การสำรวจมโนมติในวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส ของนักศึกษาวิทยาลัยครูปีที่ 1 วิทยาลัยครูสะหวันนะเขต วิทยาลัยครูบ้านเกินและวิทยาลัยครูหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

The Survey of Students' Conception about Acid-Base of the 1st year Students in Savannakhet Teacher Training College, Bankean Teacher Training College and, Laugphabang Teacher Training College in Lao People Democratic Republic

Sorasinh Saiyabounsy *
ไพศาล สุวรรณน้อย (Paisan Suwannoi) **

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามโนมติ เรื่อง กรด-เบส ของนักศึกษาวิทยาลัยครูปีที่ 1 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาวิทยาลัยครูปีที่ 1 วิทยาลัยครูสะหวันนะเขต วิทยาลัยครูหลวงพระบาง และวิทยาลัยครูบ้านเกิน สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2554 จำนวน 87 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสำรวจมโนมติหลังเรียนและแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับกรด-เบส ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจะถูกวิเคราะห์และจัดกลุ่มคำตอบของนักศึกษาโดยเปรียบเทียบกับมโนมติทางวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าร้อยละของนักศึกษาที่มีมโนมติที่ถูกต้อง และมโนมติที่คลาดเคลื่อน

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีมโนมติเกี่ยวกับ 1) สารละลายกรด-เบส และทฤษฎีกรด-เบส ถูกต้องร้อยละ 59.77 และคลาดเคลื่อน ร้อยละ 40.23 2) ทฤษฎีกรด-เบส อาร์เรเนียส ถูกต้อง ร้อยละ 60.54 และคลาดเคลื่อน ร้อยละ 39.46 3) ทฤษฎีกรด-เบสเบรินสเตด- ลาวรี ถูกต้อง ร้อยละ 60.54 และคลาดเคลื่อน ร้อยละ 39.46 4) สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด ถูกต้อง ร้อยละ 71.27 และคลาดเคลื่อน ร้อยละ 28.73 5) สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลาง ถูกต้อง ร้อยละ 96.55 และคลาดเคลื่อน ร้อยละ 3.45 6) สารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส ถูกต้อง ร้อยละ 71.26 และคลาดเคลื่อน ร้อยละ 28.74 7) คู่กรด-เบส ถูกต้อง ร้อยละ 37.17 และคลาดเคลื่อน ร้อยละ 62.83 8) pH กับความเป็นกรด-เบส ถูกต้อง ร้อยละ 74.14 และคลาดเคลื่อน ร้อยละ 25.86 9) กรดแก่-เบสแก่ ถูกต้อง ร้อยละ 36.78 และคลาดเคลื่อน ร้อยละ 63.22 10) กรดอ่อน-เบสอ่อน ถูกต้อง ร้อยละ 60.92 และคลาดเคลื่อน ร้อยละ 39.08

มโนมติที่นักศึกษามีความเข้าใจคลาดเคลื่อนมากที่สุด 2 มโนมติ คือ คู่กรด-เบส และกรดแก่-เบสแก่

คำสำคัญ: มโนมติ กรด-เบส มโนมติวิทยาศาสตร์

Keywords: Concept, Acid-Base, Scientific conceptions

* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Abstract

The purpose of this research was to study the students' conceptions about Acid-Base of the 1st year Students in Savannakhet Teacher Training College, Bankean Teacher Training College and, Laugphabang Teacher Training College. The target group consisted of 87 students under the Ministry Educational during the second semester of the academic year 2011. There were two research instruments: 1) post-concept surveys and 2) semi-structured interview form on the subject about Acid-Base. The data from the concept surveys and interviews were categorized into groups and then compared with scientific conceptions The collected data were analyzed by means of percentage of the students with correct conception and alternative conception.

