

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีในด้าน การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย การใช้อุปกรณ์ทดลองอย่างปลอดภัย และเทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัย เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี และความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย กับเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในกรุงเทพมหานคร การเลือกตัวอย่างประชากรใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายจากโรงเรียนมัธยมศึกษาทั้งหมด 8 กลุ่ม กลุ่มละ 1 โรงเรียน ได้ 8 โรงเรียน และเลือกตัวอย่างประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายจากตัวอย่างประชากรโรงเรียน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ใช้นักเรียนทุกคนจากห้องเรียนที่สุ่มได้เป็นตัวอย่างประชากร ได้ตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น 414 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบวัดจำนวน 2 ฉบับ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ทั้ง 2 ฉบับ คือ

1. แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ซึ่งวัดในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย การใช้อุปกรณ์ทดลองอย่างปลอดภัย และเทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัย แบบวัดฉบับนี้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน และวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 50 ข้อ ซึ่งหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเที่ยง 0.69

2. แบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ประกอบด้วยข้อความที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ในด้านการตระหนักและเห็นความสำคัญของความปลอดภัย ความสนใจในการรักษาความปลอดภัย และการป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น

ความพึงพอใจในการรักษาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี และความพร้อมที่จะปฏิบัติตน เพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เป็นข้อความเชิงนิมิต และเชิงนิเสธ จำนวน 40 ข้อ ลักษณะการตอบเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 4 ระดับ ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่า เห็นด้วย อย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง คัดข้อความนั้น ๆ แบบวัดฉบับนี้ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน และหาค่าความเที่ยงโดยวิธีสัมประสิทธิ์ อัลฟา ไคค่าความเที่ยง 0.92

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดทั้ง 2 ฉบับไปใช้กับตัวอย่างประชากร แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมา วิเคราะห์หาค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่ามัธยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของ มัธยเลขคณิตของคะแนนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี และพิจารณา แยกเป็นด้าน ๆ
2. วิเคราะห์ระดับของเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี และ พิจารณาแยกเป็นด้าน ๆ โดยหาค่ามัธยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี
3. วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการเคมี กับคะแนนเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี โดยหาค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

#### ✓ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- ✓ 1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร ได้คะแนนความรู้เกี่ยวกับ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี โดยคิดเป็นค่าร้อยละของมัธยเลขคณิต เท่ากับ 46.34 และเมื่อพิจารณาค่าร้อยละของมัธยเลขคณิตของคะแนนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้อง ปฏิบัติการเคมีในแต่ละด้านพบว่าตัวอย่างประชากรได้คะแนนโดยเฉลี่ยในด้านการใช้อุปกรณ์ ทดลองอย่างปลอดภัยสูงสุด คือ คิดเป็นร้อยละ 51.27 ส่วนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย ในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย และในด้านเทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัย นั้น ของตัวอย่างประชากรได้คะแนนคิดเป็นร้อยละของมัธยเลขคณิต เท่ากับ 44.76 และ 45.28 ตามลำดับ

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานครได้คะแนนเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี โดยเฉลี่ยเท่ากับ 3.06 ซึ่งแสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร มีเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เชิงนิมมาน เมื่อพิจารณาคะแนนเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีแต่ละด้าน พบว่า ตัวอย่างประชากรได้คะแนนเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เชิงนิมมานทุกด้าน โดยมีเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีในด้าน การตระหนัก และเห็นความสำคัญของความปลอดภัยสูงสุด รองลงมาคือ ความสนใจในการรักษาความปลอดภัยและการป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น ความพึงพอใจในการรักษาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี และความพร้อมที่จะปฏิบัติตนเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ตามลำดับ

3. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี และเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร ไม่สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งไม่ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

#### อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร มีค่าร้อยละของมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนความรู้ เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งกล่าวได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีน้อย ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะมิได้มีการสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติการทดลอง เคมีไว้ในหนังสือเรียนเคมี ตามหลักสูตรวิชา เคมีของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถึงแม้จะมีการสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติการทดลอง เคมีไว้ในหนังสือคู่มือครูเคมีก็ตาม แต่ครูอาจจะไม่ได้เน้นเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติการทดลอง เคมีแก่นักเรียน แต่ถ้ามีการสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติการทดลอง เคมีไว้ในหนังสือเรียนเคมี จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติการทดลอง เคมีโดยตรง เมื่อพิจารณาคะแนนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ในแต่ละด้านพบว่า นักเรียนมีความรู้ในด้านการใช้สาร เคมีอย่างปลอดภัยมีค่าต่ำสุด คือ คิดเป็นร้อยละของมัชฌิม เลขคณิตเท่ากับ 44.76 การที่นักเรียนมีความรู้น้อยในการใช้สารเคมี



อย่างปลอดภัย อาจมีผลทำให้มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น จากการใช้สารเคมีในขณะที่ทำการทดลอง และจากการวิจัยของ สมศรี เขียวสอาด (2527: 116) พบว่า ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมากที่สุดจากการปฏิบัติการทดลองเคมี คือ นักเรียนถูกสารเคมีกัด ข้อค้นพบจากงานวิจัยของ สมศรี เขียวสอาด สอดคล้องกับข้อค้นพบจากการวิจัยครั้งนี้ นอกจากนี้จากการสำรวจหนังสือคู่มือหลักสูตรระดับปริญญาตรีของคณะศึกษาศาสตร์ และคณะครุศาสตร์ที่เปิดสอนวิชาเอกเคมีของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ของประเทศไทย พบว่าในหลักสูตรมิได้บรรจุรายวิชาเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีไว้ ซึ่งอาจมีผลทำให้ครูขาดความรู้ และไม่ตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องของการรักษาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี และอาจส่งผลกระทบต่อให้นักเรียนขาดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี

2. ในด้าน เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีนั้น พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เชิงนิมิต ทั้ง ๆ ที่ในหลักสูตรวิชาเคมีมิได้มีเนื้อหาเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีก็ตาม แต่พบว่าในหลักสูตรวิชาสุขศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้บรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับสวัสดิศึกษา ซึ่งรายละเอียดของเนื้อหาจะ เน้นถึงความจำเป็นและประโยชน์ในการป้องกันอุบัติเหตุ และการรักษาความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน ซึ่งอาจส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เชิงนิมิตได้ และในปัจจุบันคณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติได้พยายามปลุกฝังให้ประชาชนได้ตระหนัก และเห็นความสำคัญของภัยอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ถ้าประมาท โดยประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อสารมวลชนทางโทรทัศน์ ป้ายโฆษณา ดังนั้นนักเรียนจึงมีโอกาสได้เรียนรู้ และตระหนักถึงความสำคัญของการป้องกันอุบัติเหตุ และการรักษาความปลอดภัย ซึ่งอาจส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เชิงนิมิตได้ ดังที่ ประภา เจริญ สุวรรณ (2526: 125) ได้กล่าวไว้ว่า "เจตคติสามารถเรียนรู้ได้ บุคคลทุกคนมีชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมของสังคม เพราะฉะนั้นโอกาสที่จะเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมย่อมมีมาก ความรู้ข่าวสารต่าง ๆ เราได้จากบุคคลหรือแหล่งอื่น ๆ เป็นส่วนมาก" จากการวิเคราะห์เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีในแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายมีคะแนน เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีในด้านการตระหนัก และเห็นความสำคัญของความปลอดภัยมีค่าสูงสุด ส่วนคะแนนเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีในด้านความพร้อมที่จะปฏิบัติตน เพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี มีค่า

ค่าสุด การที่นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายมี เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีใน  
 ด้านการตระหนักและเห็นความสำคัญของความปลอดภัยสูงกว่า เจตคติต่อความปลอดภัยในห้อง  
 ปฏิบัติการ เคมี ในด้านความพร้อมที่จะปฏิบัติตามให้เกิดความปลอดภัยนั้นสอดคล้องกับแนวคิด  
 เกี่ยวกับองค์ประกอบของเจตคติที่ว่า เจตคติด้านความรู้ ความรู้สึก เป็นองค์ประกอบเบื้องต้น  
 ส่วนเจตคติด้านความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติตามนั้น เป็นองค์ประกอบที่เกิดหลังสุด (ประกิจ  
 รัตนสุวรรณ 2525 : 329)

3. จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้อง  
 ปฏิบัติการ เคมี กับ เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา  
 ตอนปลาย พบว่าความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี  
 ไม่สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้  
 ว่า "ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี และเจตคติต่อความปลอดภัยในห้อง  
 ปฏิบัติการ เคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสัมพันธ์กันทางบวก" โดยทั่วไป  
 ความรู้ เป็นองค์ประกอบเบื้องต้นที่จะทำให้บุคคลมี เจตคติในลักษณะใดลักษณะหนึ่งต่อสิ่งต่าง ๆ  
 (ประกิจ รัตนสุวรรณ 2525 : 329, ประภาเทัญ สุวรรณ 2526 : 89) ดังนั้น ความรู้  
 เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีน่าจะสัมพันธ์กับ เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ  
 เคมี แต่พบว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ  
 เคมีน้อย และมีเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี เชิงนิมาน แสดงว่าการที่นักเรียน  
 มีเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี เชิงนิมานนั้น มิได้เกิดขึ้นจากความรู้เกี่ยวกับ  
 ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี แต่อาจ เกิดจากการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับความ  
 จำเป็นและประโยชน์ของความปลอดภัย ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น ดังนั้นความรู้เกี่ยวกับความ  
 ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี และเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี จึงไม่สัมพันธ์  
 กันอย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าในสิ่งแวดล้อมปัจจุบันได้ส่งเสริมให้เห็นความสำคัญของการป้องกัน  
 อันตรายและตระหนักถึงภัยอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาในชีวิตประจำวัน และทำให้  
 นักเรียนมีเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี เชิงนิมานก็ตาม แต่ถ้าได้มีการให้  
 ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีมากยิ่งขึ้น ก็อาจจะทำให้นักเรียนระดับ  
 มัธยมศึกษาตอนปลายมีเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี เชิงนิมานยิ่งขึ้น และ  
 จะทำให้การรักษาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีได้ผลยิ่งขึ้น และอันตรายที่เกิดจาก  
 อุบัติเหตุก็จะลดลง

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรจัดบทเรียนเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีไว้ในหนังสือเรียน
2. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรจัดอบรมครูเคมี เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เพื่อที่ครูเคมีจะได้นำความรู้มาสอดแทรกระหว่างการสอนปฏิบัติการทดลอง เคมี
3. สถาบันผลิตครูควรเพิ่ม เคมีวิชาที่เกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไว้ในหลักสูตร ผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี หรืออาจเพิ่มความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในวิชาที่เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษา ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีของครูเคมี
2. ควรมีการศึกษา สำนวนการลัดการเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ในโรงเรียนมัธยมศึกษา
3. ควรมีการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีกับทักษะการปฏิบัติการทดลอง เคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
4. ควรมีการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี กับทักษะการปฏิบัติการทดลอง เคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย