

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 312102 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 และ 312106 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปีการศึกษา 2549 จำนวน 337 คน ส่วนใหญ่ร้อยละ 51.63 เป็นนักศึกษาชาย รองลงมาร้อยละ 48.37 เป็นนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาที่เรียนมากที่สุด ร้อยละ 43.32 คือ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (เน้นวิทยาศาสตร์) รองลงมา ร้อยละ 39.76 คือสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ (เน้นวิศวกรรมศาสตร์) ขนาดโรงเรียนที่จบมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่ร้อยละ 76.26 จบจากโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ รองลงมาร้อยละ 16.32 จบจากโรงเรียนขนาดใหญ่

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 70.03 เคยได้รับอันตรายหรือพบเห็นอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ โดยส่วนใหญ่อุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ร้อยละ 19.85 คือโดนกรด เบส สารเคมีอื่น ๆ รองลงมา ร้อยละ 18.78 คือ เท สารผิด ที่ส่งสารลงในอ่างน้ำหรือถังขยะ

1.2 ความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี

จากแบบสอบถาม จำนวน 16 ข้อ แบ่งระดับความรู้ออกเป็น 3 ระดับ พบว่าในภาพรวม ความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีของกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 9.55 (S.D.= 2.73) โดยส่วนใหญ่มีความรู้ระดับปานกลาง รองลงมามีความรู้ระดับต่ำและระดับสูง ร้อยละ 56.08, 31.75 และ 12.17 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย จากแบบสอบถามจำนวน 7 ข้อ พบว่าโดยรวมกลุ่มตัวอย่างมีความรู้ระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 4.04 (S.D. = 1.40) โดยส่วนใหญ่มีความรู้ระดับปานกลาง รองลงมามีความรู้ระดับสูง และระดับต่ำ ร้อยละ 48.96 , 35.31 และ 15.73 ตามลำดับ ด้านการใช้อุปกรณ์ทดลองอย่างปลอดภัย จากแบบสอบถามจำนวน 4 ข้อ พบว่าโดยรวมกลุ่มตัวอย่างมีความรู้ระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 2.53 (S.D. = 1.08) โดยส่วนใหญ่มีความรู้ระดับปานกลาง รองลงมามีความรู้ระดับต่ำและระดับสูง ร้อยละ 62.31, 19.59 และ 18.10 ตามลำดับ ด้านเทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัย จากแบบสอบถามจำนวน 5 ข้อ พบว่าโดยรวมกลุ่มตัวอย่างมีความรู้ระดับต่ำ คะแนนเฉลี่ย 2.97 (S.D. 1.22) โดยส่วนใหญ่มีความรู้ระดับปานกลาง รองลงมามีความรู้ระดับต่ำและระดับสูง ร้อยละ 41.25, 31.75 และ 27.00 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีจำนวน 8 ข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ระดับต่ำ เรียงลำดับจากคะแนนน้อยที่สุดได้ดังนี้

1. การเก็บขวดสารเคมีที่ระเหยง่ายไว้ในตู้ดูดควัน เป็นข้อความที่ผิด ($\bar{X} = 0.31$, S.D.=0.46)
2. เมื่อโดนกรดหกรดผิวหนัง หลังจากล้างด้วยน้ำแล้วควรล้างตามด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต ($\bar{X} = 0.41$, S.D.= 0.49)
3. ห้ามวางเครื่องแก้วที่กั้นเปียกบนเตาไฟฟ้าหรือแผ่นทำความร้อน เป็นข้อความที่ถูกต้อง ($\bar{X} = 0.41$, S.D.=0.49)

