

บทที่ 1

บทนำ

ปัญหาและความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก มนุษย์อาศัยความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อใช้งานในทุกๆ ด้านตามที่มนุษย์ต้องการ เช่น การผลิตวัสดุอุปกรณ์เครื่องใช้อำนวยความสะดวกต่างๆ การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตร ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับที่สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (2533 : 11) กล่าวว่า การศึกษาและการประกอบอาชีพในอนาคต จะต้องพึ่งพาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น ผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถติดตามความก้าวหน้าและใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น จึงจะสามารถดำรงชีวิตและประกอบอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์นั้นมีความสำคัญมาก มีการบรรจุไว้ในหลักสูตรการศึกษาภาคบังคับของไทย ได้เรียนตั้งแต่ในระดับประถมศึกษา โดยแฝงไปในรูปความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆรอบตัว ซึ่งเด็กสามารถเข้าใจได้ง่าย เนื่องจากได้สัมผัสได้รับรู้จากประสบการณ์ตรงมาก่อน เมื่อหาของการเรียนการสอนส่วนใหญ่มุ่งให้นักเรียนมีประสบการณ์กว้างขวางขึ้น มโนคติทางวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรประถมศึกษาจะปรากฏอยู่ในหน่วยเรื่องสิ่งมีชีวิต สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา การทำมาหากิน พลังงานและสารเคมี จักรวาลและอวกาศ ตามแผนบูรณาการสำหรับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในหน่วยสิ่งมีชีวิตนั้น จะมีบางมโนคติที่บูรณาการกับสุขศึกษาอย่างกลมกลืนกัน แต่บางมโนคติก็จัดเป็นมโนคติทางวิทยาศาสตร์โดยตรง (สมจิต สวชนไพบูลย์, มปป : 53)

หลักสูตรการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นมา คือ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นั้นแยกวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาเฉพาะออกมา มีการเสริมประสบการณ์ที่นักเรียนอาจจะยังไม่เคยสัมผัสด้วยตนเองมาก่อน อาจจะในรูปแบบของการทดลองให้เห็นจริง หรือเป็นรูปภาพ, แบบจำลอง, วีดิทัศน์ เป็นต้น

วิทยาศาสตร์เป็นสาขาความรู้ที่ใหญ่มาก มีการแตกแขนงเป็นสาขาวิชาต่างๆมากมาย หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้แยกวิชา วิทยาศาสตร์ออกเป็นรายวิชาบังคับเลือกสำหรับผู้ที่ต้องการเรียนเน้นหนักทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ คือ ว 421 ฟิสิกส์, ว 431 เคมี และ ว 441 ชีววิทยา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2535 : 113)

วิชาเคมีเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความเป็นไปของสสารและพลังงานทั้งในระดับมหภาคและระดับจุลภาค ปัจจุบันมีการนำความรู้ทางด้านเคมีมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างมากมายต่อมนุษย์ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนสำหรับผู้คนทั่วไป ได้แก่ สิ่งของเครื่องใช้ต่างๆรอบตัวเราในปัจจุบันนั้น ล้วนแล้วแต่เกิดขึ้นมาได้หรือนำมาใช้ประโยชน์ได้จากการใช้ความรู้ในวิชาเคมีแทบทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นโลหะที่ได้มาจากการถลุงแร่โดยอาศัยปฏิกิริยารีดักชัน การทำโลหะให้บริสุทธิ์โดยใช้ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี ปูนซีเมนต์ที่ใช้เป็นตัวประสานในการก่อสร้างอาคารนั้นก็แข็งตัวด้วยกระบวนการดีไฮเดรชัน วัสดุประเภทพลาสติกทั้งหลายที่สังเคราะห์ขึ้นมาจากปฏิกิริยาพอลิเมอร์ เซลล์ และแม้กระทั่งสารเคมีที่ใช้เป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น มอนอเมอร์ กรด เบส และตัวทำละลายชนิดต่างๆ ก็ผลิตขึ้นมาโดยอาศัยความรู้ทางเคมีทั้งสิ้น

การเรียนการสอนวิชาเคมีนั้น ได้มีการสอดแทรกมาตั้งแต่ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นแล้ว แต่ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนั้น เนื้อหาจะเริ่มยากขึ้น เนื่องจากมักจะเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ในระดับเล็กมากที่ไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี เป็นต้น การเรียนการสอนอาจจะจำเป็นต้องใช้แบบจำลอง, สัญลักษณ์ต่างๆ ในรูปของสูตรเคมีและสมการเคมี ในการอธิบายความรู้และมโนคติต่างๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนสร้างมโนคติได้ถูกต้องตามแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์

วิชาเคมีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายตามหลักสูตรฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533 ได้จัดทำเป็น 6 รายวิชา สำหรับนักเรียนที่ต้องการเรียนแนวทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยวิชา บังคับเลือก 1 รายวิชาคือ ว 431 และรายวิชาที่เหลืออีก 5 รายวิชานั้นเป็นวิชาเลือกเสรี ทุกรายวิชา จะมีเนื้อหาเน้นหนักไปในด้านหลักการ ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมี แต่ละรายวิชา จะเป็นพื้นฐานต่อเนื่องกัน จุดมุ่งหมายของการสอนวิชาเคมีเหมือนกับจุดมุ่งหมายของการสอน วิทยาศาสตร์สาขาอื่นๆ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2535 : 111)

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขตและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

4. เพื่อให้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษยและสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า

จากจุดมุ่งหมายดังกล่าว ชี้ให้เห็นว่า การที่นักเรียนจะเข้าใจในหลักการและทฤษฎีพื้นฐาน ขอบเขต ข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์นั้น จำเป็นจะต้องเน้นการสอนที่ให้เกิดมโนคติในเรื่องดังกล่าว โดยเฉพาะวิชาเคมีเป็นวิชาที่มีทั้งทฤษฎี หลักการ กฎ สูตร ธรรมชาติของสาร ซึ่งต้องการความเข้าใจอย่างแท้จริง (สุนีย์ คล้ายนิล, 2535 : 3) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ สุวัฒน์ นิยมคำ (2517 : 20) ที่กล่าวว่า การสอนให้ได้มโนคติที่ถูกต้องเป็นสิ่งที่สำคัญมาก การให้มโนคติที่ผิด (Misconception) เป็นอันตรายอย่างใหญ่หลวงต่อนักเรียน เป็นผลเสียต่อการเรียนรู้ เพราะสิ่งเหล่านี้จะฝังอยู่ในจิตใต้สำนึกอย่างคงทนเปลี่ยนแปลงยากและเป็นปัญหาสำคัญสำหรับการเรียนขั้นต่อไป

ในการที่จะวัดว่านักเรียนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรหรือไม่นั้นจำเป็นต้องมีการวัดผล โดยปกติการวัดผลที่กระทำกันในโรงเรียน จะใช้แบบทดสอบหลายตัวเลือก ซึ่งภายใต้มโนคติหนึ่งๆ สามารถออกข้อสอบได้อย่างหลากหลาย อาจมีความเชื่อกันว่านักเรียนที่ทำคะแนนได้มากๆ นั้นย่อมแสดงถึงการมีมโนคติที่ถูกต้อง โดยหลักการแล้ว ถ้านักเรียนมีมโนคติในประเด็นใดประเด็นหนึ่งที่ถูกต้องแล้ว ไม่ว่าจะรูปแบบของข้อสอบจะเป็นอย่างไรก็ตาม นักเรียนน่าจะสามารถทำข้อสอบต่างๆ ภายใต้มโนคตินั้นได้ถูกต้องเป็นส่วนมาก แต่จากประสบการณ์ในการสอนของผู้วิจัย พบว่านักเรียนอาจจะทำข้อสอบข้อหนึ่งได้ แต่เมื่อเปลี่ยนรูปแบบของข้อสอบโดยยังคงมโนคติเดิมที่จะวัดไว้ นักเรียนจำนวนมากจะมีปัญหากับโจทย์ที่แตกต่างออกไป แม้ว่าโจทย์นั้นจะวัดมโนคติเดียวกับข้อสอบที่นักเรียนเคยตอบได้ถูกต้องมาแล้ว สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าการที่นักเรียนตอบข้อสอบได้ถูกต้องนั้น ไม่ได้หมายความว่านักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้องเสมอไป เพียงแต่ตอบได้ถูกในกรณีที่เคยพบมาก่อนเป็นเฉพาะกรณี นักเรียนอาจจะท่องจำข้อความมโนคติที่ครูพูดให้ฟังในห้องเรียนได้ แต่ถ้าไม่สามารถใช้มโนคตินั้นๆ ได้อย่างหลากหลายสถานการณ์แล้ว จะยังไม่อาจสรุปได้ว่ามีมโนคติที่ถูกต้องจริงๆ

การมีมโนคติเป็นสิ่งที่มิประโยชน์อย่างมากต่อการเรียนรู้ นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของการมีมโนคติไว้ดังนี้

จักรพงษ์ แพทย์หลักฟ้า (2537 : 20) กล่าวว่า มโนคติ เป็นพื้นฐานอันสำคัญของการคิด ซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจต่อสรรพสิ่งรอบตัว ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของไพเราะ ทิพยทัศน์ (2521 : 19) ที่กล่าวว่า

ประโยชน์ของการสอนมโนคติในวิชาวิทยาศาสตร์ ก็คือมุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นผู้พร้อมที่จะจำแนกเรื่องราวอันซับซ้อนให้เข้าเป็นหมู่เป็นพวก และเพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยไม่ต้องเรียนใหม่ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของตน เพราะสามารถทำให้งานที่ดูเหมือนยากเป็นงานที่งาน และที่สำคัญที่สุดคือเป็นผู้นำวิชานั้นมาประยุกต์กับสังคมให้ตรงต่อความต้องการเฉพาะหน้า

นวลจิตต์ เขวกิรติพงษ์ (2537 : 57) กล่าวว่า การเรียนรู้มโนคติ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ในเรื่องหนึ่งๆ ถึงระดับสูงสุดได้ และนอกจากนั้นยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งที่เกี่ยวข้องได้รวดเร็วขึ้น

ครูอาจจะสามารถถ่ายทอดข้อความมโนคติที่ผ่านกระบวนการสร้างมาแล้วอย่างสำเร็จรูปให้แก่นักเรียนได้ภายในระยะเวลาอันสั้น และนักเรียนสามารถนำมโนคติที่ได้รับการถ่ายทอดไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง แต่ประโยชน์จะเกิดอย่างสูงสุดต่อนักเรียน ถ้านักเรียนสามารถสร้างมโนคติได้ด้วยตนเอง และนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้ต่างๆด้วยตนเองได้อย่างกว้างขวาง ไม่เฉพาะสิ่งที่มีอยู่ในหลักสูตรเท่านั้น แต่ครูจะทราบได้อย่างไรว่ามโนคติที่นักเรียนสร้างขึ้นเป็นสิ่งที่ถูกต้อง เนื่องจากกระบวนการสร้างมโนคตินั้นเกิดขึ้นในความคิดของมนุษย์ ไม่สามารถมองเห็นได้จากบุคคลอื่น แม้กระทั่งในตัวบุคคลที่กำลังสร้างมโนคติขึ้นมาเองยังอาจจะไม่รู้ตัวว่าตนเองกำลังสร้างมโนคติอยู่ ในขณะที่การเรียนการสอนกำลังดำเนินไป ครูอาจจะไม่ทราบเลยว่า จากความบกพร่องของการสอน คำบรรยาย การใช้ภาษา เป็นต้น กำลังทำให้นักเรียนสร้างมโนคติที่คลาดเคลื่อนขึ้นมา

สุวิมล เขียวแก้ว (2540 : 52) ได้กล่าวถึงการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับต่างๆนั้น มีปัญหาและอุปสรรคหลายประการที่ทำให้ให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างถ่องแท้ แต่มีโอกาสดังกล่าวเพียงได้รับทราบแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น สาเหตุประการหนึ่งในหลายๆสาเหตุก็คือ นักเรียนมีแนวความคิดความเชื่อในปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้น และอธิบายปรากฏการณ์เหล่านั้น ตามความรู้สึกของเขเองโดยคำอธิบายนั้นแตกต่างจากแนวความคิดที่นักวิทยาศาสตร์จะยอมรับได้ ซึ่งนักการศึกษาวิทยาศาสตร์เรียกสิ่งเหล่านี้ว่า มโนคติที่คลาดเคลื่อน (Misconception)

มโนคติที่คลาดเคลื่อนนั้นอาจจะเกิดได้ง่ายกับเนื้อหาหรือสิ่งเร้าที่มีความซับซ้อน ดังที่โทรบริดจ์ และ มินท์ซ์ (Trowbridge and Mintzes, 1985 : 304-306 อ้างถึงใน วราภรณ์ ธีรสิริ, 2533 : 4) ได้กล่าวถึงวิชาเคมีว่า วิชาเคมีเป็นวิชาที่ซับซ้อน ดังนั้นความรู้และความเข้าใจวิชาเคมีเป็นไปอย่างไม่สมบูรณ์ ทั้งยังเป็นเรื่องง่ายที่จะทำให้เกิดข้อสรุปที่ผิดอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ใน

กระบวนการเรียนรู้ ในบางกรณี นักเรียนจะคิดไปพร้อมๆกับการอธิบายของครู และเกิดความคิดขึ้น 2 ทาง คือ ความคิดที่ใช้ในโรงเรียนและความคิดที่ใช้ในโลกจริงๆของนักเรียน ดังนั้น ครูจึงทำให้นักเรียนคิดมโนคติไปได้หลายแบบโดยไม่เจตนา

มีผลการวิจัยที่ระบุว่านักเรียนมีปัญหาในการศึกษามโนคติทางเคมี ได้แก่

จากรายงานวิจัยของสาขาเคมี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2532 : 39-40) เรื่องการศึกษาแนวคิดทางเคมีที่เข้าใจได้ยากระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าแนวคิดที่อยู่ในระดับยากคือ แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องการดุลสมการรีดอกซ์

ผลการวิจัยของพินิจ วรณิเวชศิลป์ (2522 : 16) เรื่องปัญหาการเรียนการสอนวิชาเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ทั้งครูและนักเรียนมีความเห็นตรงกันว่า การทำโจทย์เคมีคำนวณมีปัญหามากกว่าด้านอื่น

ชัยวัฒน์ เจนวนิชย์ (2525 : 1) กล่าวว่า นักเรียน นักศึกษา เป็นจำนวนมากมักประสบปัญหาการทำโจทย์เคมี โดยเฉพาะโจทย์ประเภทคำนวณ ซึ่งเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งในการเรียนรู้พื้นฐานวิชาเคมี และเคมีขั้นสูงขึ้นไป

วราภรณ์ อิริสิริ (2533 : 4) กล่าวว่า บางครั้งการเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนไม่ได้เกิดกับมโนคติที่เข้าใจยากเท่านั้น แต่อาจเกิดกับมโนคติที่ง่ายๆ ได้เช่นกัน ผู้วิจัยเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้ แต่ก็เกิดข้อสงสัยว่าการที่นักเรียนมักจะมีปัญหาในการทำโจทย์เคมีประเภทคำนวณนั้น เป็นเพราะนักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเนื้อหาวิชาเคมี หรือเป็นเพราะนักเรียนขาดความถนัดในการคำนวณและการวิเคราะห์

ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่า การออกแบบทดสอบวัดมโนคติในวิชาเคมีคำนวณจึงควรคำนึงถึงจุดนี้ด้วย โดยควรจะแยกการวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในด้านเนื้อหาออกจากการวัดความถนัดทางการเรียน ผู้วิจัยคิดว่าการที่นักเรียนคนหนึ่งคนใดตอบข้อสอบผิด อาจจะไม่ได้หมายความว่านักเรียนผู้นั้นมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในด้านเนื้อหา แต่อาจจะเป็นเพราะมีปัญหาทางการคิดคำนวณและการวิเคราะห์เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนคติหลายๆ มโนคติที่จำเป็นต้องใช้ร่วมกัน

เรื่อง กรด-เบส เป็นหัวข้อหนึ่งในวิชาเคมีตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) โดยมีเนื้อหาอยู่ในหนังสือเรียนวิชาเคมี เล่ม 5 ว 034 ที่ผลิตโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งแบ่งเป็น 3 บทคือ บทที่ 13 สมดุลเคมี, บทที่ 14 กรด-เบส มีเนื้อหาหลักเกี่ยวกับทฤษฎีพื้นฐานของกรด-เบส, และบทที่ 15 กรด-เบส 2 มีเนื้อหาหลักเกี่ยวกับปฏิกิริยาระหว่างกรด-เบส

กรด-เบส มีเนื้อหาเกี่ยวกับอนุภาคขนาดเล็ก โดยเฉพาะ H_3O^+ และ OH^- ที่มีอยู่ในสารละลาย ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ผู้เรียนจึงอาจเกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนได้ง่าย ทั้งนี้ไม่รวมถึงมโนคติที่คลาดเคลื่อนที่มีสาเหตุมาจากผู้สอนหรือตำราเรียน มีงานวิจัยของ นัคเลห์ และเครจซิก (Nakhleh and Krajcik, 1994 : 1077-1096) ซึ่งได้ศึกษาความเข้าใจของนักเรียนต่อมโนคติเรื่องกรด-เบส ทั้งในระดับมหภาคซึ่งรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสและระดับจุลภาคซึ่งไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า เปรียบเทียบระหว่างการใช้เทคโนโลยีในการสอนต่างๆกัน พบว่านักเรียนทุกกลุ่มมีปัญหาเกี่ยวกับการทำความเข้าใจมโนคติในระดับจุลภาคมากกว่าในระดับมหภาค

นอกจากนั้น จากการศึกษารออส (Ross, 1989 : Abstract) ในนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เมืองออนทARIO ประเทศแคนาดา พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีมโนคติในเรื่องกรด-เบส ที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิชาเคมี นอกจากนี้ ชมิดท์ (Schmidt, 1991 : 459-472) ยังพบว่าจากการศึกษาในนักเรียนจำนวนกว่า 7,500 คน มีนักเรียนจำนวนมากที่มีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องปฏิกิริยาการสะเทิน ซึ่งเกิดจากการยึดติดกับความหมายของคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

เรื่องกรด-เบส แม้จะดูว่าเป็นเรื่องที่ย่อย แต่จากการศึกษาผู้มือครูและตำราเรียน วิชาเคมี เล่ม 5 ว 034 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ผู้วิจัยพบว่า มีเนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดมโนคติที่คลาดเคลื่อนต่อผู้เรียนได้ เช่น จากหน้า 39 ของคู่มือครู มีข้อความที่ว่า “สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรด มี H_3O^+ ส่วนสารละลายที่มีสมบัติเป็นเบส มี OH^- อยู่ในสารละลาย” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2536 ก : 39) และจากหน้า 42 ของหนังสือเรียนวิชาเคมี เล่ม 5 ว 034 มีข้อความว่า “สารละลายมี H_3O^+ จึงมีสมบัติเป็นกรด” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2536 ข : 42) ข้อความดังกล่าวอาจทำให้ผู้เรียนเข้าใจผิดว่า ไม่มี OH^- ในสารละลายกรด แม้จะมีเนื้อหาในตอนหลังที่กล่าวถึงค่าคงที่สมดุลของน้ำ แต่จากการที่เนื้อหาทั้งสองไม่ต่อเนื่องกันโดยทันที อาจทำให้ผู้เรียนสร้างมโนคติที่คลาดเคลื่อนขึ้นมาเองก่อน ซึ่งอาจจะยากที่จะแก้ไขได้ในภายหลัง โดยเฉพาะถ้าไม่ได้รับการเน้นย้ำจากผู้สอนว่าในสารละลายกรดก็มี OH^- เช่นกัน แต่มีในปริมาณที่น้อยกว่า