The Findings :

The results suggested that the students had concepts of 1) Acid-Base 59.77% correct and 40.23% alternative 2) Acid-Base of Arrhenius 60.54% correct and 39.46% alternative 3) the theory of Acid-Base of Bronsted-Lowry 60.54% correct and 39.46% alternative 4) the solution properties of Acid 71.27% correct and 28.73% alternative 5) the solution properties of Moderate 96.55% correct and 3.45% alternative 6) the solution properties of Base 71.26% correct and 28.74% alternative 7) the both Acid-Base 37.17% correct and 62.83% alternative 8) the pH of Acid-Base 74.14% correct and 25.86% alternative 9) the concentrated Acid-concentrated Base 39.08% correct and 60.92% alternative 10) the light Acid-light Base 62.92% correct and 39.08% alternative.

In conclusion, the first two greatest percent of students' alternative concepts are in topics the both Acid-Base, and the concentrated Acid-concentrated Base.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติลาว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) มาตรา 4 ได้กล่าวไว้ว่า รัฐได้เอาการศึกษาเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และการพัฒนาทางด้านคุณสมบัติด้านศีลธรรม วิสัยทัศน์ระบบการจัดการศึกษาแห่งชาติลาว ตามแผนพัฒนาการศึกษา (2008-2009) ได้มีแนวทางการดำเนินการตามแผนพัฒนาการศึกษา 5 ปี ครั้งที่ 6 (2006-2010) มีสาระสำคัญดังนี้ 1) ดำเนินการปฏิบัติระบบการศึกษาแห่งชาติไปสู่คุณภาพใหม่ ในการสร้างประชากรลาวให้เป็นพลเมืองดี ได้รับการศึกษาดี มีความรู้มีวิชาอาชีพ มีจรรยาบรรณ มีศีลธรรม มีความสามารถประดิษฐ์คิดค้น มีความกระตือรือร้นต่อการพัฒนาตนเอง และมีความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการในการพัฒนาประเทศชาติ 2) ยึดการศึกษาเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์แห่งการพัฒนาและองค์ประกอบของเศรษฐกิจของประเทศ และตอบสนองได้ตามความต้องการในการเชื่อมโยงเข้ากับภูมิภาคและสากล สร้างสังคมลาวกลายเป็นสังคมที่เจริญรุ่งเรืองและเป็นสังคมแห่งภูมิปัญญา 3) การพัฒนาการศึกษาต้องดำเนินเป็นระบบครบทั้ง 5 ด้านพร้อมกัน คือ ด้านคุณสมบัติศึกษา ด้านปัญญาศึกษา ด้านแรงงานศึกษา ด้านพลศึกษา และด้านศิลปศึกษา นอกจากนี้ยังป้องกันสิ่งเสพติด แก้ไขความเชื่องมงายและสิ่งย่อท้อต่าง ๆ ในสังคม

ในด้านการจัดการเรียนการสอน เน้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Outcome) ของผู้เรียนเป็นหลัก ใช้วิธีการเรียนการสอนแบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Lener Central) ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้คิดและกำหนดการเรียนรู้ของตนเอง กำหนดการปฏิบัติกิจกรรมและมีความ

กระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ในขอบเขตของหลักสูตร สื่อ และสาระสนเทศที่เหมาะสม ส่วนครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ และเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่หลักสูตรกำหนดไว้

ครูวิทยาศาสตร์จึงได้รับการคาดหวังจากสังคมให้เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทั้งทางการด้านการจัดการเรียนการสอน และมีความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์อย่างถ่องแท้ (Goodwin 2003, อ้างถึงใน ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง, 2551) เพื่อสามารถจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและมีมโนมติที่ถูกต้อง ตามมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เพราะว่าผู้เรียนแต่ละคนจะมีการสร้างความรู้ที่แตกต่างกัน โดยอาศัยมโนมติเดิมหรือความรู้ที่ได้จากการศึกษา เมื่อนักเรียนได้รับประสบการณ์อย่างเดียวกัน นักเรียนแต่ละคนอาจสร้างมโนมติที่แตกต่างกันออกไป โดยนำมโนมตินี้มาบูรณาการเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างความรู้ สำหรับใช้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ ทางธรรมชาติตามทัศนะของตนเอง มโนมตินี้ อาจแตกต่างจากมโนมติของนักวิทยาศาสตร์โดยสิ้นเชิงหรือแตกต่างเพียงบางส่วนหรืออาจไม่สอดคล้องกับมโนมติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเรียกว่ามโนมติที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception) (วรรณจรีย์ มังสิงห์, 2536) ทั้งนี้ ครูผู้สอนควรทราบว่า ผู้เรียนของตนเองมีมโนมติก่อนหรือหลังการจัดการเรียนรู้อย่างไร เพื่อนำผลที่ได้มาออกแบบการจัดการเรียนรู้หรือปรับปรุงการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีมโนมติที่สอดคล้องกับมโนมติทางวิทยาศาสตร์ให้ได้

