



รายงานการวิจัย

ความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

ศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

Basic knowledge in Chemistry Laboratory Performance of
Students in Faculty of Science and Fishery Technology,
Rajamangala University of Technology
Srivijaya Trang Campus.

มาลินี ฉินนานนท์ Malinee Chinnanon

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

งบประมาณรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2560

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณาจารย์และนักศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ที่ให้ความอนุเคราะห์ในเก็บรวบรวม และตอบแบบทดสอบ ขอขอบคุณ รศ.ดร.ณัฐทิศา โจรนประศาสน์ รศ.ดร. ชงชัย นิตริรัฐสุวรรณ รศ.ดร พชร เพ็ชรประดับ และอาจารย์จันทร์ อ้อยเอ็ง ที่ให้คำแนะนำในการทำวิจัย ทำให้การวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2560 ในการ ทำวิจัย

ประโยชน์ ผลสำเร็จ และส่วนดีทั้งหมดของงานวิจัยครั้งนี้ ขออุทิศให้ผู้ที่ข้าพเจ้ากล่าวมาทุกท่าน

มาลินี ฉินนานนท์

กันยายน 2560



ความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

มาลินี ฉินนานนท์¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ เป็นการศึกษาความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง และเปรียบเทียบความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี จำแนกตามเพศ สาขา และชั้นปี กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง ทุกชั้นปี ทุกสาขาวิชา ประจำปี การศึกษา 2559 ที่มีรายวิชาเคมีในหลักสูตร จำนวน 216 คน ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ ตามสัดส่วน การทดสอบความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีแบ่งเป็น 3 ด้าน คือด้านข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ด้านการใช้สารเคมี และด้านการใช้อุปกรณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Mann- whitney Test และ Kruskal-Wallis Test ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน = 16.19 ± 3.54 หรือ 53.96% ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ผลการทดสอบความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีจำแนกตามเพศ สาขา และชั้นปี ค่าเฉลี่ยความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีจำแนกตามเพศ ทุกสาขาวิชาพบว่าเพศไม่ส่งผลให้ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามสาขา ผลการทดสอบพบว่าสาขาที่แตกต่างกันส่งผลให้ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีแตกต่างกันใน 2 ด้าน คือ ด้านข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีและด้านการใช้อุปกรณ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนด้านการใช้สารเคมี ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จำแนกตามชั้นปีผลการทดสอบพบว่าชั้นปีที่แตกต่างกันส่งผลให้ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

คำสำคัญ : “ความรู้” “ห้องปฏิบัติการ” “นักศึกษา”

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง อ.สีกา จ.ตรัง

Basic knowledge in Chemistry Laboratory Performance of Students in Faculty of Science
and Fishery Technology, Rajamangala University of Technology
Srivijaya Trang Campus.

Malinee Chinnanon¹

Abstract

This research project is the study of basic knowledge in chemistry laboratory performance of the bachelor degree students of the faculty of sciences and fishery technology, trang campus on the academic years of 2559. The study carried on by comparison of basic knowledge of chemistry laboratory. Those of students were categorized by sex, departments and levels. All of the chemistry curriculum contained 216 student were examined for 3 pates of knowledge first warning of chemistry laboratory using, chemical using and third is equipment skilling. The statistical calculation was done by percent, average, standard deviation, Mann- whitney Test and Kruskal-Wallis Test. The results found that All parts showed score 16.19 ± 3.54 (53.96%), Which is at a middle level. The results of basic knowledge in chemistry laboratory performance by sex, departments and levels, mean, basic knowledge in chemistry laboratory performance by sex all fields, gender did not result in a significant difference at a significant level of 0.05. Classified by departments, the results showed that different branches resulted in knowledge in chemistry laboratory performance. There are two main areas to consider when warning of chemistry laboratory using and equipment skilling, at the significant level of 0.05. The chemical using there was no significant difference at significance level 0.05. The results showed that the different levels were different. As a result, knowledge in chemistry laboratory performance was significantly different at significant level of 0.05.

Keyword : “Knowledge” “Chemistry laboratory” “Students”

¹ Faculty of Science and Fisheries Technology. Rajamangala University of Technology Srivijaya, Sikao, Trang.

สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญเรื่อง	ง
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	17
บทที่ 4 ผลการวิจัย	22
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	28
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	31
ประวัติผู้วิจัย	51



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 คะแนนความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี	22
2 ค่ามัธยฐานของคะแนนความรู้เรื่องการใช้ห้องปฏิบัติการและค่าสถิติทดสอบ Mann-Whitney U จำแนกตามเพศ	23
3 ค่ามัธยฐานของคะแนนความรู้เรื่องการใช้ห้องปฏิบัติการและค่าสถิติทดสอบ Kruskal-Wallis χ^2 จำแนกตามสาขา	24
4 ค่ามัธยฐานของคะแนนความรู้เรื่องการใช้ห้องปฏิบัติการและค่าสถิติทดสอบ Kruskal-Wallis χ^2 จำแนกตามชั้นปี	26
ตารางผนวกที่	หน้า
1 แบบทดสอบความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง	31
2 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC)	43
3 การโดยใช้โปรแกรม KR 20 หาค่า Reliability ของแบบทดสอบ	46

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง ในทุกสาขาวิชาต้องเรียนรายวิชาเคมีต้น มีการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อให้มีความเข้าใจในเนื้อหาทฤษฎีมากขึ้น โดยก่อนการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี อาจารย์ผู้สอนจะแนะนำและให้ความรู้พื้นฐานในการใช้สารเคมี การใช้อุปกรณ์ การปฏิบัติตนในการทำการทดลองเพื่อความปลอดภัย ปัญหาต่างๆ ที่มักเกิดขึ้นและพบได้เสมอของห้องปฏิบัติการเคมี คือ เครื่องแก้วแตก การสะดุดล้ม การชนกัน ขณะทดลอง สารเคมีหกคร่ำงาย เทสารเคมีผิดขวด การใช้อุปกรณ์ปนเปื้อนสารอื่น เป็นต้น

ของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทดลองต่างๆ ในห้องปฏิบัติการมีทั้งของเสียอันตราย และของเสียไม่อันตราย ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นของเสียอันตรายที่เกิดจากสารเคมีต่างๆ ขวดแก้วหรือขวดสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว เศษผ้าหรือกระดาษที่ปนเปื้อนสารเคมี ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม ส่วนใหญ่ไม่มีระบบบำบัดและกำจัดของเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในห้องปฏิบัติการอย่างเหมาะสม ทำให้ของเสียส่วนหนึ่งถูกทิ้งลงสู่ท่อระบายน้ำทิ้ง อาจจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีและของเสียอันตราย ควรมีความตระหนักถึงอันตรายของสารเคมี และของเสีย และการจัดการอย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อลดปริมาณของเสียอันตราย ลดผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม (อารยา ตรีแจ่ม, 2548)

ดังนั้น เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่นักศึกษาต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ต่อการปฏิบัติตนในห้องปฏิบัติการเคมีเป็นพื้นฐาน เช่น ความรู้เกี่ยวกับกฎระเบียบ ข้อบังคับหรือข้อแนะนำในการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการเคมี และควรปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เพราะความรู้ คือสิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้าหรือประสบการณ์รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะ ความเข้าใจหรือสารสนเทศที่ได้รับมาจากประสบการณ์ สิ่งที่ได้รับมาจากการได้ยิน ได้ฟัง การคิดหรือการปฏิบัติองค์วิชาในแต่ละสาขา(ราชบัณฑิตยสถาน, 2542) ความรู้ คือ สารสนเทศที่ผ่านกระบวนการคิด เปรียบเทียบ เชื่อมโยงกับความรู้อื่นจนเกิดความเข้าใจ และนำไปใช้ประโยชน์ ในการสรุป และตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ โดยไม่จำกัดช่วงเวลา (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2547) ความรู้ คือ กรอบของการประสมประสานระหว่างสถานการณ์ ค่านิยม

ความรู้ในบริบท และความแจ่มชัดอย่างชัดเจน ซึ่งโดยทั่วไป ความรู้จะอยู่ใกล้ชิดกับกิจกรรมมากกว่า ข้อมูลและสารสนเทศ ความรู้มีอยู่ทั่วไปทุกหนทุกแห่ง) ได้ทุกสถานที่ในเวลาเดียวกันและความรู้ไม่ สามารถเปลี่ยนมือกันได้ ดังนั้นในสังคมสารสนเทศ เมื่อเราพูดถึงสินทรัพย์และสินค้าที่เป็นนามธรรม นั้น ข้อมูล ข่าวสารสนเทศหรือความรู้ ไม่มีการสูญสลายและสามารถไร้ขีดจำกัด ได้บ่อยเท่าที่ต้องการ (ชัชวาล วงษ์ประเสริฐ, 2548) ในการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเคมีทุกครั้ง นักศึกษาต้องมีความรู้ในการใช้ห้อง ใช้อุปกรณ์ สารเคมีที่ถูกต้อง เพื่อให้การทดลอง ได้ผลดีหรือมีความผิดพลาดน้อยที่สุดและเกิดความปลอดภัยต่อผู้ทดลองเอง และควรทราบถึงอันตรายของสารเคมี ไม่ทำงานด้วยความประมาทเลินเล่อ ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย สิ่งต่างๆ เหล่านี้ มีความสำคัญอย่างยิ่งถ้านักศึกษามีความรู้ในการใช้ การปฏิบัติตนเมื่อเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี (ประเสริฐ ศรีไพโรจน์, 2539) ดังนั้น ความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี หมายถึง ความสามารถในการจดจำ เข้าใจ มีทักษะในการปฏิบัติการทดลอง รู้หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมี การใช้อุปกรณ์การทดลองอย่างถูกวิธีและเทคนิคในการทำการทดลอง อย่างความปลอดภัย

