังการใช้งาน		
2.3.4 มีการนำขยะหรือตัวอย่างที่ทำการทดลองแล้วเก็บทิ้ง		

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แบบสอบถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินนี้ เป็นแบบสอบถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับวีดิโอการสอนใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)

คำชี้แจง

แบบประเมินผลนี้ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านคุณภาพสื่อ กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างทางขวามือที่ตรงกับความเห็นของท่าน ถ้ามีข้อแก้ไขกรุณาเติมข้อความลงในข้อเสนอแนะอื่นๆ ในที่นี้ให้ความหมายการให้คะแนน ดังนี้

5= มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาเหมาะสมกับจุดประสงค์					
2. ความถูกต้องของเนื้อหา					
3. ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับเนื้อหา					
4. ความทันสมัยของเนื้อหา					
5. การแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหา					
6. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา					
7. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้					
8. เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย					
9. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา					
10. ภาพประกอบสื่อสื่อสารความหมายได้ตรงกับเนื้อหา					
ด้านคุณภาพสื่อ					
1. ความเหมาะสมของการใช้พื้นหลัง					
2. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
5. ความเหมาะสมขององค์ประกอบในหน้าจอ					
6. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ					
7. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา					
8. ภาพประกอบสามารถมองเห็นได้ชัดเจน					

9. ภาพในวิดีโอมีความคมชัด					
10. เสียงในวิดีโอ มีความชัดเจน					
11. การเชื่อมโยงกันของส่วนต่างๆ มีความสะดวก					
12. วิดีโอมีความเหมาะสมในการนำไปเผยแพร่					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

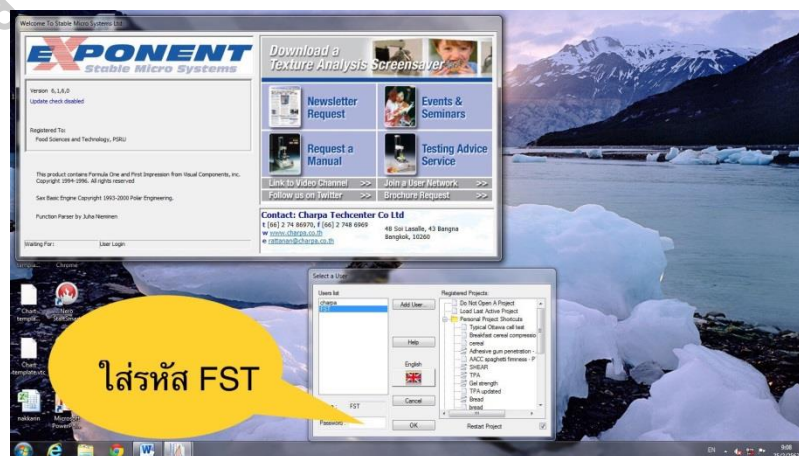
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

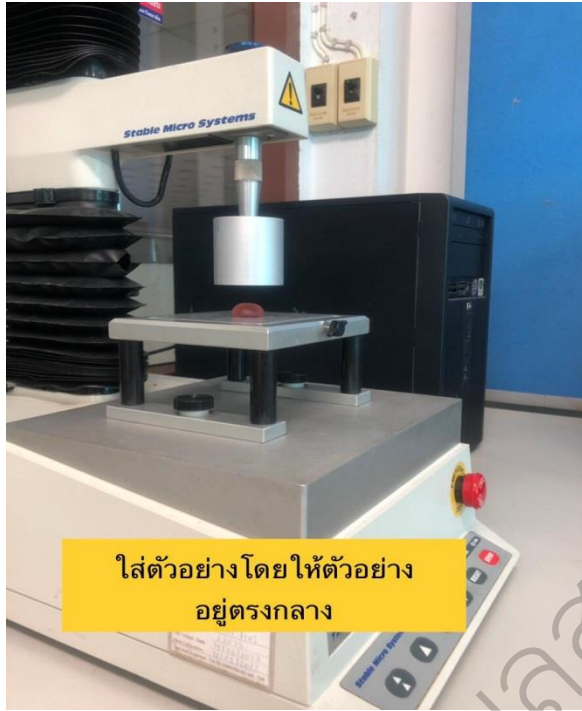
ภาคผนวก ข

ตัวอย่างวิดีโอวิธีการใช้งานห้องปฏิบัติการและ
การใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