จากการศึกษาข้อมูล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยครูสะหวันนะเขต ระหว่างปี พ.ศ. 2549-2551 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส ซึ่งเป็นหัวข้อหนึ่งในวิชาเคมีตามหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติลาว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) โดยมีเนื้อหาอยู่ในหนังสือเรียนวิชาเคมี เล่ม 2 บทที่ 3 มีเนื้อหาหลักเกี่ยวกับทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับกรด-เบส และปฏิกิริยาระหว่างกรด-เบส นักศึกษามีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 57 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานของสถาบันการศึกษาสร้างครู (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ทั้งนี้ เรื่อง กรด-เบส มีเนื้อหาส่วนใหญ่เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ ทฤษฎีวิทยาศาสตร์ และการคำนวณที่เป็นพื้นฐาน และเป็นเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน แต่นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่สามารถอธิบายเกี่ยวกับมโนมติเรื่องดังกล่าวได้ ส่งผลให้ไม่สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันได้ ประกอบกับการวิจัยเชิงสำรวจเกี่ยวกับมโนมติ ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ยังไม่เป็นที่แพร่หลายหากมีการทำวิจัยในลักษณะดังกล่าว ก็จะเป็นแนวทางให้มีการทำวิจัยในลักษณะนี้ต่อไปได้

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการสำรวจมโนมติเรื่อง กรด-เบส ของนักศึกษาวิทยาลัยครูสะหวันนะเขต ร่วมกับวิทยาลัยครูบ้านเกิน และวิทยาลัยครูหลวงพระบาง ในระบบ 11+3 (ประถม 5 ปี + มัธยมต้น 3 ปี + มัธยมปลาย 3 ปี + วิทยาลัยครู 3 ปี) เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของการศึกษาวิชาเคมี สำหรับครูผู้สอน และบุคลากรที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา ในการสำรวจถ้าพบว่านักศึกษามีมโนมติที่คลาดเคลื่อนในประเด็นใดประเด็นหนึ่งมาก จะได้มีการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อให้เกิดการแก้ไข ปรับปรุงการเรียนการสอนของครู เพื่อให้นักศึกษาเกิดมโนมติที่สอดคล้องกับมโนมติทางวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามโนมติในวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส ของนักศึกษาวิทยาลัยครู ชั้นปีที่ 1 ระบบ 11+3 วิทยาลัยครูสะหวันนะเขต วิทยาลัยครูบ้านเกิน และวิทยาลัยครูหลวงพระบาง

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยใช้ระเบียบวิจัยเชิงตีความ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจมโนมติเรื่อง กรด-เบส ของนักศึกษาวิทยาลัยครู ชั้นปีที่ 1 ประกอบด้วยวิทยาลัยครู 3 สถาบัน ซึ่งวัดมโนมติหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบวัดมโนมติ และแบบการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือ นักศึกษาวิทยาลัยครู ชั้นปีที่ 1 ระบบ 11+3 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่เรียนในวิทยาลัยครู สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ จังหวัดสะหวันนะเขต จังหวัดหลวงพระบางและจังหวัดเวียงจันทน์ จำนวน 87 คน และสำหรับการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยเลือกจากนักศึกษาที่เป็นตัวแทนของแต่ละวิทยาลัย วิทยาลัยละ 6 คน รวมจำนวน 18 คน ทั้งนี้แบ่งตามลักษณะของคำตอบ รวมถึงวิเคราะห์จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

