



ประมวลรายวิชา

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตรและชีวภาพ  
มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง  
ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2569

1. หลักสูตร: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร
2. รายวิชา: 1201322 ปฏิบัติการเคมีอาหาร (Food Chemistry Laboratory) 1(0-3-0)
3. บุรพวิชา : 1201222 หลักการวิเคราะห์อาหาร
4. บรรยาย: -
5. ปฏิบัติการ: วันพุธ เวลา 9.00-12.10 น. ห้อง ABI304
6. ผู้จัดการรายวิชา ศาสตราจารย์ ดร. สรรพสิทธิ์ กล่อมเกล้า
7. อาจารย์ผู้สอน ศาสตราจารย์ ดร. สรรพสิทธิ์ กล่อมเกล้า
8. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes; ELOs) จากหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร สู่อารยวิชา มีดังนี้

PLO 1 สามารถประกอบการธุรกิจอาหาร ที่สร้างและออกแบบแนวคิดผลิตภัณฑ์อาหาร และวางแผนทางการตลาดและทำแผนธุรกิจได้

Sub PLO 1A สามารถสร้างและออกแบบแนวคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหาร

Sub PLO 1B สามารถวางแผนทางการตลาดและทำแผนธุรกิจได้ และแสดงทักษะ การเป็นผู้ประกอบการทางด้านอาหารอย่างมีคุณธรรมจริยธรรม

PLO 2 สามารถผลิตและควบคุมกระบวนการผลิตอาหาร ให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพตามข้อกำหนด

Sub PLO 2A ประยุกต์ใช้หลักการแปรรูปในการผลิตอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามแผนและปฏิบัติตามข้อกำหนดด้วยความรับผิดชอบ

Sub PLO 2B สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์/เครื่องจักรในการแปรรูปอาหาร

Sub PLO 2C สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการบรรจุและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร

PLO 3 สามารถควบคุมและประกันคุณภาพอาหารให้ได้มาตรฐานความปลอดภัย

Sub PLO 3A สามารถอธิบายเกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายอาหาร กระบวนการเก็บรักษาอาหาร หลักอาหารปลอดภัย มาตรฐานอาหารและพิษภัยในอาหาร และสามารถสืบค้นมาตรฐานอาหารตามสถานการณ์ปัจจุบัน

Sub PLO 3B สามารถวางแผนและจัดทำระบบประกันคุณภาพให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีคุณภาพ และความปลอดภัย

PLO 4 สามารถวิเคราะห์ วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหารที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

Sub PLO 4A สามารถวิเคราะห์คุณภาพอาหารของมนุษย์ด้านเคมี จุลินทรีย์ และกายภาพตามวิธีมาตรฐานได้

Sub PLO 4B ออกแบบแนวคิดและสร้างผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหารต้นแบบตามความต้องการของผู้บริโภค

Sub PLO 4C สามารถออกแบบการตลาดและนำเสนอเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร

ความสอดคล้องผลการเรียนรู้ของหลักสูตรกับ TQF 5 ผลการเรียนรู้ 5 ด้าน

ผลการเรียนรู้ตาม TQF 5 ด้าน	
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม	
1.1	ปฏิบัติ (Apply) งานตามข้อกำหนด กฎระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ด้วยความซื่อสัตย์ ซื่อสัตย์ อดทน และความรับผิดชอบ (Sub PLO 4A)
2.ด้านความรู้	
2.1	มีความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมีและ ชีววิทยา
2.2	อธิบาย (Explain) ทฤษฎี ในด้านเคมีและการวิเคราะห์อาหาร จุลชีววิทยาอาหาร การแปรรูปและวิศวกรรมอาหาร และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร
2.3	แสดงทักษะปฏิบัติ (Practice) ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร (Sub PLO 4A)
2.4	สามารถอธิบายเกี่ยวกับข้อกำหนดและกฎหมายอาหาร กระบวนการเก็บรักษาอาหาร หลักอาหารปลอดภัย มาตรฐานอาหารและพิษภัยในอาหารและสามารถสืบค้นมาตรฐานอาหารตามสถานการณ์ปัจจุบัน
2.5	สามารถวิเคราะห์คุณภาพอาหารด้านเคมี จุลินทรีย์ และกายภาพตามวิธีมาตรฐานได้ (Sub PLO 4A)