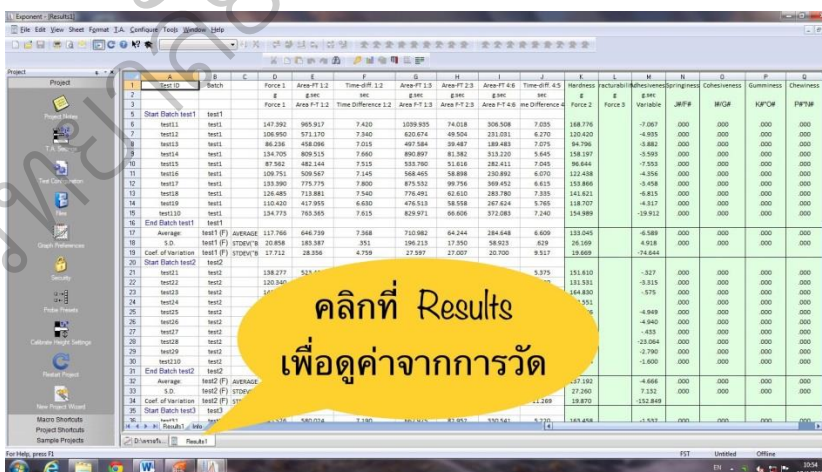
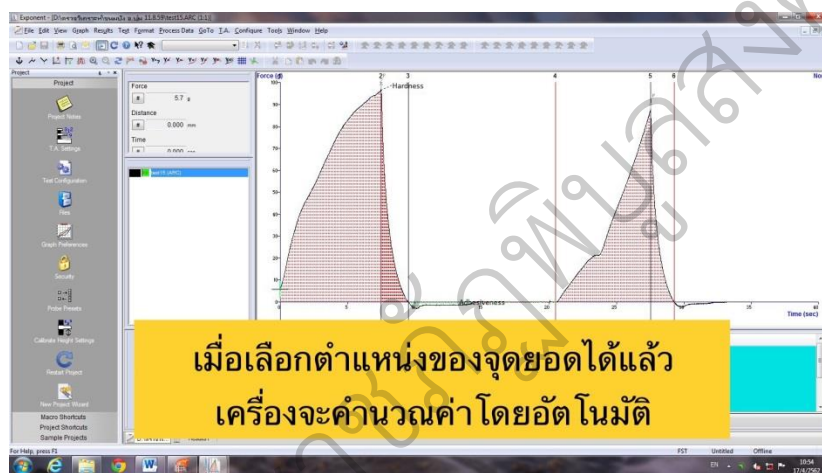
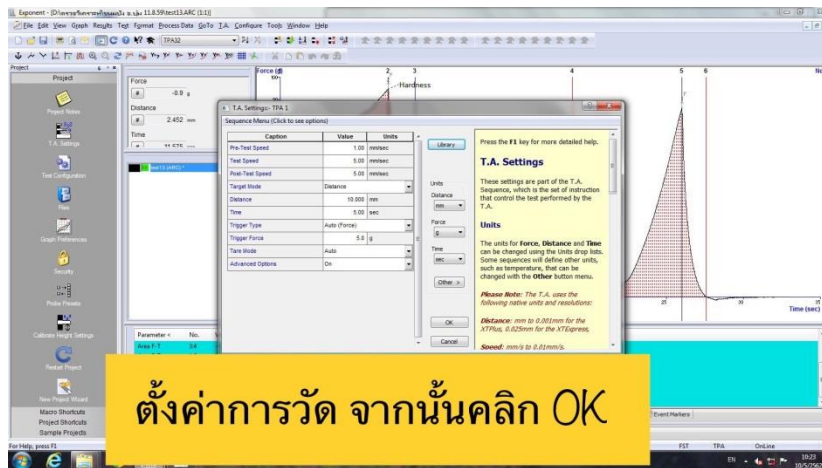
ตัวอย่างวิดีโอวิธีการใช้งานห้องปฏิบัติการและการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์
(Texture Analyzer)





ใส่ตัวอย่าง โดยให้ตัวอย่าง
อยู่ตรงกลาง





ภาคผนวก ค

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพวิดีโอ
เรื่องใช้ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Texture Analyzer)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพวิดีโอ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทัยวรรณ ฉัตรธง

ประธานหลักสูตรประจำสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ระดับปริญญาโท

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา

นายพรพนม นันทะเสน

นักวิชาการคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ชื่อ-นามสกุล	:	นางปรารถนา อินบุญรอด
ตำแหน่ง	:	นักวิทยาศาสตร์
สังกัด คณะ/สำนัก/กอง/ศูนย์	:	คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร
ระดับการศึกษา	:	ปริญญาโท (พ.ศ.2557) วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีการอาหาร ปริญญาตรี (พ.ศ.2557) วิทยาศาสตร์ บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีการอาหาร

ประสบการณ์ในการทำงาน/การวิจัย

นักวิทยาศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูล
สงคราม

ผลงานวิจัยที่พิมพ์ออกเผยแพร่ (ถ้ามี)

ปรารถนา ชะมานาม อุทัยวรรณ ฉัตรธง และปิยวรรณ ศุภวิฑิตพัฒนา. (2556).
การศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมของกล้วยตากตากเกรด กล้วยอบเนย และข้าวพองในการผลิตอาหารขบ
เคี้ยวชนิดแท่ง. รายงานผลงานวิจัย (Proceedings) ที่นำเสนอสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ
ระดับชาติ “การประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี” ครั้งที่ 7 วันที่ 19-20 ธันวาคม 2556 มหาวิทยาลัย
ราชภัฏรำไพพรรณี.

สถานที่ติดต่อ

: คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
เลขที่ 156 หมู่ 5 ตำบลพลายชุมพล
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000
โทรศัพท์ 055-267-080
E-mail: kumaz_new@hotmail.com