หลักการวัดความรู้ (สุภาพร เทียมวงศ์, 2550) การวัดความรู้มีหลายวิธี ได้แก่ การใช้แบบทดสอบ การสัมภาษณ์ การสาธิต การตรวจสอบผลงาน และการสังเกต ในการวัดความรู้มีการวัด 2 แบบคือ แบบทดสอบความเรียงหรือแบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) รูปแบบของการทดสอบอาจจะมีเฉพาะคำถามเท่านั้น ส่วนคำตอบจะเว้นที่ว่างหรือกำหนดกระดาษคำตอบไว้ให้เป็นการพิเศษ สำหรับผู้ตอบเขียนคำตอบลงไปเองผู้ตอบจึงมีอิสระในการตอบ และจะต้องเรียบเรียงความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมดไปใช้ในการตอบ ซึ่งมักมีปัญหาในการให้คะแนน จึงไม่นิยมในการเก็บข้อมูล แบบทดสอบแบบปรนัย (Objective Test) มี 4 ชนิดคือ แบบให้ตอบสั้นๆ (Short Answer Item) เป็นแบบที่ผู้ตอบต้องคิดหาคำตอบเอง แต่จำกัดให้ตอบเพียงสั้นๆ มี 2 รูปแบบ คือ แบบข้อความสมบูรณ์ (Completion Item) รูปแบบประโยคที่มีเนื้อหาสมบูรณ์ แต่ให้ตอบเพียงสั้นๆ เพียงคำตอบเดียวหรือวลีเดียว แบบข้อความไม่สมบูรณ์ (Incompletion Item) รูปแบบการถามจะใช้ประโยคที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ เมื่อเติมคำหรือวลีลงไปจะทำให้ประโยคสมบูรณ์ขึ้น แบบเลือกตอบชนิด 2 ตัวเลือก รูปแบบโดยทั่วไปกำหนดข้อความมาให้ตอบว่าถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ เป็นจริงหรือไม่เป็นจริง อย่างใดอย่างหนึ่ง ส่วนมากนิยมให้ตอบถูกกับผิด ซึ่งมีชื่อเรียกว่าแบบทดสอบถูก-ผิด (True-False Item) แบบจับคู่ (Matching Test) รูปแบบจะกำหนดคำ วลี หรือข้อความมาให้ สองแถว แถวทางซ้ายเป็นตัวคำถาม และแถวทางขวาเป็นตัวคำตอบ การตอบจะเลือกคำ วลี หรือข้อความทางขวามือ ที่มี

ความหมายสอดคล้องหรือสัมพันธ์กับคำถามทางซ้ายมือด้วยการยกตัวเลขหน้าคำวลี หรือข้อความนั้น มาใส่ไว้หน้าข้อความ ปกติทางขวาจะมีคำวลี หรือข้อความมากกว่าแนวทางซ้ายที่เป็นคำถาม และ คำตอบแต่ละตัวอาจจะใช้ซ้ำกันมากกว่า 1 ครั้งก็ได้ แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices) รูปแบบทั่วไปของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ จะมีคำถามที่เขียนด้วยประโยคที่สมบูรณ์ และมีตัว คำตอบ (Option) ให้เลือกตอบ อาจจะมี 3-5 คำตอบก็ได้ ส่วนมากใช้ 4-5 คำตอบ ในส่วนที่เป็น คำตอบจะประกอบด้วยคำตอบถูก (Key) กับคำตอบที่เป็นตัวลวง (Distracter) หรือคำตอบผิด แบ่ง เงื่อนไขการเลือกตอบได้ 4 ชนิด แบบคำตอบถูกคำตอบเดียว (One Correct Answer) แบบนี้มี ตัวเลือกคำตอบถูกคำตอบเดียว นอกนั้นเป็นตัวลวงทั้งหมด แบบคำตอบที่ดีที่สุด (Best Answer) แบบ นี้ตัวเลือกจะถูกทุกข้อ แต่จะมีตัวเลือกเดียวที่ถูกต้องที่สุด คำสั่งในการตอบจะบอกให้เลือกคำตอบที่ ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แบบคำตอบผิด (False Answer) รูปแบบนี้ตรงข้ามกับแบบแรก แทนที่จะมีคำตอบถูกตัวเลือกเดียวก็มีคำตอบผิดเพียงตัวเลือกเดียว นอกนั้นถูกหมด ให้ผู้ตอบเลือก คำตอบตัวเลือกที่ผิด แบบเปรียบเทียบ (Analog Type) รูปแบบตัวคำถามจะบอกสิ่งของสองชนิด เปรียบเทียบให้เห็นความสัมพันธ์กัน โดยใช้เกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งแล้วกำหนดสิ่งของที่สามมาให้ ผู้ตอบจะต้องค้นหาสิ่งของที่สี่มาเป็นคำตอบจากที่กำหนดให้และมีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สามตาม หลักเกณฑ์เดียวกันกับสองสิ่งแรก

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพราะสามารถ วัดได้ครอบคลุม ทั้งประหยัดเวลาและแรงงานในการตรวจให้คะแนน

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของ นักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง ในแต่ละชั้นปี เพื่อให้เกิดความปลอดภัย ต่อ นักศึกษา และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการเคมี ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบระดับความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี จำแนกตามเพศ สาขา และชั้นปี

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ทดสอบนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ทุกสาขาวิชา ประจำปีการศึกษา 2559 ที่มีเรียนรายวิชาเคมีในหลักสูตร

1.4 คำสำคัญของการวิจัย

1.4.1 ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการจดจำ เข้าใจ มีทักษะในการปฏิบัติการทดลอง หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมี การใช้อุปกรณ์การทดลองอย่างถูกวิธีและเทคนิคในการทำการทดลอง อย่างความปลอดภัย

1.4.2 ห้องปฏิบัติการเคมี (Chemistry laboratory) หมายถึง ห้องที่ใช้ในการทำการทดลอง รายวิชาปฏิบัติการเคมี

1.4.3 นักศึกษา (Students) หมายถึง นักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง ที่ต้องเรียนรายวิชาเคมี ในหลักสูตร

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1. ทราบความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาแต่ละระดับชั้น

1.5.2. สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาเคมี

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ข้อเท็จจริง (fact) ความจริง (truth) กฎเกณฑ์และข้อมูลต่างๆ ที่มนุษย์ได้รับและเก็บรวบรวมไว้ (Good, 1973 อ้างอิงใน วราภรณ์ อุบลคำ, 2545)

ความรู้ เป็นพฤติกรรมทางสมองที่เกี่ยวกับการระลึกถึงสิ่งเฉพาะวิธีและกระบวนการต่างๆ หรือโครงสร้างวัตถุประสงค์ ซึ่งในการจำแนกความมุ่งหมายในการศึกษานั้น สามารถแยกพฤติกรรมทางสมองของมนุษย์จากง่ายไปหายาก (Bloom, 1971 อ้างอิงใน วราภรณ์ อุบลคำ, 2545)

ความรู้ คือสิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้าหรือประสบการณ์รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะ ความเข้าใจหรือสารสนเทศที่ได้รับมาจากประสบการณ์ สิ่งที่ได้รับมาจากการได้ยิน ได้ฟัง การคิดหรือการปฏิบัติต่อวิชาในแต่ละสาขา (ราชบัณฑิตยสถาน, 2542)

ความรู้ คือ สารสนเทศที่ผ่านกระบวนการคิด เปรียบเทียบ เชื่อมโยงกับความรู้อื่นจนเกิดความเข้าใจและนำไปใช้ประโยชน์ ในการสรุป และตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ โดยไม่จำกัดช่วงเวลา (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2547)

ความรู้ คือ กรอบของการประสมประสานระหว่างสถานการณ์ ค่านิยม ความรู้ในบริบท และความแจ่มชัดเจตนา ซึ่งโดยทั่วไป ความรู้จะอยู่ใกล้ชิดกับกิจกรรมมากกว่าข้อมูลและสารสนเทศ (ความรู้มีอยู่ทั่วไปทุกหนทุกแห่ง) สามารถดำรงอยู่ได้ทุกสถานที่ในเวลาเดียวกันและความรู้ไม่สามารถเปลี่ยนมือกันได้ ดังนั้นในสังคมสารสนเทศ เมื่อเราพูดถึงสินทรัพย์และสินค้าที่เป็นนามธรรมนั้น ข้อมูลข่าวสารสารสนเทศหรือความรู้ ไม่มีการสูญสลายและสามารถรีไซเคิล ได้บ่อยเท่าที่ต้องการ (ชัชวาล วงษ์ประเสริฐ, 2548)

ดังนั้น ความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี หมายถึง ความสามารถในการจดจำ เข้าใจ มีทักษะในการปฏิบัติการทดลอง หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมี การใช้อุปกรณ์การทดลองอย่างถูกวิธีและเทคนิคในการทำการทดลอง อย่างความปลอดภัย

ข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี

ในการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเคมีทุกครั้ง นักศึกษาต้องมีความรู้ในการใช้ห้องใช้อุปกรณ์ สารเคมีที่ถูกต้อง เพื่อให้การทดลอง ได้ผลดีหรือมีความผิดพลาดน้อยที่สุดและเกิดความปลอดภัยต่อผู้ทดลองเอง ข้อควรปฏิบัติทั่ว ๆ ไปในห้องปฏิบัติการดังต่อไปนี้ (ประเสริฐ ศรีไพโรจน์, 2539)

1. ต้องระลึกอยู่เสมอว่า ห้องปฏิบัติการทดลองเป็นสถานที่ทำงาน ต้องทำการทดลอง ด้วยความตั้งใจ อย่างจริงจัง
2. ต้องรักษาระเบียบบนโต๊ะปฏิบัติการ เพราะการทดลองจะผิดพลาดได้ง่ายถ้าบนโต๊ะปฏิบัติการไม่มีระเบียบ เช่น อาจหยิบหลอดทดลองผิด หรือในกรณีที่ทำสารหกจะต้องรีบทำความสะอาดทันที เครื่องแก้วหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองแล้วต้องล้างให้สะอาดแล้วเก็บเข้าตู้ เมื่อไม่ต้องการใช้ทดลองอีก นอกจากนี้การรักษาระเบียบบนโต๊ะปฏิบัติการยังสามารถช่วยลดอุบัติเหตุและยังเป็นการช่วยประหยัดเวลาในการค้นหาสิ่งของที่ต้องการอีกด้วย
3. ต้องอ่านคู่มือปฏิบัติการทดลองก่อนที่จะปฏิบัติการทดลองนั้น ๆ และพยายามทำความเข้าใจถึง ขั้นตอนการทดลองให้แจ่มแจ้ง หากมีความสงสัยในตอนใด ๆ จะต้องถามอาจารย์ผู้ควบคุมเสียก่อน ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติการทดลอง การอ่านคู่มือปฏิบัติการทดลองมาก่อนที่จะปฏิบัติการทดลองนั้น นับว่ามีประโยชน์มาก เพราะจะช่วยประหยัดเวลาในการทดลองและผู้ทดลองจะทำการทดลองด้วยความเข้าใจ
4. ต้องไม่ทำการทดลองใด ๆ ที่นอกเหนือไปจากการทดลองที่มีไว้ในคู่มือปฏิบัติการ หรือที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ผู้ควบคุมเท่านั้น แต่ถ้าต้องการทำการทดลองใด ๆ ที่นอกเหนือไปจากหนังสือคู่มือหรือที่อาจารย์มอบหมาย จะต้องได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้ควบคุมเสียก่อน

5. อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการทดลองต้องสะอาด ความสกปรกเป็นปัจจัยสำคัญ ประการหนึ่งที่ทำให้ผลการทดลองผิดพลาด หรือคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง

6. อุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่น ๆ เช่น สามขา ที่ยึดสายยาง ฯลฯ ที่นำมาใช้ในการทดลองนั้น ๆ จะต้องนำไปเก็บไว้ที่เดิมหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว

7. ควรทำการทดลองในห้องปฏิบัติการตามเวลาที่กำหนดให้เท่านั้น ไม่ควรทำงานในห้องปฏิบัติการเพียงคนเดียว เพราะเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นจะไม่มีใครทราบ และไม่อาจช่วยได้ทันเวลาที่

8. เมื่อต้องการใช้สารละลายที่เตรียมไว้ ต้องรินออกจากขวดใส่ลงในปิកเกอร์ก่อน โดยรินออกมาประมาณเท่ากับจำนวนที่ต้องการจะใช้ อย่ารินออกมามากเกินไปเพราะจะทำให้สิ้นเปลืองสารโดยเปล่าประโยชน์ ถ้าสารละลายที่รินออกมาแล้วนี้เหลือให้เทส่วนที่เหลือนี้ลงในอ่าง อย่าเทกลับลงในขวดเดิมอีก ทั้งนี้เพื่อป้องกันการปะปนกัน

9. ถ้ากรดหรือด่างหรือสารเคมีที่เป็นอันตรายถูกผิวหนังหรือเสื้อผ้าต้องรีบล้างออกด้วย น้ำทันทีเพราะมีสารเคมีหลายชนิดซึมผ่านเข้าไปในผิวหนังได้อย่างรวดเร็ว และเกิดเป็นพิษขึ้นมาได้ ซึ่งแต่ละคนจะมีความรู้สึกหรือเกิดพิษแตกต่างกัน

10. อย่าทดลองชิมสารเคมีหรือสารละลาย เพราะสารเคมีส่วนมากเป็นพิษอาจเกิด อันตรายได้นอกเสียจากจะได้รับคำสั่งจากอาจารย์ผู้ควบคุมให้ชิมได้

11. อย่าใช้มือหยิบสารเคมีใด ๆ เป็นอันตราย และพยายามไม่ให้ส่วนอื่น ๆ ของร่างกายถูกสารเคมีเหล่านี้ด้วย นอกเสียจากจะได้รับคำสั่งจากอาจารย์ผู้ควบคุมให้ปฏิบัติ

12. อย่าเทน้ำลงบนกรดเข้มข้นใด ๆ แต่ค่อย ๆ เทกรดเข้มข้นลงในน้ำอย่างช้า ๆ พร้อมกับกวนตลอดเวลา

13. เมื่อต้องการจะดมกลิ่นสารเคมี อย่างนำสารเคมีมาดมโดยตรง ควรใช้มือพัดกลิ่นสาร เคมีนั้นเข้าจมูกเพียงเล็กน้อย (อย่าสูดแรง ๆ) โดยถือหลอดที่ใส่สารเคมีไว้ห่าง ๆ

14. ออกไซด์ ของธาตุบางชนิดเป็นก๊าซพิษ เช่น ออกไซด์ของกำมะถัน ไนโตรเจนและ ก๊าซเฮโลเจน ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก็เป็นก๊าซพิษเช่นเดียวกัน การทดลองใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเหล่านี้ควรทำในตู้ควัน

15. อย่าทิ้งของแข็งต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการ เช่น ไม้ขีดไฟหรือกระดาษกรองที่ใช้แล้ว ฯลฯ ลงในอ่างน้ำเป็นอันตราย ควรทิ้งในขยะที่จัดไว้ให้

16. อย่านำแก้วอ่อน เช่น กระจกบดทวง กรวยแยก ไปให้ความร้อน เพราะจะทำให้ละลายใช้การไม่ได้

17. อย่านำบีกเกอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมาใช้ต้มน้ำดื่ม ถึงแม้ว่าจะสะอาดก็ตามเพราะอาจมีสารเคมีตกค้างอยู่

18. หลังการทดลองแต่ละครั้งต้องล้างมือให้สะอาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งก่อนกินอาหาร เพราะในขณะที่ทำการทดลองอาจมีสารเคมีที่เป็นอันตรายติดอยู่ก็ได้

19. ห้ามสูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการ เพราะการสูบบุหรี่อาจทำให้สารที่ติดไฟง่ายติดไฟได้ หรืออาจทำให้อนุภาคของสารเคมีที่ระเหยกลายเป็นไอถูกเผาผลาญในขณะที่สูบบุหรี่ แล้วถูกดูดเข้าไปในปอด

20. อย่ากินอาหารในห้องปฏิบัติการ เพราะอาจมีสารเคมีปะปนกับอาหารที่รับประทาน เข้าไป เช่น อาจอยู่ในภาชนะที่ใส่อาหาร ภาชนะที่ใส่น้ำสำหรับดื่มหรือที่มือของท่าน ซึ่งสารเคมีบางชนิดอาจมีพิษหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้

21. เมื่อเสื้อผ้าที่สวมอยู่ติดไฟ อย่าวิ่ง ต้องพยายามดับไฟก่อนโดยนอนกลิ้งลงบนพื้น แล้วบอกให้เพื่อน ๆ ช่วยโดยใช้ผ้าหนา ๆ คลุมรอบตัวหรือใช้ผ้าเช็ดตัวที่เปียกคลุมบนเปลวไฟให้ดับก็ได้

22. เมื่อเกิดไฟไหม้ในห้องปฏิบัติการ จะต้องรีบดับตะเกียงในห้องปฏิบัติการให้หมด และ นำสารที่ติดไฟง่ายออกไปให้ห่างจากไฟมากที่สุด ซึ่งผู้ปฏิบัติการทดลองทุกคนควรจะต้องรู้แหล่งที่เก็บเครื่องดับเพลิงและรู้จักวิธีใช้ ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการนำมาใช้ได้ทันที่

23. หากผู้ทดลองเกิดอุบัติเหตุในขณะที่ทำการทดลอง ต้องรายงานอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทุกครั้ง ต่ออาจารย์ผู้ควบคุม ไม่ว่าจะเกิดมากหรือน้อยเพียงใดก็ตาม

24. ก่อนนำเอาสารละลายในขวดไปใช้ จะต้องดูชื่อสารบนฉลากติดขวดสารละลายอย่างน้อยสองครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าใช้สารที่ต้องการไม่ผิด

25. เมื่อจะใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายหรือสารที่ว่องไวต่อปฏิกิริยาหรือสารที่มีกลิ่นเหม็น เช่น เบนโซอิลคลอไรด์ ฟอสฟอรัสไตรคลอไรด์ โบรมีน ฯลฯ จะต้องทำในตู้ควัน

26. ภาชนะแก้วที่ร้อนจะคล้ายกับภาชนะแก้วที่เย็น ดังนั้นควรให้เวลานานพอสมควรในการให้ภาชนะแก้วที่ร้อนเย็นลง

27. น้ำที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเคมีจะต้องใช้น้ำกลั่นทุกครั้ง แต่อย่าใช้ฟุ่มเฟือยเกินความจำเป็น เช่น ใช้ล้างอุปกรณ์ เป็นต้น เพราะกว่าจะกลั่นได้ต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายมาก

28. เมื่อใช้เครื่องควบแน่น อย่าให้น้ำเข้าเครื่องควบแน่นแรงนัก เพราะจะทำให้สูญเสียน้ำไปโดยเปล่าประโยชน์ ควรให้น้ำเข้าเครื่องควบแน่นเบา ๆ ก็ได้

29. ขณะต้มสารละลายหรือให้สารทำปฏิกิริยากันในหลอดทดลอง จะต้องหันปากหลอดทดลองออกห่างจากตัวเองและห่างจากคนอื่น ๆ ด้วย

30. การทดลองใด ๆ ที่ทำให้เกิดสุญญากาศ ภาชนะที่ใช้จะต้องหนาพอที่จะทนต่อความดันภายนอกได้

31. ขวดบรรจุสารละลายหรืออุปกรณ์อื่นใดที่มีตัวทำละลายอินทรีย์บรรจุอยู่ อย่าใช้จุก ยาง ปิดปากขวดเป็นอันตราย เพราะตัวทำละลายอินทรีย์กัดยางได้ทำให้สารละลายสกปรก และจะเอากจุก ยางออกจากขวดได้ยาก เพราะจุกส่วนข้างล่างบวม

32. อย่าทิ้งโลหะโซเดียมที่เหลือจากการทดลองลงในอ่างน้ำ เพราะจะเกิดปฏิกิริยากับน้ำอย่างรุนแรง จะต้องทำลายด้วยแอลกอฮอล์เสียก่อน แล้วจึงเททิ้งลงในอ่างน้ำ

33. เมื่อการทดลองใดใช้สารที่เป็นอันตราย หรือเป็นการทดลองที่อาจระเบิดได้ ผู้ทดลอง ควรสวมแว่นตานิรภัยเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น

34. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ต้องทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติการ ตรวจสอบในตู้และใส่ ภาชนะให้เรียบร้อย แล้วล้างมือให้สะอาดก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ

35. พึงระลึกลักษณะเสมอว่า ต้องทำการทดลองด้วยความระมัดระวังที่สุด ความประมาท เลินเล่อ อาจทำให้เกิดอันตรายต่อตัวเองได้

หลักการวัดความรู้

การวัดความรู้มีหลายวิธี ได้แก่ การใช้แบบทดสอบ การสัมภาษณ์ การสาธิต การตรวจสอบ ผลงาน และการสังเกต ในการวัดความรู้มีการวัด 2 แบบคือ (สุภาพร เทียมวงศ์, 2550)

1. แบบทดสอบความเรียงหรือแบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) รูปแบบของการ ทดสอบอาจจะมีเฉพาะคำถามเท่านั้น ส่วนคำตอบจะเว้นที่ว่างหรือกำหนดกระดาษคำตอบไว้ให้ เป็น การพิเศษ สำหรับผู้ตอบเขียนคำตอบลงไปเองผู้ตอบจึงมีอิสระในการตอบ และจะต้องเรียงเรียงความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมดไปใช้ในการตอบ ซึ่งมักมีปัญหาในการให้คะแนน จึงไม่นิยมในการเก็บ ข้อมูล

2. แบบทดสอบแบบปรนัย (Objective Test) มี 4 ชนิดคือ

2.1 แบบให้ตอบสั้นๆ (Short Answer Item) เป็นแบบที่ผู้ตอบต้องคิดหาคำตอบเอง แต่ จำกัดให้ตอบเพียงสั้นๆ มี 2 รูปแบบ คือ

- แบบข้อความสมบูรณ์ (Completion Item) รูปแบบประโยคที่มีเนื้อหาสมบูรณ์ แต่ ให้ตอบเพียงสั้นๆ เพียงคำตอบเดียวหรือวลีเดียว
- แบบข้อความไม่สมบูรณ์ (Incompletion Item) รูปแบบการถาม จะใช้ประโยคที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ เมื่อเติมคำหรือวลีลงไปจะทำให้ประโยคสมบูรณ์ ขึ้น

2.2 แบบเลือกตอบชนิด 2 ตัวเลือก รูปแบบโดยทั่วไปกำหนดข้อความมาให้ตอบว่าถูก หรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ เป็นจริงหรือไม่เป็นจริง อย่างไรก็ดีอย่างหนึ่ง ส่วนมากนิยมให้ตอบถูกกับผิด ซึ่งมีชื่อ เรียกว่าแบบทดสอบถูก-ผิด (True-False Item)

2.3 แบบจับคู่ (Matching Test) รูปแบบจะกำหนดคำ วลี หรือข้อความมาให้ สองแถว แถวทางซ้ายเป็นตัวคำถาม และแถวทางขวาเป็นตัวคำตอบ การตอบจะเลือกคำ วลี หรือข้อความทาง ขวามือ ที่มีความหมายสอดคล้องหรือสัมพันธ์กับคำถามทางซ้ายมือด้วยการยกตัวเลขหน้าคำวลี หรือ

ข้อความนั้น มาใส่ไว้หน้าข้อความ ปกติทางขวาจะมีคำวลี หรือข้อความมากกว่าแนวทางซ้ายที่เป็น คำถาม และคำตอบแต่ละตัวอาจจะใช้ซ้ำกันมากกว่า 1 ครั้งก็ได้

2.4 แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices) รูปแบบทั่วไปของแบบทดสอบชนิด เลือกตอบ จะมีคำถามที่เขียนด้วยประโยคที่สมบูรณ์ และมีตัวคำตอบ (Option) ให้เลือกตอบ อาจจะมี 3-5 คำตอบก็ได้ ส่วนมากใช้ 4-5 คำตอบ ในส่วนที่เป็นคำตอบจะประกอบด้วยคำตอบถูก (Key) กับ คำตอบที่เป็นตัวลวง (Distracter) หรือคำตอบผิด แบ่งเงื่อนไขการเลือกตอบได้ 4 ชนิด

- แบบคำตอบถูกคำตอบเดียว (One Correct Answer) แบบนี้มีตัวเลือกคำตอบถูกคำตอบ เดียว นอกนั้นเป็นตัวลวงทั้งหมด

- แบบคำตอบที่ดีที่สุด (Best Answer) แบบนี้ตัวเลือกจะถูกทุกข้อ แต่จะมีตัวเลือกเดียวที่ ถูกต้องที่สุด คำสั่งในการตอบจะบอกให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- แบบคำตอบผิด (False Answer) รูปแบบนี้ตรงข้ามกับแบบแรก แทนที่จะมีคำตอบถูก ตัวเลือกเดียวก็มีคำตอบผิดเพียงตัวเลือกเดียว นอกนั้นถูกหมด ให้ผู้ตอบเลือกคำตอบตัวเลือกที่ผิด

- แบบเปรียบเทียบ (Analog Type) รูปแบบตัวคำถามจะบอกสิ่งของสองชนิด เปรียบเทียบ ให้เห็นความสัมพันธ์กัน โดยใช้เกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งแล้วกำหนดสิ่งของที่สามมาให้ ผู้ตอบจะต้อง ค้นหาสิ่งของที่สี่มาเป็นคำตอบจากที่กำหนดให้และมีความสัมพันธ์กับสิ่งที่สามตามหลักเกณฑ์เดียวกัน กับสองสิ่งแรก

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพราะสามารถ วัดได้ครอบคลุม ทั้งประหยัดเวลาและแรงงานในการตรวจให้คะแนน

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



ข้อมูลส่วนบุคคล

- เพศ
- สาขา
- ชั้นปี

ความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง



2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Dombrowski and Hangelbverg (1985 อ้างถึงใน จักรวาล จิงสมาน, 2542) ได้ศึกษาผลจากการให้ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตนอย่างปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนมัธยมศึกษา แผนกวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นปีที่ 1 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง จำนวน 333คน จาก 19 ชั้นเรียน ซึ่งเรียนวิชาชีววิทยา และเคมี โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ในระหว่างนี้มีการสังเกตพฤติกรรมในขณะที่นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ปฏิบัติการทดลอง จากนั้นนำผลการบันทึกพฤติกรรมมาวิเคราะห์ทางสถิติสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติอย่างปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จะมีพฤติกรรม ในการปฏิบัติตนอย่างปลอดภัยในขณะที่ปฏิบัติการทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม

อารยา ตรีแจ่ม (2548) ทำการศึกษาการจัดการสารเคมีและของเสียอันตรายในห้องปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อมเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่สำคัญแห่งหนึ่ง ของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทดลองต่างๆ ในห้องปฏิบัติการมีทั้งของเสียอันตราย และของเสียไม่อันตราย ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นของเสียอันตรายที่เกิดจากสารเคมีต่างๆ ขวดแก้วหรือขวดสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว เศษผ้าหรือกระดาษที่ปนเปื้อนสารเคมี ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม ส่วนใหญ่ไม่มีระบบบำบัดและกำจัดของเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในห้องปฏิบัติการอย่างเหมาะสม ทำให้ของเสียส่วนหนึ่งถูกทิ้งลงสู่ท่อระบายน้ำทิ้ง อาจจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีและของเสียอันตราย ควรมีความตระหนักถึงอันตรายของสารเคมีและของเสีย และการจัดการอย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อลดปริมาณของเสียอันตราย ลดผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

สุภาพร เทียมวงศ์ (2550) ทำการศึกษา ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมของนักศึกษาด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า ความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ระดับปานกลาง มีความรู้แตกต่างกันตามเพศและสาขาวิชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กลุ่มตัวอย่างมีเจตคติระดับดี เจตคติแตกต่างกันตามสาขาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมระดับเหมาะสม พฤติกรรมแตกต่างกันตามสาขาวิชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ความรู้มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับเจตคติ ความรู้มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมและเจตคติมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ทัศนานิรมสุวรรณ (2550) ทำการศึกษา ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีอันตรายและพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานในห้องทดลองของพนักงานสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย กลุ่มประชากรเป็นพนักงานสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จำนวน 168 คน พบว่า พนักงานสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย มีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีอันตรายอยู่ในระดับสูง พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานในห้องทดลองอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ลักษณะส่วนบุคคลที่มีผลต่อความรู้เกี่ยวกับสารเคมีอันตราย ได้แก่ อายุ อายุงาน วุฒิการศึกษา และรายได้ มีนัยสำคัญทางสถิติ 0.03, 0.009, 0.02 และ 0.01 และลักษณะส่วนบุคคลมีผลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานในห้องทดลองได้แก่ วุฒิการศึกษา ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับสารเคมีอันตรายกับพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานในห้องทดลองโดยรวมมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.00 ส่วนพฤติกรรมความปลอดภัยมีความสัมพันธ์กันทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่ 0.042-0.00

สมศรี เขี้ยกสาด (2527 อ้างถึงใน วราภรณ์ อุบคำ, 2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง อุบัติเหตุและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าโรงเรียนสหศึกษามีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าการปฏิบัติการเคมีในโรงเรียนชายและโรงเรียนหญิง การปฏิบัติการเคมีที่สอนโดยครูเพศชายมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าการปฏิบัติการเคมีที่สอนโดยครูเพศหญิง การปฏิบัติการเคมีในห้องปฏิบัติการที่ไม่ใช่ห้องปฏิบัติการเคมีเฉพาะ มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าการปฏิบัติการเคมีในห้องปฏิบัติการเคมีโดยเฉพาะ การปฏิบัติการเคมีที่สอนโดยครูที่ไม่เคยได้รับการอบรมการสอนเคมีในระดับชั้นที่สอนมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าการปฏิบัติการเคมีที่สอนโดยครูที่เคยเข้ารับการอบรมการสอนเคมีในระดับชั้นที่สอน การปฏิบัติการเคมีในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าการปฏิบัติการเคมีในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือถูกสารเคมีกัด และถูกความร้อนลวก ส่วนสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุสูงสุดคือ ผู้ทดลองเดินเลื้อย ครูเคมีป้องกันอุบัติเหตุไฟไหม้โดยใช้ผ้าเปียกน้ำคลุมทับบริเวณไฟไหม้ที่เกิดจากแอลกอฮอล์ ใช้ทรายกลบบริเวณไฟไหม้ที่เกิดจากสารเคมี ปิดสวิทช์หรือคัตเอาต์เมื่อเกิดไฟไหม้ที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้า แก๊ไขอุบัติเหตุที่ผิวหนังถูกรัดและเบส โดยใช้ผ้าล้างมาก ๆ แก๊ไขอุบัติเหตุจากการถูกของมีคมบาดโดยปฐม

พยาบาลเบื้องต้น แก่ไขข้ออุบัติเหตุที่ถูกความร้อนลวกโดยใช้ยาแก้อาการปวดบริเวณที่ถูกความร้อนลวก
 แก่ไขข้ออุบัติเหตุที่เกิดจากการระเบิดโดยนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาล ถ้าได้รับบาดเจ็บมาก

จักรารุช จิงสมาน (2542) ได้ศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและพฤติกรรมการใช้
 ห้องปฏิบัติการเคมี กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
 เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2542 จำนวน 301 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น
 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีและแบบวัด
 พฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี มีค่าความเชื่อมั่น 0.87 และ 0.75 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดย
 ใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS/PC+ ผลการวิจัยสรุปว่า

1. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อยู่ในระดับปานกลาง
2. พฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อยู่ในระดับเหมาะสมเล็กน้อย
3. นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 แต่ละสาขาวิชา มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง
 สถิติที่ระดับ 0.05
4. นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 แต่ละชั้นปี มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ไม่แตกต่างกัน
5. นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 แต่ละสาขาวิชา มีพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
 0.05
6. นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 แต่ละชั้นปี มีพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ไม่แตกต่างกัน
7. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี และพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี
 ของนักศึกษาแต่ละสาขาวิชา ไม่มีความสัมพันธ์กัน
8. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี และพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี
 ของนักศึกษาแต่ละชั้นปี ไม่มีความสัมพันธ์กัน

จากการทบทวนวรรณกรรมทำให้ทราบถึงอุบัติเหตุและอันตรายที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการเคมี ซึ่งมีหลายสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ เช่นผู้ทำการทดลองมีความรู้ไม่เพียงพอ ไม่ปฏิบัติตามกฎและคำแนะนำต่างๆ จงใจละเลยทำการทดลองนอกเหนือจากที่กำหนด ขาดสมาธิในการทำงาน ไม่รอบคอบ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดสอบความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในด้านความปลอดภัยของผู้ทดลองต่อไป



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่องความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การทดสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เกณฑ์การประเมิน และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้เก็บข้อมูลจาก ประชากร คือนักศึกษาทุกชั้นปี ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ทุกสาขาวิชา ประจำปีการศึกษา 2559 ที่มีเรียนรายวิชาเคมีในหลักสูตร จำนวน 471 คน

ตัวอย่าง คือนักศึกษานักศึกษาทุกชั้นปี ของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ทุกสาขาวิชา ประจำปีการศึกษา 2559 ขนาดตัวอย่าง ใช้สูตรการคำนวณของ Yamane ได้ตัวอย่างจำนวน 216 คน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ ตามสัดส่วน (Proportional stratified sampling)

สูตรคำนวณ

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดประชากร

e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง (0.05)

แทนค่า

$$n = \frac{471}{1+471(0.05)^2}$$

$$= 216$$

ได้ตัวอย่างจำนวน 216 คน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิตามสัดส่วน (Proportional stratified sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย ใช้แบบทดสอบ แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ของนักศึกษา ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบตรวจคำตอบ (Check list) โดยถามเกี่ยวกับเพศ สาขา ชั้นปี

ตอนที่ 2 การทดสอบความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการ โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน ดังนี้ ด้านข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ด้านการใช้สารเคมี และด้านการใช้อุปกรณ์ โดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices) 4 คำตอบ เป็นแบบคำตอบถูกคำตอบเดียว (One Correct Answer)

3.2.2 การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.2.1 ทดสอบความตรง (Validity) โดยการนำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง ในแบบทดสอบให้มีความถูกต้อง และเหมาะสม และสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ในงานวิจัย เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลต้องมีความเที่ยงตรงและสมบูรณ์ เครื่องมือต้องมีคุณภาพโดยผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อน เพื่อให้มีความตรง ความเที่ยง ถ้าเป็นเครื่องมือที่วัดความรู้ ต้องมีความยากและอำนาจจำแนกที่ชัดเจน การตรวจสอบเครื่องมือมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. วิธีที่ไม่ใช้สถิติ ใช้การตรวจสอบความครอบคลุมของข้อคำถาม ภาษาที่ใช้เขียน หรือ ภาษาที่พูด การตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหา อาจจะใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวนกี่คนก็ได้ตามความเหมาะสม ตรวจสอบความถูกต้องของภาษาความเข้าใจของผู้ตอบ ให้ผู้ที่มีคุณสมบัติเหมือนผู้เป็นประชากรหรือผู้ที่ต้องตอบคำถามประมาณ 1-3 คน ว่าเข้าใจตรงกันหรือไม่เพียงไร มีความรื่นไหลเพียงใดในการตอบคำถาม

2. วิธีที่ใช้สถิติ ความตรงเชิงเนื้อหา ใช้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องแล้วนำผลการตรวจสอบมาคำนวณหาค่าความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือนิยาม (IOC: Item Objective Conguence Index) หรืออัตราส่วนความตรงเชิงเนื้อหา (CVR: Content Validity Ratio)

การหาค่าความสอดคล้องแบบ IOC

การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อคำถาม ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ด้านวัดผลประเมินผลหรือด้านวิจัย อาจใช้ด้านภาษาด้วย เพื่อพิจารณาด้านภาษาที่ใช้ในข้อคำถาม จำนวนผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คน ควรมีคุณสมบัติด้านคุณวุฒิที่จบปริญญาโท และ/หรือ เคยทำวิทยานิพนธ์หรืองานวิจัย ควรประสานกับผู้เชี่ยวชาญก่อนเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญยินดีช่วย ต้องทำคำชี้แจงและหนังสือนำตามหลักปฏิบัติและที่สำคัญ คือ รูปแบบของเครื่องมือที่จะให้ตรวจ จะต้องถูกต้องครบถ้วน โดยเฉพาะนิยามหรือวัตถุประสงค์ที่จะให้เปรียบเทียบ การพิจารณาใน 3 ประเด็น คือ เหมาะสม ไม่เหมาะสม และไม่แน่ใจ โดยพิจารณาข้อคำถามนั้นๆ วัดได้ตรงหรือสอดคล้องกับนิยามหรือไม่ พร้อมกับมีช่องว่างให้กรอกคำเสนอทั้งในรายข้อ รายด้าน และรวมทั้งฉบับ ใช้วิธีการกำหนดเป็นคะแนน

ถ้าเห็นด้วย ให้ค่า = 1

ไม่เห็นด้วย ให้ค่า = -1 และ

ไม่แน่ใจ ให้ค่า = 0

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

IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา

R = คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.2.2.2 ทดสอบความเที่ยง (Reliability) หรือความเชื่อมั่น โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับประชากรที่จะทำการศึกษาร้อยละ 10 ของกลุ่มตัวอย่าง หรือประมาณ 21 ชุด ใช้วิธีการคำนวณโดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ให้คะแนนเป็น 1 เมื่อตอบถูก และเป็น 0 เมื่อตอบผิด

โดยมีสมการดังนี้ (สุวิมล ติรกานันท์, 2548)

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

r = สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ

k = จำนวนข้อทั้งหมดของแบบทดสอบ

p = สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ

S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนรวมของผู้ตอบทั้งหมด

สูตร KR - 20 และ KR - 21 นี้ใช้ได้เฉพาะการหาความเที่ยงของแบบทดสอบที่ให้คะแนนแต่ละข้อเป็นแบบ 0 กับ 1 เท่านั้น ซึ่งถ้าอยู่ในช่วง 0.60-0.79 = มีความน่าเชื่อถือได้ค่อนข้างสูง (สิน พันธุ์พินิจ, 2547)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ปัจจัยส่วนบุคคล เป็นคำถามเพื่อใช้เป็น ตัวแปรอิสระ เป็นข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม คือ คำถามเกี่ยวกับ เพศ สาขา ชั้นปี แบบทดสอบ เป็นคำถามเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การทดสอบความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ประกอบด้วยคำถาม จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ ตอบคำถามถูกให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ตอบคำถามผิดให้ข้อละ 0 คะแนน คะแนนความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ ใช้สถิติ Mann- whitney Test ในการทดสอบเพศ กรณีข้อมูลไม่แจกแจงแบบปกติใช้ Kruskal-Wallis Test กับ สาขา ชั้นปี ของกลุ่มตัวอย่าง เกณฑ์ระดับความรู้ ร้อยละ 80 ขึ้นไป ระดับดีมาก ร้อยละ 70-79 ระดับดี ร้อยละ 50-69 ระดับปานกลาง ต่ำกว่า ร้อยละ 50 ควรปรับปรุง



บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการ

ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง ทั้ง 3 ด้าน คือ 1 ด้านข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี 2 ด้านการใช้สารเคมี และ 3 ด้านการใช้อุปกรณ์ นักศึกษามีความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 16.19 ± 3.54) คิดเป็นร้อยละ 53.96 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่านักศึกษามีความรู้ด้านข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 6.06 ± 1.56) คิดเป็นร้อยละ 60.06 ด้านการใช้อุปกรณ์ อยู่ในระดับปานกลาง และด้านการใช้สารเคมี ควรปรับปรุง (ค่าเฉลี่ย 5.29 ± 1.82 และ 4.84 ± 1.50 ตามลำดับ) คิดเป็นร้อยละ 52.9 และ 48.4 ตามลำดับ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี

ด้าน	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี	6.06 ± 1.56	60.06
การใช้สารเคมี	4.84 ± 1.50	48.4
การใช้อุปกรณ์	5.29 ± 1.82	52.9
รวมทุกด้าน	16.19 ± 3.54	53.96

4.2 การเปรียบเทียบความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล

4.2.1 เพศ

ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของเพศชายและเพศหญิง ในภาพรวม (ค่ามัธยฐาน 99.46 และ 114.96 ตามลำดับ) ผลการ ทดสอบ พบว่าเพศที่แตกต่างกันไม่ส่งผลให้ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ค่า Mann-Whitney U = 4856.00 ค่า p-value=0.071) เมื่อพิจารณาความรู้ในห้องปฏิบัติการเคมีเป็นรายด้าน พบว่า ความรู้ในห้องปฏิบัติการของนักศึกษาเพศชาย และเพศหญิง ด้านข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี (ค่ามัธยฐาน 102.44 และ 112.83 ตามลำดับ) ด้านการใช้สารเคมี (ค่ามัธยฐาน 107.67 และ 109.10 ตามลำดับ) และด้านการใช้อุปกรณ์ (ค่ามัธยฐาน 100.69 และ 114.08 ตามลำดับ) ผลการทดสอบพบว่าเพศที่แตกต่างกันไม่ส่งผลให้ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีทั้ง 3 ด้านของนักศึกษาแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ค่า Mann-Whitney U = 5125.00 ค่า p-value = 0.219, ค่า Mann-Whitney U = 5595.00 ค่า p-value = 0.866 และ ค่า Mann-Whitney U = 4967.00 ค่า p-value=0.114 ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่ามัธยฐานของคะแนนความรู้เรื่องการใช้ห้องปฏิบัติการและค่าสถิติทดสอบ Mann-Whitney U จำแนกตามเพศ

ด้าน	เพศ	n	Mean rank	Mann-Whitney U	p-value
ด้านข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี	ชาย	90	102.44	5125.00	0.219
	หญิง	126	112.83		
ด้านการใช้สารเคมี	ชาย	90	107.67	5595.00	0.866
	หญิง	126	109.10		
ด้านการใช้อุปกรณ์	ชาย	90	100.69	4967.00	0.114
	หญิง	126	114.08		
ภาพรวม	ชาย	90	99.46	4856.00	0.071
	หญิง	126	114.96		

* $p < 0.05$

4.2.2 สาขา

ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาจำแนกตามสาขา ในภาพรวม (ค่ามัธยฐาน 97.87, 119.14, 132.23, 131.76, 123.61 และ 89.03 ตามลำดับ ผลการทดสอบพบว่าสาขาที่แตกต่างกันส่งผลให้ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ค่า Kruskal-Wallis $\chi^2 = 16.95$ ค่า p-value=0.005) เมื่อพิจารณาความรู้เป็นรายด้าน ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการของนักศึกษาสาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ(พล) สาขาวิชาการจัดการประมงธุรกิจสัตว์น้ำ (จรส) สาขาวิชาอุตสาหกรรมอาหาร(ออ) สาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเล(วท) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม(วส) และสาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น(จส) ด้านข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี (ค่ามัธยฐาน 93.51, 144.11, 108.79, 117.50, 118.31 และ 104.41 ตามลำดับ) ด้านการใช้สารเคมี (ค่ามัธยฐาน 116.84, 119.44, 112.85, 113.31, 119.93 และ 87.34 ตามลำดับ) และ ด้านการใช้อุปกรณ์ (ค่ามัธยฐาน 92.18, 94.69, 150.06, 142.02, 117.70 และ 93.13 ตามลำดับ) ผลการทดสอบพบว่าสาขาที่แตกต่างกันส่งผลให้ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีแตกต่างกันใน 2 ด้าน คือ ด้านข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีและด้านการใช้อุปกรณ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ค่า Kruskal-Wallis $\chi^2 = 11.28$ ค่า p-value=0.046 และ ค่า Kruskal-Wallis $\chi^2 = 28.51$ ค่า p-value=0.000 ตามลำดับ(ส่วนด้านการใช้สารเคมี ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ค่า Kruskal-Wallis $\chi^2 = 10.02$ ค่า p-value=0.075) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่ามัธยฐานของคะแนนความรู้เรื่องการใช้ห้องปฏิบัติการและค่าสถิติทดสอบ Kruskal- Wallis χ^2 จำแนกตามสาขา