หลักสูตร วท.บ. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ปรัชญาของหลักสูตร รอบรู้ทฤษฎี มีทักษะปฏิบัติ สร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อพัฒนาสังคม

ผลการเรียนรู้ตาม TQF 5 ด้าน	
<b>3. ด้านทักษะทางปัญญา</b>	
3.1	สามารถออกแบบแนวคิดและสร้างผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหารต้นแบบตามความต้องการของผู้บริโภค
3.2	สามารถวางแผนทางการตลาดและทำแผนธุรกิจได้ และแสดงทักษะการเป็นผู้ประกอบการทางด้านอาหาร
3.3	ประยุกต์ใช้หลักการแปรรูปในการผลิตอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามแผนและมาตรฐานการผลิต และปฏิบัติตามข้อกำหนด ด้วยความรับผิดชอบ
3.4	สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์/เครื่องจักรในการแปรรูปอาหาร
3.5	สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการบรรจุและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร
3.6	สามารถวางแผนและจัดทำระบบประกันคุณภาพอาหาร
3.7	สามารถออกแบบการตลาดและนำเสนอที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร
<b>4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>	
4.1	ปฏิบัติงาน (Apply) ในบทบาทความเป็นผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นทีมได้ทุกกลุ่มบุคคล (Sub PLO 4A)
<b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	
5.1	สืบค้นข้อมูลสารสนเทศ (Compute) วิเคราะห์ (Analyze) ข้อมูลทางสถิติและนำเสนอ (Demonstrate) ผลงานต่อสาธารณะทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง (Sub PLO 4A)

#### แผนที่การกระจายความรับผิดชอบ

รหัส	รายวิชา	หน่วยกิต	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้							3. ทักษะทางปัญญา							4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ
			1.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	5.1						
1201322	ปฏิบัติ การเคมีอาหาร	1(0-3-0)	●			●		●													●	●	

#### 9. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

ปฏิบัติการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาล กลูเตน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แอลกอฮอล์ กรดแอสคอร์บิก คลอโรฟิลล์ ไนโตรท์ ไขมันนม ค่าเพอร์ออกไซด์ ค่าสปอนิฟิเคชัน ค่ากรดไขมันอิสระและค่าไอโอดีนในวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์อาหาร การตรวจสอบกิจกรรมของเอนไซม์ในอาหาร

Practical laboratory for food analysis such as sugar, gluten, sulfur dioxide, alcohol, total acidity, chlorophyll, nitrite, milk fat, peroxide value, saponification value, free fatty acid value and iodine value in raw materials and food products; enzyme activity determination in foods

#### 10. ผลการเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning outcomes; CLOs)

ผลการเรียนรู้ของรายวิชา (Course learning outcomes; CLOs)	TQF
1. อธิบายหลักการ ทฤษฎีและประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาล กลูเตน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แอลกอฮอล์ กรดแอสคอร์บิก คลอโรฟิลล์ ไนโตรท์ ไขมันนม ค่าเพอร์ออกไซด์ ค่าสปอนิฟิเคชัน ค่ากรดไขมันอิสระและค่าไอโอดีนในวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์อาหาร การตรวจสอบกิจกรรมของเอนไซม์	1.1, 2.3, 2.5
2. อธิบายวิธีการเตรียมสารเคมีและมีทักษะในการวิเคราะห์อาหาร	1.1, 2.3, 2.5
3. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่ดีในการใช้ห้องปฏิบัติการทั้งรายบุคคลและการทำงานกลุ่ม	1.1, 4.1, 5.1

## 11. แผนการสอน/การเรียนรู้ (Teaching and Learning Schedule)

บรรยาย(ชม.)	สอนเสริม(ชม.)	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน ภาคสนาม(ชม.)	การศึกษาด้วยตนเอง(ชม.)
0	0	45	0