เนื้อหามโนมติที่ทำการวิจัย

เนื้อหามโนมติที่ทำการวิจัยในครั้งนี้คือ เนื้อหาวิชาเคมี ในหนังสือเรียนวิชาเคมี ชั้นปีที่ 1 เล่ม 2 เรื่อง กรด-เบส ตามหลักสูตรวิทยาลัยครูพุทธศักราช 2552 ของกระทรวงศึกษาธิการ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จำนวน 10 มโนมติ ได้แก่ 1) สารละลายกรด-เบส และทฤษฎี กรด-เบส 2) ทฤษฎีกรด-เบส อาร์เรเนียส 3) ทฤษฎีกรด-เบส เบรินสเตด-ลาวรี 4) สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด 5) สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลาง 6) สารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส 7) คู่กรด-เบส 8) pH กับความเป็น กรด-เบส 9) กรดแก่-เบสแก่ 10) กรดอ่อน-เบสอ่อน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1. แบบวัดมโนมติเรื่อง กรด-เบส เป็นแบบวัดมโนมติแบบปรนัย 4 ตัวเลือก และมีการให้เหตุผล จำนวน 18 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร หนังสือเรียนวิชาเคมี ชั้นปีที่ 1 เล่ม 2 ตามหลักสูตรวิทยาลัยครู พุทธศักราช 2552 ของกระทรวงศึกษาธิการและเอกสาร ตำราต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง กรด-เบส เพื่อรวบรวมเนื้อหานำมาทำเป็นรายการมโนมติ

2) ศึกษาหนังสือ เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือในการวิจัยนำมาสร้างแบบวัดมโนมติตามที่รวบรวมไว้ในข้อที่ (1) เป็นแบบวัดมโนมติเพื่อการวินิจฉัยซึ่งแบบวัดมโนมติ เรื่อง กรด-เบส เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก และมีการให้เหตุผลประกอบ จำนวน 45 ข้อ

3) นำแบบวัดมโนมติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในข้อ (2) ไปปรึกษาและขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4) นำแบบวัดมโนมติที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องของตัวเลือก และความเหมาะสมของตัวลวง และให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าแบบวัดมโนมติที่สร้างขึ้นนี้มีความสอดคล้องกับมโนมติในวิชาเคมีเรื่อง กรด-เบส หรือไม่

5) นำแบบวัดมโนมติที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาแล้วมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6) นำแบบวัดมโนมติไปทดลองเก็บข้อมูลกับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ระบบ 11+3 ในวิทยาลัยครูทั้ง 3 แห่ง เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพสำหรับการวิจัย จากข้อสอบ จำนวน 45 ข้อ ผู้วิจัยได้ตัดข้อสอบที่นักศึกษาตอบถูกทั้งหมด และตอบผิดทั้งหมดทิ้งไป และเลือกข้อสอบที่นักศึกษาตอบถูกเกิน 50 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพและนำมาใช้ในงานวิจัยนี้จำนวน 18 ข้อ

7) นำแบบวัดไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอความเห็นชอบ แล้วนำไปเก็บข้อมูล

2. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) มีคำถามหลักและมีคำถามสำรองเป็นการสัมภาษณ์เกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาเรื่องกรด-เบส โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร หนังสือเรียน คู่มือครู การสร้างเครื่องมือในงานวิจัยเชิงคุณภาพและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) สร้างแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างโดยที่มีคำถามหลักเป็นข้อคำถามเดียวกันกับแบบวัดมโนมติ

3) นำแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและตรวจสอบแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับเนื้อหา และถ้อยคำ

4) นำแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขแล้วไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และถ้อยคำ

5) นำแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างที่ผ่านการตรวจสอบ และแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา

6) นำแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างที่ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาไปเก็บข้อมูลหลังจากกิจกรรมการเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. นำหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่นไปยังผู้อำนวยการวิทยาลัยครูทั้ง 3 วิทยาลัย เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

2. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบวัดมโนมติและการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง จำนวน 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การวัดความรู้ของนักศึกษาวิทยาลัยครูทั้ง 3 วิทยาลัยในเนื้อหาเรื่อง กรด-เบส โดยใช้แบบวัดมโนมติ เรื่อง กรด-เบส จำนวน 18 ข้อ เวลาทั้งหมด 90 นาที โดยทำแบบวัดหลังจากที่นักศึกษาได้ผ่านการเรียนเรื่อง กรด-เบส เรียบร้อยแล้ว

ระยะที่ 2 นำคำตอบและเหตุผลของนักศึกษาจากแบบวัดมโนมติเรื่อง กรด-เบส มาจัดกลุ่มคำตอบโดยเทียบเคียงกับมโนมติทางวิทยาศาสตร์และเหตุผลที่ต่างออกไปจะถูกจัดในกลุ่มที่มีมโนมติที่คลาดเคลื่อน แล้วคัดเลือกนักศึกษาที่เป็นตัวแทนของแต่ละกลุ่มคำตอบในแต่ละวิทยาลัยรวมจำนวน 18 คน มาสัมภาษณ์เพิ่มเติม

ระยะที่ 3 สัมภาษณ์นักศึกษาจำนวน 18 คน โดยใช้การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ใช้เวลาสัมภาษณ์ครั้งละ 1 คน คนละ 20-30 นาที เพื่อพิจารณาว่านักศึกษาเข้าใจในสิ่งที่ตอบหรือไม่ ทั้งนี้ ในการสัมภาษณ์จะมีการบันทึกเทปไว้ทุกครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดมโนมติหลังเรียน เป็นจำนวนร้อยละของผู้เรียนที่มีมโนมติสอดคล้องกับมโนมติทางวิทยาศาสตร์ และ ร้อยละของผู้เรียนที่มีมโนมติที่คลาดเคลื่อน

2. นำคำตอบและเหตุผลของนักศึกษาจากแบบวัดมโนมติเรื่อง กรด-เบส มาจัดกลุ่มคำตอบโดยเทียบเคียงกับมโนมติทางวิทยาศาสตร์และเหตุผลที่ต่างออกไปจะถูกจัดในกลุ่มที่มีมโนมติที่คลาดเคลื่อน

3. ถอดเทปคำสัมภาษณ์นักศึกษา แล้วนำคำตอบและเหตุผลของนักศึกษา จากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง มาตีความและอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับมโนมติที่สอดคล้องกับมโนมติทางวิทยาศาสตร์ และมโนมติที่คลาดเคลื่อน

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการศึกษามโนมติเรื่อง กรด-เบส จากการสำรวจมโนมติ หลังเรียน ของนักศึกษาวิทยาลัยครู ชั้นปีที่ 1 ระบบ 11+3 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เรียนในวิทยาลัยครูสังกัดกระทรวง ศึกษาธิการ จังหวัดสะหวันนะเขต จังหวัดเวียงจันทน์ และจังหวัดหลวงพระบาง จำนวน 87 คน โดยใช้แบบวัดมโนมติจำนวน 18 ข้อ รวม 10 มโนมติ และการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนร้อยละของนักศึกษาที่มีมโนมติเรื่อง กรด-เบส ถูกต้องและคลาดเคลื่อน

มโนมติที่	ชื่อมโนมติ	ร้อยละของนักศึกษาที่มีมโนมติ	
		ถูกต้อง	คลาดเคลื่อน
1	สารละลายกรด-เบส และทฤษฎี กรด-เบส	59.77	40.23
2	ทฤษฎีกรด-เบส อาร์เรเนียส	64.94	35.06
3	ทฤษฎีกรด-เบส เบรินสเตด-ลาวรี	60.54	39.46
4	สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด	71.27	28.73
5	สารละลายที่มีสมบัติเป็นกลาง	96.55	3.45
6	สารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส	71.26	28.74
7	คู่กรด-เบส	37.17	62.83
8	pH กับความเป็นกรด-เบส	74.14	28.26
9	กรดแก่-เบสแก่	36.78	63.22
10	กรดอ่อน-เบสอ่อน	60.92	39.08