ด้าน	สาขา	n	Mean rank	Kruskal-Wallis χ^2	p-value
ข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี	เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	61	93.51	11.28*	0.046
	การจัดการประมง ธุรกิจสัตว์น้ำ	18	144.11		
	อุตสาหกรรมอาหาร	24	108.79		
	วิทยาศาสตร์ทางทะเล	27	117.50		
	วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม	27	118.31		
	การจัดการ สิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	59	104.41		
ด้านการใช้สารเคมี	เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	61	116.84	10.02	0.075
	การจัดการประมง ธุรกิจสัตว์น้ำ	18	119.44		
	อุตสาหกรรมอาหาร	24	112.85		
	วิทยาศาสตร์ทางทะเล	27	113.31		
	วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม	27	119.93		
	การจัดการ สิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	59	87.34		

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ด้าน	สาขา	n	Mean rank	Kruskal-Wallis χ^2	p-value
ด้านการใช้อุปกรณ์	เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	61	92.18 ^a	28.51*	0.000
	การจัดการประมง ธุรกิจสัตว์น้ำ	18	94.69 ^a		
	อุตสาหกรรมอาหาร	24	150.06 ^c		
	วิทยาศาสตร์ทางทะเล	27	142.02 ^{bc}		
	วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม	27	117.70 ^{ab}		
	การจัดการ สิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	59	93.13 ^a		
ภาพรวม	เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	61	97.87 ^{ab}	16.95*	0.005
	การจัดการประมง ธุรกิจสัตว์น้ำ	18	119.14 ^{abc}		
	อุตสาหกรรมอาหาร	24	132.23 ^c		
	วิทยาศาสตร์ทางทะเล	27	131.76 ^c		
	วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม	27	123.61 ^{bc}		
	การจัดการ สิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	59	89.03 ^a		

* p < 0.05

4.2.3 ชั้นปี

ความรู้ในห้วงปฏิบัติการของนักศึกษาจำแนกตามชั้นปี ในภาพรวม (ค่ามัธยฐาน 71.29, 116.06, 125.75, 124.41, 53.85 และ 69.61 ตามลำดับ) ผลการทดสอบพบว่าชั้นปีที่แตกต่างกันส่งผลให้ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ค่า Kruskal-Wallis $\chi^2=33.087$ ค่า p-value=0.000) เมื่อพิจารณาความรู้ในห้วงปฏิบัติการเป็นรายด้าน ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการของนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 และนักศึกษาเทียบโอนชั้นปีที่ 1 - 2 ด้านข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี (ค่ามัธยฐาน 90.18, 115.76, 130.54, 107.45, 79.40 และ 61.71 ตามลำดับ) ด้านการใช้สารเคมี (ค่ามัธยฐาน 82.81, 114.76, 115.29, 127.56, 63.20 และ 70.64 ตามลำดับ) ด้านการใช้อุปกรณ์ (ค่ามัธยฐาน 77.47, 113.85, 116.76, 123.61, 54.30 และ 102.32 ตามลำดับ) ผลการทดสอบพบว่า ชั้นปีที่แตกต่างกันส่งผลให้ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ค่า Kruskal-Wallis $\chi^2= 21.134$ ค่า p-value = 0.001, ค่า Kruskal-Wallis $\chi^2= 23.161$ ค่า p-value = 0.000 และค่า Kruskal-Wallis $\chi^2= 20.694$ ค่า p-value = 0.001 ตามลำดับ) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่ามัธยฐานของคะแนนความรู้เรื่องการใช้ห้องปฏิบัติการและค่าสถิติทดสอบ Kruskal-Wallis χ^2 จำแนกตามชั้นปี

ด้าน	ชั้นปีที่	n	Mean rank	Kruskal-Wallis χ^2	p-value
ข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี	1	31	75.55 ^{ab}	9.680*	0.021
	2	47	98.71 ^{bc}		
	3	56	111.80 ^c		
	4	58	91.13 ^b		
	1 (เทียบโอน)	10	79.40 ^{ab}		
	2 (เทียบโอน)	14	61.71 ^a		

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ด้าน	ชั้นปีที่	n	Mean rank	Kruskal-Wallis χ^2	p-value
ด้านการใช้สารเคมี	1	31	68.69 ^a	11.620*	0.009
	2	47	96.91 ^b		
	3	56	97.84 ^b		
	4	58	109.73 ^b		
	1 (เทียบโอน)	10	63.20 ^a		
	2 (เทียบโอน)	14	70.64 ^a		
ด้านการใช้อุปกรณ์	1	31	66.13 ^{ab}	12.139*	0.007
	2	47	98.29 ^c		
	3	56	100.97 ^c		
	4	58	106.97 ^c		
	1 (เทียบโอน)	10	54.30 ^a		
	2 (เทียบโอน)	14	102.32 ^{bc}		
ภาพรวม	1	31	58.32 ^a	18.375*	0.000
	2	47	97.99 ^b		
	3	56	106.66 ^b		
	4	58	105.89 ^b		
	1 (เทียบโอน)	10	53.85 ^a		
	2 (เทียบโอน)	14	69.61 ^a		

* p < 0.05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

ความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ทั้ง 3 ด้าน คือ 1 ด้านข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี 2 ด้านการใช้สารเคมี และ 3 ด้านการใช้อุปกรณ์ นักศึกษามีความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 16.19 ± 3.54) และเมื่อเปรียบเทียบความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการ จำแนกตามเพศ สาขา และชั้นปี ทุกสาขาวิชาพบว่าเพศไม่ส่งผลให้ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ 0.05 โดยมีค่า Mann-Whitney U = 4856.00 ค่า p-value=0.071 จำแนกตามสาขา ผลการทดสอบพบว่าสาขาที่แตกต่างกันส่งผลให้ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีแตกต่างกันใน 2 ด้าน คือ ด้านข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี และด้านการใช้อุปกรณ์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ค่า Kruskal-Wallis $\chi^2 = 11.28$ ค่า p-value=0.046 และ ค่า Kruskal-Wallis $\chi^2 = 28.51$ ค่า p-value=0.000 ตามลำดับ) ส่วนด้านการใช้สารเคมี ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ค่า Kruskal-Wallis $\chi^2 = 10.02$ ค่า p-value=0.075) จำแนกตามชั้นปีผลการทดสอบพบว่าชั้นปีที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ความรู้ในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ค่า Kruskal-Wallis $\chi^2 = 33.087$ ค่า p-value=0.000) ซึ่งสอดคล้องกับสุภาพร เทียมวงศ์ (2550) ทำการศึกษา ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมของนักศึกษาด้านความปลอดภัยในห้อง ปฏิบัติการเคมี มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า ความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ระดับปานกลาง มีความรู้แตกต่างกันตามเพศ และสาขาวิชา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความรู้มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับเจตคติ ความรู้มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมและเจตคติมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ควรมีการอบรมให้ความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีเพิ่มเติมให้กับนักศึกษา

6.2 นักศึกษาเทียบโอนส่วนใหญ่จะไม่ได้เรียนวิชาเคมีเนื่องจากเทียบโอนได้ ทำให้มีความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีน้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ จึงควรมีการสอนสอดแทรกในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง



เอกสารอ้างอิง

- จักราวุธ จิ่งสมาน. 2542. การศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัชวาล วงษ์ประเสริฐ. 2548. การจัดการความรู้ในองค์กรธุรกิจ. กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- ทัศนาศ นิมสุวรรณ. 2550. ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีอันตรายและพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานในห้องทดลองของพนักงานสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกริก.
- ประเสริฐ ศรีไพโรจน์. 2539. เทคนิคทางเคมี. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร :ศึกษาพร.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2542. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์.
- วรารณณ์ อุบคำ. 2545. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการของนิสิตคณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุภาพร เทียมวงศ์. 2550. ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมของนักศึกษาด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวิมล ทิรกานันท์. 2548. ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ : แนวทางสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. 2547. การจัดการความรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- อารยา ตรีแจ่ม. 2548. การจัดการสารเคมีและของเสียอันตรายภายในห้องปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 แบบทดสอบความรู้พื้นฐานในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

1. ด้านข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี (เลือกใช้ 10 ข้อ)

ข้อที่	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง		
		ไม่สอดคล้อง -1	ไม่แน่ใจ 0	สอดคล้อง +1
1	ข้อใดเป็นการกระทำที่ไม่สอดคล้องกับหลักการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ก. ไม่รับประทานอาหารและดื่มน้ำในห้องปฏิบัติการ ข. ไม่ทำปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการตามลำพัง ค. ศึกษาคู่มือปฏิบัติการอย่างถี่ถ้วนก่อนเริ่มปฏิบัติการใดๆ ง. หมั่นคิดค้นและออกแบบการทดลองใหม่ๆ อยู่เสมอ			
2	ในการเตรียมตัวเพื่อหนีไฟ ข้อต่อไปนี้เป็นสิ่งที่นักศึกษาพึงกระทำหากมีเวลาพอที่จะทำได้ ยกเว้นข้อใด ก. ปิดประตูหน้าต่างห้องปฏิบัติการทั้งหมด ข. ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดโดยสับสวิทช์ไฟหลักของห้องปฏิบัติการ ค. เตรียมผ้าขนหนูชุบน้ำให้ชุ่มๆ ดัดมือไปด้วย ง. ช่วยกันหิ้วขวดใส่ตัวทำลายติดมือลงมาจากบนขวดสองขวดเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายมากขึ้น			

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง		
		ไม่สอดคล้อง -1	ไม่แน่ใจ 0	สอดคล้อง +1
3	สิ่งใดต่อไปนี้เป็นสิ่งที่สามารถทิ้งลงถังขยะได้ ยกเว้นข้อใด ก. หลอดทดลองสะอาดที่แตกแล้ว ข. เศษกระดาษกรองเหลือใช้ ค. เทอร์โมมิเตอร์ที่หักครึ่ง ง. กระดาษชำระที่เช็ดโต๊ะปฏิบัติการ			
4	ข้อใดเป็นข้อปฏิบัติทั่วไปที่ควรทำในห้องปฏิบัติการ ก. นำกระเป๋าและสิ่งของต่างๆ เข้ามาในห้องปฏิบัติการให้หมด เพื่อความสะดวกและปลอดภัย ข. วิ่งเล่นในห้องปฏิบัติการ ค. ไม่สัมผัสและสูดดมสารเคมีโดยตรง ง. ทำการทดลองนอกเหนือจากคู่มือปฏิบัติการหรือที่อาจารย์กำหนด			
5	การกระทำต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ช่วยลดโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการได้ ยกเว้นข้อใด ก. ศึกษาข้อมูลอย่างถี่ถ้วนในขณะที่ทำปฏิบัติการ ข. ทำงานกับสารเคมีอย่างระมัดระวัง ค. ใช้เครื่องป้องกันบุคคลที่เหมาะสม ง. ปฏิบัติตามกฎระเบียบเรื่องความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด			
6	หากเกิดอุบัติเหตุเล็กน้อยขึ้นกับนักศึกษาในห้องปฏิบัติการ ข้อใดที่นักศึกษาควรปฏิบัติมากที่สุดหลังแก้ไข สถานการณ์เบื้องต้นไปแล้ว			

