



บทที่ 1

บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การที่มนุษย์จะดำรงชีวิตได้อย่างผาสุกในโลกปัจจุบัน จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีใหม่ ๆ ช่วยในการพัฒนาให้เกิดความเจริญก้าวหน้า และในการพัฒนาดังกล่าวของอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปด้วย วิชาเคมีเป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันของเรา และสามารถนำความรู้ทางเคมีไปอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ตัวเราได้ นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมในประเทศอีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2519 : 2)

ความรู้ทางเคมีในปัจจุบันได้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วมาก ซึ่งหน่วยงานในประเทศของเราได้ตระหนักถึงเรื่องนี้ จึงได้มีการดำเนินงานปรับปรุงหลักสูตรวิชาเคมีมาโดยตลอด

ลักษณะของวิชาเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2524 เป็นวิชาสำหรับนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะ แบ่งออกเป็น 6 รายวิชา ซึ่งรายวิชาแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานของรายวิชาหลัง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2524 : 4) การเรียนจะเรียนตามลำดับรายวิชาที่กำหนดไว้ เช่น ว 031 เคมี ว 032 เคมี ว 033 เคมี ฯลฯ มีจำนวนแบบเรียนทั้งสิ้น 6 เล่ม สำหรับ 6 รายวิชา ใช้เวลาเรียนรายวิชาละ 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค มีหน่วยการเรียนรายวิชาละ 1.5 หน่วยการเรียน

เนื้อหาวิชาเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนี้ เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหลักการขั้นพื้นฐานทางเคมีที่สำคัญ ๆ เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ทั้งนี้ ในแต่ละเรื่องอาจมีทั้งภาคทฤษฎี ภาคคำนวณ และภาคปฏิบัติ แสมผสานกันอยู่ ถ้านักเรียนเกิดปัญหาในการทำ ความเข้าใจช่วงตอนใดตอนหนึ่ง ก็จะเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งในการเรียน ซึ่ง ชัยวัฒน์ เจนวานิช (2525 : 1) ได้กล่าวเกี่ยวกับปัญหาการเรียนเคมีไว้ว่า "นักเรียน นักศึกษา



เป็นจำนวนมากมักประสบปัญหาการทำโจทย์เคมี โดยเฉพาะโจทย์ประเภทคำนวณ ซึ่งจะ  
เป็นอุปสรรคอย่างยิ่งในการเรียนรู้ความรู้พื้นฐานวิชาเคมี และเคมีขั้นสูงขึ้นไป"

จากผลการวิจัยของ พิณีจ วรณีเวชศิลป์ (2522:61) เรื่อง "ปัญหา  
การเรียนการสอนวิชาเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเขตกรุงเทพมหานคร" พบว่า  
ทั้งครู และนักเรียน มีความเห็นตรงกันว่า การทำโจทย์เคมีคำนวณ เป็นปัญหามากกว่า  
ด้านอื่น ๆ ซึ่งเป็นปัญหาที่น่าสนใจที่จะศึกษาต่อ เพื่อให้ทราบปัญหาที่ละเอียดขึ้นเพื่อใช้เป็น  
แนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนใหม่ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เนื่องจากการเรียนใน  
ภาคเคมีคำนวณ มีส่วนช่วยในการฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาก เพราะใน  
การแก้ปัญหาโจทย์เคมีคำนวณ จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาความคิดในการแก้ปัญหาโจทย์ใน  
ลักษณะต่าง ๆ ของนักเรียนได้ โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ประกอบ อันได้แก่  
การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การแสดงเหตุผล การใช้วิธีการต่าง ๆ ใน  
การแก้ปัญหาคตามหลักเกณฑ์ที่ได้เรียนมา ในขณะเดียวกัน การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
จำเป็นต้องอาศัยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้วย  
จึงจะเห็นได้จากงานวิจัย และความคิดเห็นของนักวิชาการบางท่าน ได้ในความคิดเห็น  
เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ดังนี้

พัชรี พิพิชวรณกุล (2525: 22) ได้สรุปผลงานวิจัยทั้งในประเทศ และ  
ต่างประเทศว่า ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์นั้นมีความ  
จำเป็นต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณ

มังกร ทองสุขดี (2522: 17) ได้กล่าวถึงการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ยอมมี  
คณิตศาสตร์ เขามาเกี่ยวข้องกับยุคโลกเวลา ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีมากจนมี  
ผู้กล่าวว่า คณิตศาสตร์ คือภาษาของวิทยาศาสตร์

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า วิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มีส่วนสัมพันธ์กัน  
อย่างมาก นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ได้คะแนนดี ก็เรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีด้วย ถ้า  
คณิตศาสตร์อ่อน วิชาวิทยาศาสตร์ก็ไต่คะแนนไม่ดีไปด้วย ในการศึกษาปัญหาการเรียนเคมี  
คำนวณของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ครั้งนี้ จึงได้ศึกษาถึงปัญหาในด้านการนำความรู้



ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการ เรียน เคมีคำนวณ ซึ่งกำหนดให้ปัญหาดังกล่าว เป็นปัญหาที่สำคัญ อีกด้านหนึ่งของปัญหาการเรียน เคมีคำนวณ นอกจากนี้ การศึกษาปัญหาการเรียน เคมีคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คราวนี้ จะเป็นการศึกษาปัญหา โดยครอบคลุมเนื้อหาเคมี คำนวณในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คือ ตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 และใช้ตัวอย่าง ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เท่านั้น ทั้งนี้เพราะว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 ได้เรียนรู้ เนื้อหาเคมีคำนวณเท่าที่มีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมาจนครบถ้วนแล้ว และในช่วงภาคปลายปีการศึกษา นักเรียนส่วนใหญ่ในระดับชั้นนี้จะต้องเตรียมตัว เพื่อการ สอบคัดเลือก เข้าศึกษาต่อในระดับชั้นอุดมศึกษา ทำให้นักเรียนจำเป็นต้องศึกษาทบทวน เนื้อหา เคมีที่เรียนไปแล้วทั้งหมด ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายอีกครั้ง นักเรียนในระดับชั้นนี้จึง ควรจะสามารถตอบปัญหาการเรียน เคมีคำนวณได้ครอบคลุมทุกเรื่อง และจากการที่นักเรียน ต้องทบทวนความรู้ และได้เรียนเรื่องต่าง ๆ ไปแล้วทั้งหมดเช่นนี้ นับว่าเป็นการดีในการ ตอบแบบสอบถาม เพราะนักเรียนจะได้อธิบายประเด็นปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนได้ลึกซึ้ง ขึ้น นอกจากนี้การใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นตัวอย่างประชากรนี้ยังเป็นประโยชน์ ในการที่จะได้ทราบผลการใช้หลักสูตร เคมี โดยเฉพาะคำนวณว่า เมื่อนักเรียนได้ ศึกษาจนจบหลักสูตรแล้ว นักเรียนมีปัญหาลearning เคมีคำนวณอะไรบ้าง จะได้ใช้เป็น แนวทางแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องของการแก้ไขปรับปรุง และพัฒนาหลักสูตรเคมีในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาปัญหาการเรียน เคมีคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร ใน 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาเคมีคำนวณ ด้านกระบวนการเรียน การสอน ด้านการทำแบบฝึกหัดเคมีคำนวณ และด้านการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ ในการเรียน เคมีคำนวณ
2. ศึกษาปัญหาการเรียน เคมีคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานครที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์สูง กลาง และต่ำ ในทั้ง 4 ด้าน



### ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาปัญหาในการเรียนเคมีคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในด้านเนื้อหาเคมีคำนวณ กระบวนการเรียนการสอน การทำแบบฝึกหัดเคมีคำนวณ และการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนเคมีคำนวณ
2. เนื้อหาเคมีคำนวณในการศึกษาครั้งนี้คือ เนื้อหาเคมีคำนวณที่มีในระดั้มัธยมศึกษาตอนปลาย ตั้งแต่ชั้นปีที่ 4 - 6 โดยมีเนื้อหาตามคำจำกัดความของ "เคมีคำนวณ" ที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้
3. ประชากรที่ใช้ศึกษา เป็นนักเรียนที่เรียนวิชาเคมี และกำลังศึกษาอยู่ในระดั้มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ภาคปลายปีการศึกษา 2528 โรงเรียนรัฐบาล ในกรุงเทพมหานคร

### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ในการแบ่งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของแต่ละโรงเรียน เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง กลาง และต่ำนั้น พิจารณาระดับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ค 015 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2528 โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้
  - นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับคะแนน 3, 4 ถือเป็นกลุ่มสูง
  - นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับคะแนน 2 ถือเป็นกลุ่มกลาง
  - นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับคะแนน 0, 1 ถือเป็นกลุ่มต่ำ
2. ถือว่าระดับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เป็นมาตรฐานเดียวกัน
3. คำตอบที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของตัวอย่างประชากร เป็นคำตอบอย่างจริงใจ และผู้ตอบทุกคนแสดงความคิดเห็น เป็นของตนเอง

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

เคมีคำนวณ หมายถึง วิชาเคมีในระดั้มัธยมศึกษาตอนปลาย คือมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 - 6 ในส่วนที่นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ ซึ่งได้แก่ บทที่ 2 กฎทรงมวล กฎสัดส่วนคงที่ มวลอะตอม มวลโมเลกุล และโมล บทที่ 3 การหาสูตร



อย่างง่าย สูตรโมเลกุล การคำนวณหามวลเป็นร้อยละจากสูตร ความเข้มข้นของสารละลาย ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของสารในสมการเคมี บทที่ 4 กฎทรง ๆ ของก๊าซ ความสัมพันธ์ระหว่างค่า  $K_b$  และ  $K_f$  กับมวลโมเลกุล การหาจุดเดือด และจุดเยือกแข็งของสารละลาย บทที่ 7 พลังงานในการสลายพันธะ และเกิดพันธะ การเปลี่ยนแปลงพลังงานของปฏิกิริยาเคมี บทที่ 9 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี บทที่ 10 สมดุลเคมี บทที่ 11 สมดุลของกรดและเบส ( $K_a, K_b$ ) pH ของสารละลาย บทที่ 12 การตีเตรตกรด - เบส สารละลายบัฟเฟอร์ บทที่ 13 ศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์ เลขออกซิเดชัน การดุลสมการรีดอกซ์โดยใช้เลขออกซิเดชัน บทที่ 18 การคำนวณหาปริมาณของก๊าซออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ (Dissolved Oxygen (D.O.))

ปัญหาการเรียนเคมีคำนวณ หมายถึง อุปสรรคอันเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลการเรียนเคมีคำนวณของนักเรียนไม่เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ด้านคือ ด้านเนื้อหาเคมีคำนวณ ด้านกระบวนการเรียนการสอน ด้านการทำแบบฝึกหัดเคมีคำนวณ และด้านการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนเคมีคำนวณ

### ประโยชน์ของการวิจัย

1. เพื่อใช้เป็นแนวทางแก่ครูสอนวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเคมีคำนวณให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน
2. เพื่อใช้เป็นแนวทางแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องในการปรับปรุง และพัฒนาหลักสูตรวิชาเคมี และคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตลอดจนปรับปรุงแบบเรียน คู่มือครู และสื่อการเรียนให้มีประสิทธิภาพที่เหมาะสม และดียิ่งขึ้น
3. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาเคมีคำนวณต่อไป