จากตารางที่ 1 พบว่า มโนมติที่นักศึกษามีความเข้าใจถูกต้องมาก (70% ขึ้นไป) มี 3 มโนมติ เรียงตามลำดับได้ดังนี้ 1) มโนมติที่ 5 (ข้อที่ 9) เรื่อง สารละลายที่มีสมบัติกลาง คิดเป็นร้อยละ 96.55 2) มโนมติที่ 4 (ข้อที่ 7) เรื่อง สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด และ มโนมติที่ 8 (ข้อที่ 14) เรื่อง pH กับความเป็น กรด-เบส คิดเป็นร้อยละ 83.91 และ 3) มโนมติที่ 6 (ข้อที่ 10) เรื่อง สารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส และมโนมติที่นักศึกษามีความเข้าใจคลาดเคลื่อนมาก (50% ขึ้นไป) มี 4 มโนมติ เรียงตามลำดับได้ดังนี้ 1) มโนมติที่ 7 (ข้อที่ 12) เรื่อง คู่กรด-เบส คิดเป็นร้อยละ 78.16 2) มโนมติที่ 9 (ข้อที่ 16) เรื่อง กรดแก่-เบสแก่ คิดเป็นร้อยละ 63.22 3) มโนมติที่ 7 (ข้อที่ 13) เรื่อง คู่กรด-เบส คิดเป็นร้อยละ 58.62 และ 4) มโนมติที่ 7 (ข้อที่ 11) เรื่อง คู่กรด-เบส คิดเป็นร้อยละ 51.72

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

1. ในการสัมภาษณ์ ควรเริ่มจากเนื้อหาที่ง่ายไปหาเนื้อหาที่ยาก เพื่อให้นักเรียนได้ปรับตัวในการสัมภาษณ์

2. การสัมภาษณ์นักศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก ควรใช้วิธีที่หลากหลายประกอบการสัมภาษณ์ เช่น วาดภาพเขียนสมการ และเขียนวิธีแก้โจทย์ปัญหา เป็นต้น เพื่อซักไซ้ไล่เรียงและล้วงลึกถึงความเข้าใจที่แท้จริงของผู้เรียน

3. นักศึกษาที่ทำการสัมภาษณ์อยู่คนละสถาบันที่มีระยะทางห่างกันมากผู้วิจัยต้อง ประสานงานไปยังสถาบันแต่ละแห่งเป็นการล่วงหน้าอย่างน้อย 2 สัปดาห์ และการสัมภาษณ์นักศึกษาแต่ละคนจะใช้เวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที ไม่ควรให้นักศึกษามานั่งรอ เป็นเวลานาน เพราะอาจทำให้นักศึกษาเกิดความรู้สึกเบื่อ และ อาจให้คำตอบไม่ถูกต้องเท่าที่ควร

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อเปลี่ยนแปลงมโนมติที่คลาดเคลื่อนของนักศึกษาเรื่อง กรด-เบส โดยเฉพาะในมโนมติกรดแก่-เบสแก่และมโนมติคู่กรด-เบส ให้เป็นมโนมติที่ถูกต้องตามมโนมติทางวิทยาศาสตร์

2. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษามโนมติทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาในเรื่องอื่น ๆ โดยใช้วิธีการวัดมโนมติ และการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างร่วมกับวิธีที่หลากหลายประกอบการสัมภาษณ์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุง การจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2551-2552)**. นะคอนหลวงเวียงจันทน์: โรงพิมพ์ศึกษา สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว.

ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง. การจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงแนวคิด. **วารสารศึกษาศาสตร์ 2551**, **31**(1), 27-35.

วรรณจรีย์ มังสิงห์. (2536). **เอกสารประกอบการสอนวิชาพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์: ปรัชญาทางวิทยาศาสตร์**. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.