## 1) การสอนปฏิบัติการ

วัน เดือน ปี	จำนวน ชั่วโมง	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	กิจกรรมการเรียนการสอนและ สื่อที่ใช้	ผู้สอน
10 มิ.ย. 69	3	บทนำ ชี้แจงรายละเอียดวิชา เนื้อหารายวิชา รวมทั้งวิธีการวัดและประเมินผล ข้อ ปฏิบัติในการเรียนปฏิบัติการ การแบ่ง สัดส่วนการให้คะแนนการเขียน รายงาน	3	- บรรยายสรุปภาพรวมของเนื้อ หารายวิชา - แนะนำวิธีการและแหล่งสืบค้น ข้อมูล - แบ่งกลุ่ม - การมอบหมายงาน - ชักถามและอภิปราย - PBL/Active learning	ศ.ดร.สรรพลีสิทธิ์ กล่อมเกล้า
17 มิ.ย. 69	3	ทฤษฎีและหลักการวิเคราะห์สารเติม แต่งในอาหาร (รายงานและนำเสนอหน้าชั้นเรียน)	1, 3	- รายงานและนำเสนอ - การมอบหมายงาน - ชักถามและอภิปราย - PBL/Active learning	ศ.ดร.สรรพลีสิทธิ์ กล่อมเกล้า
24 มิ.ย. 69	3	บทปฏิบัติการที่ 1 การเตรียมสารละลายเคมี ฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องชั่ง ตู้อัดควีน	1-3	- ปฏิบัติการ - ชักถามและอภิปราย - การยกตัวอย่าง - ทดสอบย่อย (Quiz) - PBL/Active learning	ศ.ดร.สรรพลีสิทธิ์ กล่อมเกล้า
1 ก.ค. 69	3	บทปฏิบัติการที่ 2 การวิเคราะห์ค่าเพอร์ออกไซด์ของไขมัน และน้ำมัน บทปฏิบัติการที่ 3 การวิเคราะห์ค่ากรดของน้ำมัน	1-3	- ปฏิบัติการ - ชักถามและอภิปราย - การยกตัวอย่าง - ทดสอบย่อย (Quiz) - PBL/Active learning	ศ.ดร.สรรพลีสิทธิ์ กล่อมเกล้า
8 ก.ค. 69	3	บทปฏิบัติการที่ 4 การวิเคราะห์ค่าไอโอดีนในไขมันและ น้ำมัน บทปฏิบัติการที่ 5 การวิเคราะห์ปริมาณแอลกอฮอล์	1-3	- ปฏิบัติการ - ชักถามและอภิปราย - การยกตัวอย่าง - ทดสอบย่อย (Quiz) - PBL/Active learning	ศ.ดร.สรรพลีสิทธิ์ กล่อมเกล้า
15 ก.ค. 69	3	บทปฏิบัติการที่ 6 การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในผลิต ภัณฑ์เนื้อสัตว์ บทปฏิบัติการที่ 7 การวิเคราะห์ปริมาณไขมันนม	1-3	- ปฏิบัติการ - ชักถามและอภิปราย - การยกตัวอย่าง - ทดสอบย่อย (Quiz) - PBL/Active learning	ศ.ดร.สรรพลีสิทธิ์ กล่อมเกล้า

วัน เดือน ปี	จำนวน ชั่วโมง	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
22 ก.ค. 69	3	บทปฏิบัติการที่ 8 การตรวจสอบกิจกรรมของเอนไซม์ในอาหาร*	1-3	- ปฏิบัติการ - ชักถามและอภิปราย - การยกตัวอย่าง - ทดสอบย่อย (Quiz) - PBL/Active learning	ศ.ดร.สรรพลีที่ กล่อมเกล้า
19 ส.ค. 69	3	บทปฏิบัติการที่ 9 การวิเคราะห์ปริมาณเกลือในอาหาร บทปฏิบัติการที่ 10 การวิเคราะห์ปริมาณกลูเตน	1-3	- ปฏิบัติการ - ชักถามและอภิปราย - การยกตัวอย่าง - ทดสอบย่อย (Quiz) - PBL/Active learning	ศ.ดร.สรรพลีที่ กล่อมเกล้า
26 ส.ค. 69	3	บทปฏิบัติการที่ 11 การวิเคราะห์ปริมาณกรดแอสคอร์บิก	1-3	- ปฏิบัติการ - ชักถามและอภิปราย - การยกตัวอย่าง - ทดสอบย่อย (Quiz) - PBL/Active learning	ศ.ดร.สรรพลีที่ กล่อมเกล้า
2 ก.ย. 69	3	บทปฏิบัติการที่ 12 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาล	1-3	- ปฏิบัติการ - ชักถามและอภิปราย - การยกตัวอย่าง - ทดสอบย่อย (Quiz) - PBL/Active learning	ศ.ดร.สรรพลีที่ กล่อมเกล้า
9 ก.ย. 69	3	บทปฏิบัติการที่ 13 การวิเคราะห์ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์	1-3	- ปฏิบัติการ - ชักถามและอภิปราย - การยกตัวอย่าง - ทดสอบย่อย (Quiz) - PBL/Active learning	ศ.ดร.สรรพลีที่ กล่อมเกล้า
น้ดนอกเวลา	3	บทปฏิบัติการที่ 14 การวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ บทปฏิบัติการที่ 15 การวิเคราะห์ค่าสปอนิฟิเคชัน	1-3	- ปฏิบัติการ - ชักถามและอภิปราย - การยกตัวอย่าง - ทดสอบย่อย (Quiz) - PBL/Active learning	ศ.ดร.สรรพลีที่ กล่อมเกล้า
น้ดนอกเวลา	3	สอบปฏิบัติการ	1-3	- สอบทักษะปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง - สอบปฏิบัติการเตรียมสารละลายเคมี	ศ.ดร.สรรพลีที่ กล่อมเกล้า
23 ก.ย. 69	3	นำเสนอผลการทดลองและการอภิปรายผลการทดลอง	1-3	- กรณีศึกษา - PBL/Active learning - นำเสนอหน้าชั้นเรียน - ชักถามและอภิปราย	ศ.ดร.สรรพลีที่ กล่อมเกล้า
<b>สอบปลายภาค (40%)</b>					