4. เมื่อสารที่เป็นต่างเข้มข้นหก ควรเทน้ำลงไปเพื่อลดความเข้มข้นของต่างแล้วเช็ดให้แห้ง ($\bar{X} = 0.42$, S.D.=0.49)
 5. ในการเจือจางกรดเข้มข้น ควรเทกรดเข้มข้นลงในน้ำช้า ๆ ด้วยความระมัดระวัง พร้อมกับใช้แท่งแก้วคนตลอดเวลา ($\bar{X} = 0.42$, S.D.=0.49)
 6. ถ้านักศึกษาได้รับคำสั่งจากอาจารย์ผู้สอนให้ช่วยจัดเก็บสารเคมีต่าง ๆ เข้าสู่ที่เก็บสาร นักศึกษาจะเริ่มจากศึกษาคุณสมบัติและความเข้มข้นได้ของสารก่อน ($\bar{X} = 0.46$, S.D.=0.45)
 7. ในการดึงเทอร์โมมิเตอร์ออกจากจุกยางไม่ควรนำจุกยางไปอังไฟเพื่อให้จุกยางขยายแล้วค่อยๆ ดึงออก ($\bar{X} = 0.52$, S.D.=0.50)
 8. หลอดทุกชนิดสามารถใช้กับเครื่องเซนตริฟิวจ์ได้ คือข้อความที่ไม่ถูกต้อง ($\bar{X} = 0.56$, S.D.=0.49)
- ข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ระดับสูง จำนวน 3 ข้อ คือ
1. ไม่ควรทิ้งสารเคมีในอ่างน้ำ ควรเก็บรวบรวมไว้ในภาชนะที่เตรียมไว้ ทำการแยกแต่ละชนิดเพื่อรอกำจัดโดยวิธีที่ถูกต้องต่อไป ภาชนะที่บรรจุสารเคมีเพื่อรอกำจัดต้องติดป้ายให้ชัดเจน การกำจัดสารเคมีที่ใช้แล้ว ควรทำโดยผู้ที่มีประสบการณ์หรือองค์กรที่มีความเชี่ยวชาญ ($\bar{X} = 0.87$, S.D.=0.34)
 2. รูปลักษณะที่เห็นบนข้างขวดสารเคมีแสดงว่าเป็นสารประเภทกัดกร่อน ($\bar{X} = 0.86$, S.D.=0.86)
 3. ในการให้ความร้อนกับสารเคมี เช่น การต้ม รีฟลัก การกลั่น ต้องทำการผสมสารเคมีให้เข้ากันเป็นอย่างดีก่อนให้ความร้อน ควรใส่วัสดุเพื่อป้องกันการเดือดอย่างรุนแรง และในการให้ความร้อนกับสารอันตรายประเภทของเหลวไวไฟ ควรจะให้ความร้อนด้วย water bath หรือ heating mantle ($\bar{X} = 0.82$, S.D.=0.38)

1.3 เจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบสอบถามวัดเจตคติ จำนวน 27 ข้อซึ่งผ่านขั้นตอนตามหลักการสร้างเครื่องมือ ครอบคลุมเนื้อหาด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี 3 ด้าน คือ สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ กฎระเบียบและข้อควรปฏิบัติ และการจัดการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยรวมทุกด้าน เจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับดี เฉลี่ย 4.18 (S.D. = 0.46) โดยส่วนใหญ่ ร้อยละ 85.46 มีเจตคติระดับดี รองลงมาร้อยละ 14.54 มีเจตคติระดับปานกลาง

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน กลุ่มตัวอย่างมีเจตคติด้านสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุโดยรวม มีเจตคติระดับเหมาะสม เฉลี่ย 3.87 (S.D.= 0.43) โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 68.84 มีเจตคติอยู่ในระดับดี รองลงมา ร้อยละ 31.16 มีเจตคติอยู่ในระดับปานกลาง ด้านกฎระเบียบและข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ โดยรวมมีเจตคติระดับดี เฉลี่ย 4.30 (S.D.=0.54) โดยส่วนใหญ่ ร้อยละ 89.32 มีเจตคติระดับดี รองลงมา ร้อยละ 10.39 มีเจตคติระดับปานกลาง และการจัดการด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ โดยรวมมีเจตคติระดับดี เฉลี่ย 4.33 (S.D.=0.58) โดยส่วนใหญ่ ร้อยละ 85.46 มีเจตคติอยู่ในระดับดี รองลงมา ร้อยละ 14.54 มีเจตคติระดับปานกลาง

1.4 พฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบสอบถามวัดพฤติกรรม จำนวน 35 ข้อที่ผ่านขั้นตอนตามหลักการสร้างเครื่องมือ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี 4 ด้าน คือ 1. การใช้สารเคมี

อย่างปลอดภัย 2. การใช้อุปกรณ์ทดลองอย่างปลอดภัย 3. เทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัย และ 4. กฎระเบียบข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการทางเคมี ผลการศึกษาพบว่า โดยรวมทุกด้านพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีของกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในระดับเหมาะสม เฉลี่ย 3.76 (S.D.= 0.44) โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 57.27 มีพฤติกรรมระดับเหมาะสม รองลงมาร้อยละ 42.73 มีพฤติกรรมระดับปานกลาง

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย โดยรวมมีพฤติกรรมระดับเหมาะสม เฉลี่ย 3.96 (S.D.=0.50) โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 74.78 มีพฤติกรรมระดับเหมาะสม รองลงมาร้อยละ 25.22 มีพฤติกรรมระดับปานกลาง ด้านการใช้อุปกรณ์ทดลองอย่างปลอดภัย โดยรวมมีพฤติกรรมระดับปานกลาง เฉลี่ย 3.64 (S.D.= 0.60) โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 55.19 มีพฤติกรรมระดับปานกลาง รองลงมาร้อยละ 44.80 มีพฤติกรรมระดับเหมาะสม ด้านเทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัย โดยรวมมีพฤติกรรมระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 3.62 (S.D. = 0.39) โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 71.51 มีพฤติกรรมระดับปานกลาง รองลงมาร้อยละ 28.49 มีพฤติกรรมระดับเหมาะสม และด้านกฎระเบียบข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการทางเคมี โดยรวมมีพฤติกรรมระดับเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 3.90 (S.D. = 0.66) โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 61.42 มีพฤติกรรมระดับเหมาะสม รองลงมาร้อยละ 38.58 มีพฤติกรรมระดับปานกลาง

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมระดับปานกลาง จำนวน 13 ข้อ เรียงลำดับจากคะแนนน้อยไปหามากได้ดังนี้

1. นักศึกษาเทน้ำลงในกรดเข้มข้นเมื่อต้องการเจือจางสารละลาย ($\bar{X} = 2.69$, S.D.=1.16)
2. นักศึกษาเทสารเคมีที่เหลือใช้จากการทดลองกลับคืนขวดเดิมเมื่อใช้ไม่หมด ($\bar{X} = 3.07$, S.D.=1.36)
3. นักศึกษาวางปิเปตที่ใช้แล้วบนพื้นโต๊ะปฏิบัติการโดยตรง ($\bar{X} = 3.23$, S.D.=1.27)
4. นักศึกษาใช้ลูกยางกับปิเปตในการดูดน้ำกลั่นเพื่อใช้ในการทำปฏิบัติการ ($\bar{X} = 3.11$, S.D.=1.30)
5. นักศึกษาวางหนังสือหรือสิ่งของอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องบนโต๊ะปฏิบัติการ ($\bar{X} = 3.27$, S.D.=1.20)
6. นักศึกษาวางขวดสารเคมี ให้ห่างบนพื้นโต๊ะ เมื่อต้องการนำสารเคมีที่เป็นของแข็งออกจากขวด ($\bar{X} = 3.47$, S.D.=1.01)
7. นักศึกษารินของเหลวจากขวดบรรจุโดยให้ด้านที่ปิดฉลากอยู่ด้านบน ($\bar{X} = 3.55$, S.D.=1.04)
8. นักศึกษาหยอกล้อเล่นกันกับเพื่อนในห้องปฏิบัติการ ($\bar{X} = 3.55$, S.D.=1.21)
9. นักศึกษาใช้เครื่องแก้วที่มีรอยร้าว รอยบิ่นในขณะที่ทำการทดลอง ($\bar{X} = 3.57$, S.D.=1.31)
10. นักศึกษาทำความสะอาดเครื่องชั่งอย่างถูกวิธี ทั้งก่อนและหลังการใช้งาน ($\bar{X} = 3.60$, S.D.=1.04)
11. ในการเทสารละลายจากกระบอกตวงลงบีกเกอร์ นักศึกษาให้ปากกระบอกตวงสัมผัสกับปากบีกเกอร์ ($\bar{X} = 3.63$, S.D.=1.08)
12. นักศึกษาสูดดมกลิ่นของสารเคมีจากขวดโดยตรง ($\bar{X} = 3.65$, S.D.=1.18)
13. นักศึกษาเทสารทำละลายอินทรีย์ เช่น อะซิโตน เบนซีน คลอโรฟอร์มลงในอ่างน้ำ ($\bar{X} = 3.65$, S.D.=1.29)

1.5 เปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมของนักศึกษาด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี จำแนกตาม เพศ สาขาวิชา และขนาดโรงเรียนที่จบมัธยมศึกษาปีที่ 6

- 1.5.1 เปรียบเทียบความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า
- 1.5.1.1 นักศึกษาเพศหญิงมีความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีสูงกว่านักศึกษาเพศชาย
- 1.5.1.2 นักศึกษาสาขาวิชาต่างกัน มีความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีแตกต่างกัน
- 1.5.1.3 นักศึกษาที่จบจากโรงเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีขนาดโรงเรียนแตกต่างกัน มีความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการไม่แตกต่างกัน
- 1.5.2 เปรียบเทียบเจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า
- 1.5.2.1 นักศึกษาเพศชายและเพศหญิง มีเจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีไม่แตกต่างกัน
- 1.5.2.2 นักศึกษาสาขาวิชาต่างกัน มีเจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีแตกต่างกัน
- 1.5.2.3 นักศึกษาที่จบจากโรงเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีขนาดโรงเรียนต่างกัน มีเจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการไม่แตกต่างกัน
- 1.5.3 เปรียบเทียบพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า
- 1.5.3.1 นักศึกษาเพศหญิง มีพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ในด้านกฎระเบียบและข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการทางเคมีเหมาะสมกว่านักศึกษาเพศชาย ส่วนในด้านอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน
- 1.5.3.2 นักศึกษาสาขาวิชาต่างกัน มีพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- 1.5.3.3 นักศึกษาที่จบจากโรงเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีขนาดโรงเรียนต่างกัน มีพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีไม่แตกต่างกัน

1.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า ความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี กับเจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี มีความสัมพันธ์เป็นปฏิภาคเชิงบวกกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นั่นคือ นักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีความรู้มากขึ้นจะยิ่งทำให้เจตคติดียิ่งขึ้นตามกัน และความรู้ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี กับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี ก็มีความสัมพันธ์เป็นปฏิภาคในเชิงบวกกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นั่นคือ นักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีความรู้เพิ่มมากขึ้นจะยิ่งทำให้มีพฤติกรรมเหมาะสมขึ้นตามกัน นอกจากนี้ เจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีกับพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี ก็มีความสัมพันธ์เป็นปฏิภาคในเชิงบวกกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เช่นเดียวกัน นั่นคือ นักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่มีเจตคติที่ดีจะยิ่งทำให้มีพฤติกรรมเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะ

2.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

2.1.1 จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักศึกษามีความรู้ระดับต่ำ ในด้านการจัดเก็บสารเคมี การปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุ เช่น เมื่อโดนกรดทกราดผิวหนังหรือเมื่อสารที่เป็นต่างหก การวางเครื่องแก้วบนเตาไฟฟ้าหรือแผ่นทำความร้อน การเจือจางกรดเข้มข้น และการตั้งเทอร์โมมิเตอร์ออกจากจุกยาง ซึ่งความรู้ดังกล่าวมีความสำคัญต่อความปลอดภัยค่อนข้างสูง เช่น ในการเจือจางกรดเข้มข้น ต้องเทกรดเข้มข้นลงในน้ำช้า ๆ ห้ามเทน้ำลงในกรดโดยเด็ดขาด หากนักศึกษาขาดความรู้ก็จะทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยได้ ดังนั้น ในการทำปฏิบัติการที่มีความเสี่ยงหรือความเฉพาะเจาะจง จึงควรมีการแนะนำข้อควรปฏิบัติ ข้อควรระวังเพิ่มเติม และให้มีเจ้าหน้าที่ดูแลอย่างใกล้ชิด เพื่อให้เกิดความปลอดภัยมากขึ้น

2.1.2 จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีเจตคติด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีอยู่ในระดับดีในทุกด้าน ซึ่งหากมีการส่งเสริมด้านความปลอดภัย เช่น จัดให้มีข้อควรระวัง ข้อควรปฏิบัติ หรือกฎของการใช้ห้องปฏิบัติการติดประกาศไว้หน้าห้องปฏิบัติการ ก็จะทำให้นักศึกษาเกิดความตระหนักและนำไปปฏิบัติได้ดียิ่งขึ้นไป

2.1.3 จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า มีนักศึกษาที่มีพฤติกรรมไม่เหมาะสม ซึ่งพฤติกรรมบางอย่างมีความสำคัญต่อความปลอดภัยค่อนข้างสูง เช่น การเทน้ำลงในกรดเข้มข้น การเทสารเคมีที่เหลือใช้จากการทดลองกลับคืนขวดเดิม การวางปิเปตที่ใช้แล้วบนพื้นโต๊ะปฏิบัติการโดยตรง การวางหนังสือหรือสิ่งของอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องบนโต๊ะปฏิบัติการ ฯลฯ ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้หากได้มีการให้ความรู้ มีการส่งเสริมให้มีความตระหนักถึงความปลอดภัย มีกฎความปลอดภัย หรือมีการบังคับให้ปฏิบัติตามกฎ ข้อควรปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ ก็จะทำให้มีพฤติกรรมที่เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

2.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.2.1 ควรทำวิจัยเกี่ยวกับ รูปแบบ แนวทางการให้ความรู้ การส่งเสริมให้เกิดเจตคติและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี

2.2.2 ควรศึกษา ความรู้ เจตคติและพฤติกรรมด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี ระหว่างคณะ หรือสาขาวิชาที่มีหลักสูตรการเรียนการสอนใกล้เคียงกัน เปรียบเทียบชั้นปีที่แตกต่างกัน