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง		
		ไม่สอดคล้อง -1	ไม่แน่ใจ 0	สอดคล้อง +1
	ก. เตือนเพื่อนให้ระวัง ข. รายงานให้อาจารย์ผู้ควบคุมปฏิบัติการทราบ ค. ใช้ความระมัดระวังที่จะไม่ให้เกิดอุบัติเหตุซ้ำอีก ง. ทำไม่รู้ไม่ชี้เหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น			
7	สารเคมีกระเด็นเข้าตาควรปฏิบัติอย่างไร ก. ชັบด้วยกระดาษชำระ แล้วรีบพบแพทย์ ข. รีบล้างด้วยน้ำ ค. ส่งสัญญาณเตือนภัยทันที ง. ถูกทุกข้อ			
8	การปฏิบัติใดในขณะที่ทำการทดลอง อาจเกิดอันตรายได้มากที่สุด ก. พุดคุยกัน หรือคุยโทรศัพท์ ข. ฟังเพลงด้วยหูฟัง ค. หลอกล้อ วึ่งเล่น ง. รับประทานของคบเคี้ยว			
9	เพื่อความปลอดภัยในระหว่างการทดลอง ข้อใดไม่ควรปฏิบัติ ก. ถ้าสารเคมีถูกร่างกายบริเวณกว้าง ควรชັบหรือเช็ดสารเคมีก่อนชำระด้วยน้ำ ข. สวมคอนแทกเลนส์หรือสวมแว่นตาเพื่อป้องกันไอระเหยสารเคมี ค. สวมถุงมือเมื่อต้องทำงานกับสารกัดกร่อน ง. การทดลองที่เกี่ยวข้องกับสารที่มีความเป็นพิษสูงควรทำในบริเวณที่อากาศถ่ายเทดี			

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง		
		ไม่สอดคล้อง -1	ไม่แน่ใจ 0	สอดคล้อง +1
10	หากเกิดไฟลุกติดเสื้อผ้าขณะทำการทดลอง นักศึกษาควรปฏิบัติอย่างไรเป็นครั้งแรก ก. รีบวิ่งออกจากห้องปฏิบัติการ เพื่อป้องกันไฟไหม้ลุกลาม ข. ฉีดด้วยน้ำยาดับเพลิง ค. นอนกิ้งบนพื้นและคลุมด้วยผ้าชุบน้ำ ง. แจ้งอาจารย์ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการ			
11	การแต่งกายในข้อใด ไม่เหมาะสมในการเข้าทำปฏิกิริยา ก. ใส่รองเท้าที่ปิดด้านหน้ามิดชิด แต่เปิดส้นได้ ข. ผู้หญิงที่ไว้ผมยาว ทำการรวบผมไว้หลังศีรษะ ค. สวมเสื้อที่หลวมเกินไป ง. สวมแว่นตาแทนคอนแทกเลนส์			
12	หากสารเคมีหกเลอะเล็กน้อยบนพื้นห้อง ต้องทำอะไร ก. เรียกแม่บ้านทำความสะอาดประจำห้องปฏิบัติการ ข. ปล່อยทิ้งไว้ ให้แม่บ้านดูตามปกติ ค. ไปปรึกษาผู้รู้ก่อน ง. ทำความสะอาดทันที ด้วยวิธีการที่ถูกต้อง			

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

2. ด้านการใช้สารเคมี (เลือกใช้ 10 ข้อ)

ข้อที่	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง		
		ไม่สอดคล้อง -1	ไม่แน่ใจ 0	สอดคล้อง +1
13	<p>ข้อใดเป็นวิธีปฏิบัติแรกสุดที่ควรทำเมื่อกรดซัลฟิวริกเข้มข้นหกครดมีมือ</p> <p>ก. ล้างด้วยน้ำทันที</p> <p>ข. ชັบกรดออกให้มากที่สุดด้วยผ้าหรือกระดาษชำระก่อนล้างด้วยน้ำ</p> <p>ค. ล้างด้วยสารละลาย NaOH เจือจาง</p> <p>ง. รอแจ้งอาจารย์ผู้ควบคุมปฏิบัติการ</p>			
14	<p>เมื่อเกิดเหตุการณ์สารละลายเบสกระเด็นเข้าตาควรปฏิบัติต่อไปนี้อย่างน้อยข้อใด</p> <p>ก. ล้างด้วยน้ำไหลอย่างน้อย 15 นาที</p> <p>ข. ใช้อ่างล้างตาให้เป็นประโยชน์</p> <p>ค. เช็ดตาด้วยสารละลายกรดอะซิติกเจือจาง</p> <p>ง. รีบไปพบแพทย์โดยด่วน</p>			
15	<p>ข้อใดเป็นอันตรายที่เกิดจากสารเคมี</p> <p>ก. สารไวไฟระเบิดได้</p> <p>ข. สารกัดกร่อนระคายเคืองต่อผิว</p> <p>ค. สารกัมมันตรังสีมีผลต่อการกลายพันธุ์ของทารกทำให้เกิดการผิดปกติได้</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>			

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง		
		ไม่สอดคล้อง -1	ไม่แน่ใจ 0	สอดคล้อง +1
16	<p>ข้อใดเป็นเทคนิคการสุดดมไอของสารเคมีที่ถูกต้อง</p> <p>ก. เอาจมูกสุดดมโดยตรงเพื่อให้ได้กลิ่นอย่างชัดเจน</p> <p>ข. เอาภาชนะบรรจุสารเคมีห่างจากตัวประมาณ 1 นิ้ว แล้วโบกพัดไอเข้าหาจมูก</p> <p>ค. เอาภาชนะบรรจุสารเคมีห่างจากตัวประมาณ 3 นิ้ว แล้วโบกพัดไอเข้าหาจมูก</p> <p>ง. เอาภาชนะบรรจุสารเคมีห่างจากตัวประมาณ 6 นิ้ว แล้วโบกพัดไอเข้าหาจมูก</p>			
17	<p>การกระทำในข้อใดต่อไปนี้จะช่วยลดโอกาสที่จะนำสารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้ ยกเว้นข้อใด</p> <p>ก. หลีกเลี่ยงการสัมผัสสารเคมีทุกชนิดโดยไม่สวมถุงมือ</p> <p>ข. ล้างมือให้สะอาดก่อนทำปฏิบัติการทุกครั้ง</p> <p>ค. ทำการทดลองที่ต้องมีการใช้ตัวทำลายที่ระเหยง่ายในตู้ดูดควัน</p> <p>ง. ไม่รับประทานอาหารหรือดื่มน้ำในห้องปฏิบัติการ</p>			
18	<p>สารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง ยกเว้นข้อใด</p> <p>ก. ทางกรรมพันธุ์</p> <p>ข. ทางผิวหนัง</p> <p>ค. ทางเดินหายใจ</p> <p>ง. ทางเดินอาหาร</p>			

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง		
		ไม่สอดคล้อง -1	ไม่แน่ใจ 0	สอดคล้อง +1
19	อันตรายในห้องปฏิบัติการที่ใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ ข้อใดเกิดง่ายที่สุด ก. ไฟไหม้ ข. การระเบิด ค. การสูดดมไอของสารเคมี ง. สารเคมีเข้าปาก			
20	ข้อใดเป็นการปฏิบัติงานกับสารเคมีอันตรายที่ถูกต้องและปลอดภัย ก. สารเคมีที่มีไอระเหย มีกลิ่นฉุน รุนแรง เช่น กรด พอร์มาลีน ควรทำในตู้ดูดไอสารเคมี ข. สารเคมีที่มีไอระเหย มีกลิ่นฉุน รุนแรง เช่น กรด พอร์มาลีน ควรทำในที่โล่ง ระบายอากาศดี ค. สารเคมีทุกชนิด ควรทำในตู้ดูดไอสารเคมี ง. ข้อ ก. และ ค. ถูกต้อง			
21	วิธีใดเหมาะสมที่สุด สำหรับการระเหยสารละลายที่มีตัวทำละลายที่ระเหยได้ง่าย เช่น เมทานอล ก. ทิ้งไว้ให้ระเหยที่อุณหภูมิห้องบนโต๊ะปฏิบัติการ ข. ทิ้งไว้ให้ระเหยที่อุณหภูมิห้องในตู้ดูดควัน ค. ระเหยตัวทำละลายโดยใช้อ่างน้ำร้อนในตู้ดูดควัน ง. ระเหยตัวทำละลายโดยใช้ hot plate			

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง		
		ไม่สอดคล้อง -1	ไม่แน่ใจ 0	สอดคล้อง +1
22	ของเสีย สารเคมี ชนิดใดที่สามารถทิ้งลงในอ่างน้ำหรือท่อน้ำทิ้งได้โดยตรง ก. สารไวไฟสูง ข. สารละลายบัฟเฟอร์ ค. ตัวทำละลายที่ไม่ละลายน้ำ ง. สารที่เกิดปฏิกิริยาไวกับน้ำ			
23	การใช้สารเคมีข้อใดที่ไม่ถูกต้อง ก. การเตรียมสารเคมีพวกกรด ต่าง หรือสารระเหย ควรทำในตู้ดูดควัน ข. ห้ามเทน้ำลงกรด ค. ใช้จุกแก้วกับขวดบรรจุสารละลายต่าง ง. ไม่ใช้จุกยางกับขวดบรรจุตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น แอลกอฮอล์ อะซีโตน			
24	ข้อใดเป็นมาตรการควบคุม ป้องกันอันตรายจากสารเคมีอันตรายที่ดีที่สุด ก. ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ ข. สวมใส่ถุงมือตลอดเวลาที่ทำงานกับสารเคมี ค. จัดทำเอกสารความปลอดภัยสารเคมีให้พร้อมใช้ตลอดเวลา ง. ยกเลิกการใช้สารเคมีที่เป็นอันตราย หรือเปลี่ยนไปใช้สารชนิดอื่นที่ปลอดภัยกว่า			

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

3. ด้านการใช้อุปกรณ์ (เลือกใช้ 10 ข้อ)

ข้อที่	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง		
		ไม่สอดคล้อง -1	ไม่แน่ใจ 0	สอดคล้อง +1
25	<p>การใช้เครื่องป้องกันส่วนบุคคลข้อใดที่ไม่เหมาะสมสำหรับการทำการทดลองที่ระบุ</p> <p>ก. แว่นตานิรภัย - ทุกการทดลอง</p> <p>ข. รองเท้าหุ้มส้น - ทุกการทดลอง</p> <p>ค. ถุงมือยาง - การทดลองที่เกี่ยวข้องกับการหยิบจับของร้อน</p> <p>ง. ผ้าปิดจมูก - การทดลองที่เกี่ยวข้องกับสารที่ให้ไอระเหยเป็นพิษ</p>			
26	<p>ข้อใดเป็นการปฏิบัติงานกับสารเคมีอันตรายที่ถูกต้องและปลอดภัย</p> <p>ก. ใส่ทอนแทคเลนส์เมื่อทำงานกับสารเคมี</p> <p>ข. สวมรองเท้าเมื่อทำงานกับสารเคมี</p> <p>ค. ถ้าไม่มั่นใจว่าเป็นสารเคมีอันตรายอย่างไร ให้ทดลองทำน้อยๆ ดูก่อน</p> <p>ง. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสมตลอดเวลา</p>			
27	<p>สารชนิดใดที่นิยมใช้ในเครื่องดับเพลิงสำหรับห้องปฏิบัติการ</p> <p>ก. คาร์บอนไดออกไซด์เหลว</p> <p>ข. ผงโซเดียมไฮดรอกไซด์</p> <p>ค. ผงแคลเซียมคาร์บอเนต</p> <p>ง. ผงโซเดียมไฮไดรด์</p>			

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง		
		ไม่สอดคล้อง -1	ไม่แน่ใจ 0	สอดคล้อง +1
28	ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์เกี่ยวกับความปลอดภัย ก. เครื่องดับเพลิง ข. อ่างล้างของ ค. สัญญาณเตือนภัย ง. ที่ล้างตัวฉุกเฉิน			
29	ข้อใดเป็นการใช้ตู้ดูดควันที่ผิด ก. ยื่นศีรษะเข้าไปดูในตู้ดูดควันว่ามันทำงานหรือยัง ข. ตั้งอุปกรณ์และชุดทดลองให้ลึกเข้าไปในตู้ดูดควัน ค. ทำความสะอาดพื้นและหน้าต่างกระจกทันทีที่สารเคมีกระเด็นเปื้อน ง. หลังใช้งานเสร็จ ดึงกระจกลงมาให้อยู่เหนือพื้นตู้ประมาณ 1-2 นิ้ว			
30	อุปกรณ์ความปลอดภัยในข้อใดจำเป็นที่สุด เมื่อต้องทำงานกับสารกัดกร่อน เช่น กรด HCl ก. ที่ล้างตัวฉุกเฉิน ข. เครื่องดับเพลิง ค. สัญญาณเตือนภัย ง. ตู้ดูดควัน			

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง		
		ไม่สอดคล้อง -1	ไม่แน่ใจ 0	สอดคล้อง +1
31	อุบัติเหตุแก้วบาดที่เกิดขึ้นบ่อยจากการสวมต่อและถอดเครื่องแก้ว สามารถป้องกันได้อย่างไร ก. ทากรีสบางๆ บริเวณข้อต่อ ข. ให้ความร้อนบริเวณข้อต่อก่อน ค่อยๆ ถอดเครื่องแก้ว ค. ออกแรงบิดบริเวณข้อต่ออย่างรวดเร็ว ง. ล้างบริเวณข้อต่อให้สะอาดทุกครั้งก่อนใช้			
32	อุปกรณ์ความปลอดภัยใด จำเป็นที่สุดในห้องปฏิบัติการ ก. สัญญาณเตือนภัย ข. อุปกรณ์ปฐมพยาบาล ค. ที่ล้างตัว ล้างตา ฉูกะเด็น ง. เครื่องดับเพลิง			
33	ข้อใดเป็นการใช้ปิเปตดูดสารละลายที่ถูกต้อง ก. ใช้ปากดูดที่ปิเปต ข. สวมลูกยางเข้าไปที่ปลายของปิเปต บีบลูกยางขณะที่ ปิเปต จุ่มอยู่ในสารละลาย ค. บีบลูกยางเพื่อไล่อากาศออกและสวมเข้าไปที่ปลายของปิเปต แล้วจุ่มปิเปตลงในสารละลาย ง. เมื่อถ่ายสารใส่ภาชนะแล้ว ใช้ปากเป่าสารละลายที่ค้างอยู่ในปิเปต			

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง		
		ไม่สอดคล้อง -1	ไม่แน่ใจ 0	สอดคล้อง +1
34	ข้อใดเป็นการใช้เครื่องชั่งที่ไม่ถูกต้อง ก. ตั้งเครื่องชั่งบนพื้นที่แน่นหนา อย่าให้มีการสั่นสะเทือน ข. ห้ามนำวัตถุหรือสารเคมีที่ยังร้อนอยู่เข้าไปชั่ง ค. วางสารเคมีที่จะชั่งบนจานของเครื่องชั่งโดยตรง ง. หากมีสารเคมีตกหล่นอยู่บนจานชั่ง ต้องทำความสะอาดทันที			
35	การแต่งกายในข้อใด ไม่เหมาะสมในการเข้าทำปฏิบัติการ ก. ใส่รองเท้าที่ปิดหน้ามิดชิด แต่เปิดส้นได้ ข. ผู้หญิงที่ไว้ผมยาว ทำการรวบผูกไว้หลังศีรษะ ค. สวมเสื้อที่หลวมจนเกิดไป ง. สวมแว่นตาแทนคอนแทกเลนส์			
36	อุปกรณ์ชนิดใดที่วัดปริมาตรของของเหลวได้ ปริมาตรที่แน่นอนที่สุด ก. กระจกตวง ข. ปีกเกอร์ ค. ปีเปต ง. ขวดรูปชมพู่			

ตารางผนวกที่ 2 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC)

ข้อที่	ผลการประเมินผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	0	2	0.66	ใช้ได้
2	0	0	+1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
3	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5	+1	+1	0	2	0.66	ใช้ได้
6	0	+1	+1	2	0.66	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
9	+1	0	+1	2	0.66	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
11	0	0	0	0	0	ใช้ได้
12	0	0	+1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
13	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
15	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
21	0	0	+1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
22	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
29	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
32	0	+1	+1	2	0.66	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

ค่า IOC ที่ยอมรับได้อยู่ที่ 0.50 -1.00 เลือกแบบทดสอบที่ใช้ได้มาด้านละ 10 ข้อ

ตารางผนวกที่ 3 การโดยใช้โปรแกรม KR 20 หาค่า Reliability ของแบบทดสอบ

ข้อที่	IF Upper (กลุ่มสูง)	IF Lower (กลุ่มต่ำ)	IF total (รวม)	ID อำนาจจำแนก
1	1.3	0.2	0.62	1.1
2	1.1	0.6	0.81	0.5
3	1	0.1	0.48	0.9
4	0.7	0.5	0.52	0.2
5	1.1	0.4	0.67	0.7
6	1.2	0.7	0.81	0.5
7	1.2	0.3	0.62	0.9
8	1.1	0.4	0.62	0.7
9	1.1	0.4	0.62	0.7
10	1.1	0.3	0.62	0.8
11	0.7	0.1	0.38	0.6
12	0.9	0	0.43	0.9
13	1.3	0.5	0.76	0.8
14	0.8	0.7	0.62	0.2
15	1.1	0.3	0.62	0.8

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	IF Upper (กลุ่มสูง)	IF Lower (กลุ่มต่ำ)	IF total (รวม)	ID อำนาจจำแนก
16	1.1	0.2	0.52	0.9
17	0.7	0.5	0.52	0.2
18	0.7	0.5	0.57	0.2
19	0.7	0.6	0.57	0.2
20	1	0.1	0.52	0.9
21	0.9	0.8	0.71	0.2
22	0.9	0.4	0.52	0.5
23	0.6	0.3	0.38	0.3
24	1.1	0.3	0.57	0.8
25	1	0.2	0.52	0.8
26	0.6	0.4	0.43	0.2
27	0.7	0.2	0.38	0.5
28	0.7	0.6	0.57	0.2
29	0.9	0.2	0.42	0.9
30	1	0.8	0.76	0.2

การแปลความหมาย

ค่า ความยากง่าย (IF total) ความยากง่ายในแต่ละข้อ ถ้าค่าสูง (เข้าใกล้ 1) แสดงว่าข้อสอบง่ายถ้าค่าต่ำ (เข้าใกล้ 0) แสดงว่าข้อสอบยาก ค่าที่รับได้คือ ระหว่าง 0.2-0.8

0.81 ถึง 1.00 ง่ายมาก ควรตัดทิ้ง หรือปรับปรุง

0.61 ถึง 0.80 ค่อนข้างง่าย ดีพอใช้ เก็บไว้ใช้

0.41 ถึง 0.60 ความยากพอเหมาะ ดีมาก เก็บไว้ใช้

0.20 ถึง 0.40 ค่อนข้างยาก ดีพอใช้ เก็บไว้ใช้

0.00 ถึง 0.19 ยากมาก ควรตัดทิ้ง หรือปรับปรุง

ค่าอำนาจจำแนก (ID) ค่าอำนาจจำแนก ควรมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

0.60 – 1.00 ดีมาก

0.40 – 0.59 ดี

0.20 – 0.39 พอใช้ได้

0.00 – 0.19 ค่อนข้างต่ำ ควรปรับปรุง

น้อยกว่า 0.00 ควรตัดทิ้ง หรือปรับปรุง

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ มีดังนี้

- 1) R มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00
- 2) อำนาจจำแนก +1.00 หมายถึง ผู้ตอบในกลุ่มสูงทำข้อสอบข้อนั้นถูกทุกคน และผู้ตอบในกลุ่มต่ำทำข้อสอบข้อนั้นผิดทุกคน ซึ่งเป็นยอดปรารถนาของผู้ออกข้อสอบทุกคน
- 3) อำนาจจำแนก -1.00 หมายถึง ผู้ตอบในกลุ่มต่ำทำข้อสอบข้อนั้นถูกทุกคน และผู้ตอบในกลุ่มสูงทำข้อสอบข้อนั้นผิดทุกคน ซึ่งเป็นข้อสอบที่ผิดปกติ

4) อำนาจจำแนกที่เป็นบวก (+) หมายถึง ผู้ตอบในกลุ่มสูงทำข้อสอบข้อนั้นได้มากกว่าผู้ตอบในกลุ่มต่ำ ในทางกลับกัน ค่าอำนาจจำแนกเป็นลบ (-) หมายถึง ผู้ตอบในกลุ่มต่ำทำข้อสอบข้อนั้นได้มากกว่าผู้ตอบในกลุ่มสูง

5) อำนาจจำแนกเป็นศูนย์ (0) หมายถึง จำแนกไม่ได้เพราะจำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทำข้อสอบข้อนั้นได้เท่ากับจำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำ ซึ่งมีสาเหตุมาจากกรณีใดกรณีหนึ่งในสามกรณีต่อไปนี้คือ หนึ่ง ข้อสอบง่ายเกินไป สอง ข้อสอบยากเกินไป สาม ข้อสอบคลุมเครือ

Reliability ควรมีค่าตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป

จากผลการวิเคราะห์ความยากง่ายของแบบทดสอบโดยใช้โปรแกรม KR 20 มีค่า Reliability เท่ากับ 0.85798 แสดงว่าเป็นแบบทดสอบที่น่าไปใช้ได้



ประวัติผู้วิจัย

นางมาลินี ฉินนานนท์

หัวหน้าโครงการ สัดส่วนการทำวิจัย 100%

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

ต.ไม้ฝาด อ. สীগา จ.ตรัง 92150

โทรศัพท์ 074 – 204- 163-4

E – mail : nee_ices@hotmail.com