\*เนื้อหาการเรียนการสอนบางส่วนได้นำมาจาก  
โครงการวิจัยเรื่อง

Trypsin from hybrid catfish (*Clarias macrocephalus* × *Clarias gariepinus*) viscera: Purification, characterization and application for protein hydrolysate production

ผลงานวิจัยเรื่อง

Klomklao, S., Benjakul, S. and Kishimura, H. 2013. Functional properties and antioxidative activity of protein hydrolysates from toothed ponyfish muscle treated with the viscera extract from hybrid catfish. *Int. J. Food Sci. Tech.* 48: 1483-1489.

## 12. กิจกรรมการเรียนการสอน (Teaching Learning Activity) และวิธีการประเมิน (Assessment) ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course Learning Outcomes; CLOs)

CLOs รายวิชา	กิจกรรมการเรียนการสอน (Teaching Learning Activity)	วิธีการประเมิน (Assessment)	ช่วงเวลาที่ประเมิน	สัดส่วนของคะแนนที่ประเมิน
1-3	การบรรยาย	การสอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 17-18	40%
1-3	การฝึกทักษะปฏิบัติ	การสอบปฏิบัติ	สัปดาห์ที่ 14	10%
1-3	การบรรยาย การฝึกทักษะปฏิบัติ PBL/Active learning	การสอบย่อย (Quiz)	สัปดาห์ที่ 1-15	10%
1-3	การมอบหมายงาน กรณีศึกษา PBL/Active learning	รายงาน/การนำเสนอหน้าชั้นเรียน	สัปดาห์ที่ 3, 14-15	10%
1-3	การฝึกทักษะปฏิบัติ PBL/Active learning	รายงานปฏิบัติการ	สัปดาห์ที่ 2-15	10%
1-3	การบรรยาย การฝึกปฏิบัติ กรณีศึกษา PBL/Active learning	ทักษะปฏิบัติการ - การเข้าชั้นเรียน - ความพร้อมก่อนและหลังปฏิบัติการ - ความรับผิดชอบในการติดตามงาน ความเรียบร้อยหลังปฏิบัติ การและปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการและรายวิชา	สัปดาห์ที่ 1-15	20%

## 13. เกณฑ์การประเมิน

กำหนดเป็นช่วงคะแนน (Fix rate) การตัดเกรดแบบ 8 เกรด

A ≥ 80%	B 70-74.99%	C 60-64.99%	D 50-54.99%
B <sup>+</sup> 75-79.99%	C <sup>+</sup> 65-69.99%	D <sup>+</sup> 55-59.99%	F < 50%

### หมายเหตุ

นิสิตสามารถอุทธรณ์ร้องทุกข์เรื่องคะแนนหรือเกรดได้ ผ่านทางนักวิชาการ คณะอุตสาหกรรมเกษตรและชีวภาพ

## 14. เอกสารอ่านประกอบ

สรรพลีธี กล่อมเกล้า. 2560. เอกสารประกอบการสอนปฏิบัติการวิชาเคมีอาหาร. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตรและชีวภาพ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง.

ลักขณา รุจนะไกรการต์ และ นิธิยา รัตนานนท์. 2533. หลักการวิเคราะห์อาหาร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.