แม้ว่าจากงานวิจัยที่ย่างถึงข้างต้นจะทำในต่างประเทศ แต่ก็มีความโน้มที่จะพบผลในลักษณะเดียวกันกับนักเรียนไทยได้เช่นกัน จุดนี้ทำให้ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูผู้สอนวิชาเคมี จึงเกิดความสนใจที่จะทำการศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องกรด-เบส และถ้าพบว่านักเรียนจำนวนมากมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง จะได้มีการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อให้เกิดการแก้ไขต่อไป

วัตถุประสงค์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษานิยามโนมิตีที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี เรื่อง กรด - เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เพื่อศึกษานิยามโนมิตีที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดนครศรีธรรมราช
2. เพื่อเปรียบเทียบนิยามโนมิตีที่คลาดเคลื่อนในเรื่อง กรด-เบส ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง
3. เพื่อเปรียบเทียบนิยามโนมิตีที่คลาดเคลื่อนในเรื่อง กรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดต่างกัน ในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช

สมมติฐาน

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานในการวิจัยดังนี้

1. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีนิยามโนมิตีที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี เรื่องกรด-เบส แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกันมีนิยามโนมิตีที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี เรื่องกรด-เบส แตกต่างกัน

ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้มีความสำคัญและประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. ได้ทราบนิยามโนมิตีที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี เรื่อง กรด -เบส 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อมีข้อมูลสำหรับครูผู้สอนวิชาเคมี ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้นักเรียนมีนิยามโนมิตีที่ถูกต้องในวิชาเคมี เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับสูงและนำความรู้นั้น ไปใช้ในการประกอบอาชีพต่อไป

2. ได้ทราบผลการเปรียบเทียบ โนมติที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง และระหว่างนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนที่มีขนาดแตกต่างกัน เพื่อเป็นแนวทางในการหาสาเหตุและทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป
3. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจในการพัฒนาหรือสร้างแบบทดสอบวัดมโนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมีเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน
4. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจที่จะทำวิจัยเกี่ยวกับมโนคติที่คลาดเคลื่อน ในเรื่องอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
5. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร หนังสือแบบเรียน คู่มือครู และสื่อการเรียนการสอนในวิชาเคมี เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีมโนคติที่ถูกต้อง

ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษครั้งนี้มีขอบเขตในการศึกษาดังนี้

1. มโนคติที่ศึกษา เป็นมโนคติในรายวิชาเคมี (ว034) เรื่อง กรด-เบส 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
2. กลุ่มประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่เรียนในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 2,440 คน
3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จากโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดนครศรีธรรมราชจำนวน 344 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling)
4. ตัวแปรที่ศึกษา
 - ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เพศ และขนาดโรงเรียน

- ตัวแปรตาม ได้แก่ มโนคติที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนที่เรียนวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง กรด-เบส

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้ได้เรียนบทเรียนนี้มาก่อนแล้ว
2. นักเรียนทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถทุกคน
3. การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึง อายุ วุฒิภาวะ และสภาพทางเศรษฐกิจ

นิยามศัพท์เฉพาะ

นิยามศัพท์เฉพาะของการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

1. มโนคติ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจที่สรุปเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาศัยการสังเกต ประสบการณ์ แล้วใช้คุณลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น มาประมวลเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุป เพื่ออธิบายคุณลักษณะของเรื่องนั้น หรือให้คำจำกัดความของสิ่งนั้น
2. มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากข้อเท็จจริงที่เน้นหนักในเชิงปริมาณ และข้อมูลที่ได้มานั้นได้มาจากการทดลอง แล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้น หรือเรื่องนั้น นำมาประมวลเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งนั้น หรือเรื่องนั้น
3. มโนคติที่คลาดเคลื่อน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจที่เบี่ยงเบนไปจากแนวคิดที่ยอมรับกันในปัจจุบัน

4. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช

5. ขนาดของโรงเรียน จำแนกตามเกณฑ์ดังนี้คือ
 - 5.1 โรงเรียนขนาดกลาง หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 500 ถึง 1,499 คน
 - 5.2 โรงเรียนขนาดใหญ่ หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1,500 คน ถึง 2,499 คน
 - 5.3 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 2,500 คนขึ้นไป