อาภัสสร ชมิทธ์. 2537. คู่มือทางชีวเคมี. ภาควิชาสรีรวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

A.O.A.C. 2000. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 17<sup>th</sup>ed. The Association of Official Analytical Chemists, Inc.

Damodaran, S. and Paraf, A. 1997. Food Proteins and their Application. Marcel Dekker, Inc., New York, USA.

- Fennema, O.R. 1996. Food Chemistry. 3<sup>rd</sup> ed. Marcel Dekker, Inc., New York, USA.
- FAO. 1986. Manual of Food Quality Control 7. Food Analysis: General Technique, Additive, Contaminants and Composition, Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome.
- Neilsen, S.S. 1997. Introduction to the Chemical Analysis of Foods. Jones and Barlett Publishers, London.
- Robyt, J.F. and White, B.J. Biochemical Techniques Theory and Practice. Wadsworth, Inc., Monterey, California.
- Benjakul, S., Klomklao, S. and Simpson, B.K. 2010. Enzyme in Fish Processing. In Enzyme in Food Technology, (R.J. Whitehurst and M.V. Oort, eds.). pp.211-235, Iowa, USA: Wiley-Blackwell Publishing.
- Simpson, B.K., Rui, X. and Klomklao, S. 2012. Enzymes in Food Processing. In Food Biochemistry and Food Processing, (B.K. Simpson, ed). pp. 181-206, UK: John Wiley & Sons, Inc.
- Klomklao, S., Benjakul, S. and Simpson, B.K. 2012. Seafood Enzymes: Biochemical Properties and Their Impact on Quality. In Food Biochemistry and Food Processing, (B.K. Simpson, ed). pp. 207-284, UK: John Wiley & Sons, Inc.

ลงชื่อ.....  
 (ศาสตราจารย์ ดร. สรรพสิทธิ์ กล่อมเกล้า)  
 ผู้จัดการรายวิชา  
 วันที่ 2 มิถุนายน 2569

ลงชื่อ.....  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ ถนนแก้ว)  
 ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร  
 วันที่ 5 มิถุนายน 2569

## เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric)

## 1. รายงานปฏิบัติการ

ระดับ	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ส่งงาน	ตัว
คะแนน	5	4	3	2	1	0	คูณ
บทนำ/ที่มา	มีการเกริ่นนำ/กล่าวถึงที่มาอย่างสมบูรณ์	มีการเกริ่นนำ/กล่าวถึงที่มาครอบคลุมรายละเอียดการทดลองที่สำคัญ แต่ยังไม่สมบูรณ์	มีการเกริ่นนำ แต่ไม่ตรงอย่างน้อย 1 ประเด็นสำคัญ	มีการเกริ่นนำ แต่ไม่สัมพันธ์หรือเหมาะสมกับการทดลอง	ไม่เกริ่นนำหรือกล่าวถึงที่มา	-	1.5
วัตถุประสงค์ และวิธีการ	ระบุวัตถุประสงค์ อุปกรณ์ และวิธีการตามลำดับขั้นตอน ชัดเจน และสมบูรณ์	ระบุรายละเอียดการทดลองสำคัญ ครอบคลุมแต่ขาดรายละเอียดส่วนที่ไม่สำคัญ	มีการระบุวัตถุประสงค์ อุปกรณ์ และวิธีการ แต่ขาดข้อมูลบางส่วน บางขั้นตอนและหรือไม่สมบูรณ์	ไม่ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ อุปกรณ์ และวิธีการอย่างถูกต้องตามขั้นตอนการทดลอง	ไม่ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ อุปกรณ์ และวิธีการ	-	1
ผลการทดลอง: ข้อมูล ภาพ กราฟ ตาราง ฯลฯ	ทุกภาพ กราฟ ตารางสมบูรณ์ มีลำดับถูกต้อง มีคำอธิบายได้ภาพและหัวตารางครบถ้วน	ทุกภาพ กราฟ ตารางถูกต้อง แต่มีส่วนน้อยยังต้องปรับปรุง	ภาพ กราฟ ตาราง ส่วนใหญ่ถูกต้อง บางส่วนไม่สมบูรณ์ ยังต้องการข้อมูลเพิ่มเติม	ภาพ กราฟ ตารางมีความคลาดเคลื่อน หรือคุณภาพต่ำ ไม่มีชื่อเรื่องคำอธิบายหัวตารางและได้ภาพ ไม่มีลำดับ หรือไม่ถูกต้อง	ไม่มีภาพ กราฟ ตาราง	-	2
การวิจารณ์ผลการทดลอง	แนวโน้มสำคัญทั้งหมดและการเปรียบเทียบข้อมูลมีการแปลผลอย่างถูกต้องและการอภิปรายสื่อให้เห็นถึงความเข้าใจผลการทดลองเป็นอย่างดี	เกือบทุกส่วนของผลการทดลองมีการแปลผลอย่างถูกต้องและการอภิปราย มีเพียงส่วนน้อยที่ต้องการการปรับปรุง	แปลผลบางส่วนอย่างถูกต้องและมีการอภิปราย แต่บางส่วนยังเข้าใจผลไม่สมบูรณ์	การแปลผลของแนวโน้ม และการเปรียบเทียบข้อมูลไม่สมบูรณ์หรือไม่ถูกต้องอย่างมาก แสดงให้เห็นถึงการขาดความเข้าใจในผลการทดลอง	การแปลผลของแนวโน้ม และการเปรียบเทียบข้อมูลไม่สมบูรณ์หรือไม่ถูกต้อง	-	3
สรุปผลการทดลอง	มีการสรุปผลสำคัญทั้งหมดอย่างชัดเจน แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจ	มีการสรุปผลส่วนสำคัญทั้งหมด แต่ยังไม่สมบูรณ์	มีเค้าร่างการสรุปประเด็นหลัก แต่ส่วนใหญ่ยังผิดพลาด แสดงให้เห็นถึงความไม่เข้าใจ	การสรุปผลผิดพลาดหรือขาดจุดสำคัญ	การสรุปผลไม่สมบูรณ์หรือไม่ถูกต้อง	-	1.5
ลักษณะรายงานและรูปแบบ	รายงานปฏิบัติการพิมพ์/เขียนโดยใช้รูปแบบที่เหมาะสม สามารถอ่านเข้าใจได้ง่าย	รายงานปฏิบัติการส่วนใหญ่พิมพ์/เขียนโดยใช้รูปแบบที่เหมาะสม แต่ละตอนของรายงานมีการจัดเรียงดี แต่ยังคงต้องปรับปรุง	แต่ละตอนของรายงานมีการจัดเรียงและมีรูปแบบที่ไม่เรียบร้อย แต่สามารถอ่านเข้าใจได้	แต่ละตอนของรายงานจัดเรียงไม่เป็นระบบ พิมพ์หรือเขียนรายงานในรูปแบบที่ไม่เหมาะสม	ลักษณะรายงานและรูปแบบทั้งหมดไม่เหมาะสม	-	1

## 2. รายงาน

ระดับมาตรฐาน/ รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน	สูงกว่ามาตรฐาน	ได้มาตรฐาน	ใกล้เคียงมาตรฐาน	ต่ำกว่ามาตรฐาน	ไม่ส่งงาน	ตัวคูณ
	(5 คะแนน)	(4 คะแนน)	(3 คะแนน)	(1-2 คะแนน)		
ความครบถ้วนของประเด็น และ ความถูกต้องของข้อมูล***	- ประเด็นที่นำเสนอครบถ้วน เนื้อหาในแต่ละประเด็นมีความสมบูรณ์ - ข้อมูลที่กล่าวอ้างถูกต้องตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏ	- ประเด็นที่นำเสนอครบถ้วน เนื้อหาในบางประเด็นยังขาดความสมบูรณ์ ข้อมูลที่กล่าวอ้างถูกต้องตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏ	- ประเด็นที่นำเสนอไม่ครบถ้วนนอกจากนี้ เนื้อหาในบางประเด็นยังขาดความสมบูรณ์ - ข้อมูลที่กล่าวอ้างบางส่วน คลาดเคลื่อนไปจากข้อเท็จจริงที่ปรากฏ	- ตอบไม่ตรงประเด็น - ประเด็นที่นำเสนอไม่ครบถ้วน นอกจากนี้ เนื้อหาในประเด็นที่ นำเสนอยังขาดความสมบูรณ์ - ข้อมูลที่กล่าวอ้างบางส่วคลาดเคลื่อนไปจากข้อเท็จจริงที่ปรากฏ	-	2
ความชัดเจน และระดับการคิด วิเคราะห์	- คำอธิบาย/ข้อโต้แย้ง/ข้อสังเกตแสดงให้เห็นถึงการคิดวิเคราะห์อย่างชัดเจน - คำอธิบาย/ข้อโต้แย้ง/ข้อสังเกตแสดงให้เห็นถึงระดับการคิดวิเคราะห์ที่ลึกซึ้ง	- คำอธิบาย/ข้อโต้แย้ง/ข้อสังเกตแสดงให้เห็นถึงการคิดวิเคราะห์อย่างชัดเจน - คำอธิบาย/ข้อโต้แย้ง/ข้อสังเกตแสดงให้เห็นถึงระดับการคิดวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับหัวข้อ	- คำอธิบาย/ข้อโต้แย้งข้อสังเกตไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงการคิดวิเคราะห์อย่างชัดเจน เพราะมีส่วนของการบรรยายข้อเท็จจริงอยู่มาก - คำอธิบาย/ข้อโต้แย้งข้อสังเกต แสดงให้เห็นถึงระดับการคิดวิเคราะห์แบบผิวเผิน	- คำอธิบาย/ข้อโต้แย้ง/ข้อสังเกตมีลักษณะเป็นการบรรยายข้อเท็จจริงปราศจากการคิดวิเคราะห์	-	3
ความเชื่อมโยงของเนื้อหา	เนื้อหามีความเชื่อมโยงกันทั้งหมด	เนื้อหาบางส่วนยังขาดความเชื่อมโยง	เนื้อหาส่วนใหญ่ยังขาดความเชื่อมโยง	เนื้อหาขาดความเชื่อมโยง	-	2
ความเหมาะสม และความถูกต้องใน การใช้ภาษา	- ใช้ภาษาวิชาการอย่างเหมาะสม - การใช้คำและการสะกดคำถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ - ลายมืออ่านง่าย	- ใช้ภาษาวิชาการประปนกับภาษาพูดบ้าง - การใช้คำและการสะกดคำถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ - ลายมืออ่านง่าย	- ใช้ภาษาวิชาการประปนกับภาษาพูดค่อนข้างมาก - การใช้คำและการสะกดคำในบางจุดผิดหลักไวยากรณ์ - ลายมืออ่านยากเป็นบางจุด	- ใช้ภาษาพูด - การใช้คำและการสะกดคำในบางจุดผิดหลักไวยากรณ์ - ลายมืออ่านยากหลายจุด หรือ อ่านไม่ออก	-	1
ปริมาณเนื้อหาที่นำเสนอ	เนื้อหาที่นำเสนอมีปริมาณเหมาะสมกับหัวข้อ	เนื้อหาที่นำเสนอมีปริมาณเหมาะสมกับหัวข้อ	เนื้อหาที่นำเสนอมีปริมาณน้อยเกินไป	การนำเสนอมีเนื้อหาที่มีปริมาณน้อยมาก	-	1
ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล อ้างอิง	แหล่งข้อมูลอ้างอิงมีความน่าเชื่อถือสูง เช่น วารสารวิชาการ ที่อยู่ในฐานข้อมูลระดับนานาชาติและ/หรือระดับชาติ งานวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ผ่านหน่วยงานระดับชาติ ฯลฯ	แหล่งข้อมูลอ้างอิงมีความน่าเชื่อถือสูง เช่น วารสารวิชาการที่อยู่ในฐานข้อมูลระดับนานาชาติ และ/หรือระดับชาติ งานวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ผ่านหน่วยงานระดับชาติ ฯลฯ	แหล่งข้อมูลที่น่ามาอ้างอิงบางส่วนยังขาดความน่าเชื่อถือ เช่น blog หรือ website ที่ไม่ปรากฏนามผู้เขียน และ/หรือรายละเอียดอื่นใดที่ทำให้เชื่อได้ว่าข้อมูลที่นำเสนอใน blog หรือ website เป็นข้อเท็จจริง	แหล่งข้อมูลที่น่ามาอ้างอิงขาดความน่าเชื่อถือ และ/หรือไม่มีการอ้างอิงถึงแหล่งที่มา	-	1

## 3. การนำเสนอ

ระดับมาตรฐาน/ รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน	สูงกว่ามาตรฐาน	ได้มาตรฐาน	ใกล้เคียงมาตรฐาน รายละเอียด	ต่ำกว่ามาตรฐาน	ไม่ได้นำเสนอ	ตัว คูณ
	(5 คะแนน)	(4 คะแนน)	(3 คะแนน)	(1-2 คะแนน)	(0 คะแนน)	
ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเด็นที่นำเสนอครบถ้วน เนื้อหาในแต่ละประเด็นมีความสมบูรณ์</li> <li>- ข้อมูลที่กล่าวอ้างถูกต้องตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเด็นที่นำเสนอครบถ้วน แต่เนื้อหาในบางประเด็นยังขาดความสมบูรณ์ ข้อมูลที่กล่าวอ้างถูกต้องตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเด็นที่นำเสนอไม่ครบถ้วนนอกจากนี้ เนื้อหาในบางประเด็นยังขาดความสมบูรณ์</li> <li>- ข้อมูลที่กล่าวอ้างบางส่วน คลาดเคลื่อนไปจากข้อเท็จจริงที่ปรากฏ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่ตรงประเด็น</li> <li>- ประเด็นที่นำเสนอไม่ครบถ้วน นอกจากนี้ เนื้อหาในประเด็นที่นำเสนอยังขาดความสมบูรณ์</li> <li>- ข้อมูลที่กล่าวอ้างบางส่วนคลาดเคลื่อนไปจากข้อเท็จจริงที่ปรากฏ</li> </ul>	-	4
การตอบคำถาม	ตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว ว่องไว	ตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง	ตอบคำถามได้ถูกต้องบางส่วน	ตอบคำถามไม่ถูกต้อง แต่มีความพยายามในการตอบคำถาม	-	2
การถ่ายทอดเนื้อหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คล่องแคล่ว ไม่ติดขัด ทำให้เข้าใจประเด็นได้ง่ายและเร็ว</li> <li>- การพูดมีการเว้นจังหวะ และการเน้นคำ หรือ เน้นสาระสำคัญอย่างเหมาะสม เพื่อให้ผู้ฟังติดตามการนำเสนอ</li> <li>- ความเร็วในการพูดอยู่ในระดับเหมาะสม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คล่องแคล่ว ไม่ติดขัด ทำให้เข้าใจประเด็นได้ง่าย</li> <li>- การพูดมีการเว้นจังหวะอย่างเหมาะสม</li> <li>- ความเร็วในการพูดอยู่ในระดับเหมาะสม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่คล่องแคล่ว มีการหยุดชะงักบ้างเป็นบางจังหวะ</li> <li>- พูดเร็วจนจับความไม่ค่อยได้ หรือพูดซ้ำจนเกินไป</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ติดขัดหลายครั้ง หรือ ใช้คำ เช่น “เออ” “อ่า” บ่อยครั้ง</li> <li>- หยุดชะงักในหลายจังหวะ</li> <li>- พูดเร็วจนจับความไม่ค่อยได้ หรือ พูดซ้ำจนเกินไป</li> </ul>	-	2
การสบสายตา	สบสายตากับผู้ฟังอยู่ตลอดเพื่อดึงดูดให้ผู้ฟังสนใจในเนื้อหาที่ถ่ายทอด	สบสายตากับผู้ฟังพอสมควร	สบสายตากับผู้ฟังน้อยครั้งมาก	ไม่สบสายตากับผู้ฟัง หรือ ก้มหน้า อ่านบทพูด	-	1
การใช้น้ำเสียง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำเสียงเต็มเปี่ยมด้วยความมั่นใจ</li> <li>- ความดังของเสียงเหมาะสม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำเสียงสะท้อนถึงความมั่นใจ</li> <li>- ความดังของเสียงเหมาะสม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำเสียงสั้นเครือบ้าง</li> <li>- ใช้เสียงเบาบ้าง ดังบ้างสลับกันไป</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำเสียงสั้นเครือ</li> <li>- ใช้เสียงเบาเหมือนการกระซิบ หรือดังเหมือนการตะคอก หรือการตะโกน</li> </ul>	-	0.5
การใช้ภาษากายในการสื่อสาร	ใช้ภาษากายอย่างคล่องแคล่ว เช่น ยกมือ ผายมือ เพื่อดึงดูดให้ผู้ฟังรู้สึกสนใจในสิ่งที่อธิบาย	ใช้ภาษากายในการสื่อสารพอสมควร เช่น ยกมือ ผายมือ เพื่อทำให้ผู้ฟังสนใจในสิ่งที่อธิบาย	มีการใช้ภาษากายน้อยครั้งในการสื่อสาร	ไม่มีการใช้ภาษากายใดๆ ในการสื่อสาร	-	0.5