

การพัฒนาทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปทุมธานี

The Development of Laboratory Work in Ionic Bonding to Develop Science Processing Skills
of Mattayomsuksa 4 Students at Kanaratbamrungpathumthani School.

นุชนภา พลสรรค์* ปรานอม ขาวเมฆ**

*นักศึกษาหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

**อาจารย์ มหาวิทยาลัยรังสิต

บทคัดย่อ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก ให้มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 2) ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะไอออนิก และ 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก ของนักเรียน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปทุมธานี จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า 1) ทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.88/81.04 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < 0.01$) 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พันธะไอออนิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < 0.01$) และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ทปฏิบัติการเรื่อง พันธะไอออนิก อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.05)

คำสำคัญ : ทปฏิบัติการ, พันธะไอออนิก, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Abstract : The objectives of this research were 1) to develop laboratory work in ionic bonding for the students of Mattayomsuksa 4 to obtain the 80/80 education efficiency, 2) to study the science processing skills 3) to study the learning achievement by using the laboratory work in ionic bonding and 4) to study the satisfaction of students towards the laboratory work in ionic bonding. The target group for this research were 32 students selected purposely from Mattayomsuksa 4 student who studied in the first semester in the academic year 2014 at Kanaratbamrungpathumthani School. This study found that 1) The efficiency of the developed laboratory work was 81.88/81.04, 2) The posttest score of the science processing skills learning through laboratory work in ionic bonding was significantly higher than the pretest score at the .01 level ($p < 0.01$), 3) The posttest score of the learning achievement on laboratory work in ionic bonding was significantly higher than the pretest score at the .01 level ($p < 0.01$) and 4) The satisfaction of students toward the learning through laboratory work in ionic bonding was at the rather good level. (Mean was 4.05)

Keywords : Laboratory work, Ionic bonding, Science Processing Skills

บทนำ การจัดการเรียนการสอนในด้านวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาพบว่า ครูมักจัดการเรียนการสอนแบบเน้นเนื้อหาหรือการบรรยายอย่างเดียว ทำให้นักเรียนเป็นผู้รับเพียงอย่างเดียว ซึ่งไม่เสริมสร้างการเรียนรู้ และความเข้าใจอย่างถ่องแท้แก่นักเรียน (สมจิตร์ สวธนไพบูลย์ และคณะ. 2546) แม้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในฐานะผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของประเทศได้วางเป้าหมาย ปรัชญา กระบวนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาและแนวคิดรวบยอดหลักของรายวิชาไว้เป็นมาตรฐานสากลเช่นเดียวกับนานาชาติประเทศ แต่ก็พบว่าไม่มีการนำปรัชญาและเป้าหมายของหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติอย่างแท้จริง อีกทั้งยังไม่สามารถแก้ไขผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบการจัดการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2553-2556 วิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ค่าเฉลี่ยระดับประเทศคิดเป็นร้อยละ 24.93, 21.14, 31.47 และ 29.24 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับที่ควรได้รับการพัฒนา และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบดังกล่าวของนักเรียนโรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปฐมฐานพบว่าค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียนคิดเป็นร้อยละ 25.68, 23.01, 37.60 และ 32.81 ตามลำดับ (กลุ่มวิชาการโรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปฐมฐาน. 2556) จากรายงานผลการประเมินตนเองของสถานศึกษา ประจำปีการศึกษา 2555 ของโรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปฐมฐาน พบว่า โรงเรียนยังมีผลการทดสอบระดับชาติอยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจ แม้ว่าโรงเรียนจะมีคะแนนผลการทดสอบสูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศทุกวิชา จากการศึกษาสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าวิชาเคมีมีเนื้อหาสาระการเรียนรู้เรื่อง พันธะเคมี ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่ต่อองค์การสร้างโมเลกุลเพราะอะตอมมีขนาดเล็กมากมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าจึงค่อนข้างเข้าใจยากและซับซ้อน บางครั้งการจินตนาการเองทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาในเวลาสั้นๆได้ ซึ่งผู้เรียนในชั้นเรียนมีความแตกต่างกัน ทั้งด้านทักษะในการจำแนกด้านความรู้ ความสนใจ และความถนัด จึงทำให้ผู้เรียนมีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ประกอบด้วยสภาพสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนที่เน้นบรรยายอาจจะไม่ตอบสนองต่อความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในกิจกรรม ขาดความสนใจใฝ่รู้ ไม่กระตือรือร้นในการเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ (สิริลักษณ์ นาควิสุทธิ์. 2548) ถึงแม้ว่าโรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปฐมฐานจะจัดกระบวนการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และในกระบวนการเรียนรู้ที่มีการทดลอง ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเองก็ตาม แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือผู้เรียนยังมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนยังไม่ดีพอ ดังนั้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงควรมีบทบาทปฏิบัติการที่ช่วยส่งเสริมศักยภาพในการเรียนรู้วิชาเคมีของผู้เรียนให้มากขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างจริงจังจึงเป็นไปตามหลักการของหลักสูตร ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนในรายวิชาเคมีจึงต้องการพัฒนาบทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทปฏิบัติการเรื่อง พันธะไอออนิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปฐมฐาน ให้มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80/80
2. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปฐมฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก

3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน คณะราษฎรบำรุง ปทุมธานี ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปทุมธานี

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปทุมธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557
จำนวน 159 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปทุมธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557
จำนวน 32 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก ประกอบด้วย 3 บทปฏิบัติการดังนี้
 - บทปฏิบัติการที่ 1 สมบัติของสารประกอบไอออนิก
 - บทปฏิบัติการที่ 2 การละลายของสารประกอบไอออนิกในน้ำ
 - บทปฏิบัติการที่ 3 ปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก
 2. แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้บทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก จำนวน 3 แผน
 3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
 4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะไอออนิก แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
จำนวน 30 ข้อ
 5. แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก
- การเก็บรวบรวมข้อมูล
1. พัฒนาบทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก ประกอบด้วย 3 บทปฏิบัติการดังนี้ บทปฏิบัติการที่ 1 สมบัติของสารประกอบไอออนิก บทปฏิบัติการที่ 2 การละลายของสารประกอบ ไอออนิกในน้ำ บทปฏิบัติการที่ 3 ปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก
 2. ตรวจสอบคุณภาพของบทปฏิบัติการโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้แก่ ผศ. ดร.กิตติพงศ์ ไชยนอก ผศ. ดร.จันทร์ลดา ไชตรีตันดิลก ดร.ดวงฤทัย ศรีแดง ดร.ศรีสมร พุ่มสะอาด และครูกาญจนา จันทร์ธนพิเชษฐ์
 3. ประเมินเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะไอออนิก และ แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก
 4. ทดลองใช้แบบทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 32 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น คัดเลือกข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
 5. ทำการทดลองกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ตามแผนการจัดการเรียนรู้และทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ระหว่างเรียน และหลังการเรียน

6. นำข้อมูลที่เก็บได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก ตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80
2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปรียบเทียบใช้วิธีการทดสอบค่าที (T-test) แบบ t- dependent test
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะไอออนิกก่อนเรียนและหลังเรียนโดยคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปรียบเทียบใช้วิธีการทดสอบค่าที (T-test) แบบ t- dependent test
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก โดยใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก (E_1/E_2) เท่ากับ 80/80

ตาราง 1 ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการแต่ละบทปฏิบัติการ

บทปฏิบัติการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
1. สมบัติของสารประกอบไอออนิก	5	4.50	90
2. การละลายของสารประกอบไอออนิกในน้ำ	5	4.25	85
3. ปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก	5	3.53	70.6
รวม	15	12.28	81.88

จากตาราง 1 คะแนนเฉลี่ยจากการตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการ เรื่องที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 4.50 4.25 และ 3.53 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยรวมทั้ง 3 บทปฏิบัติการมีค่าเท่ากับ 12.28 เมื่อพิจารณาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยรวมมีค่า 81.88 หมายความว่า บทปฏิบัติการที่พัฒนาทั้ง 3 บทปฏิบัติการ มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ตามเกณฑ์ 80 เมื่อนำคะแนนหลังเรียนมาหาค่า ร้อยละเพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เพื่อเทียบเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 ดังตาราง 2

ตาราง 2 คะแนนเฉลี่ยและร้อยละของการตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการและการทดสอบหลังเรียน

การทดสอบ	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
การตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการ(15)	393	12.28	81.88
ทดสอบหลังเรียน(30)	778	24.31	81.04

จากตาราง 2 ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการระหว่างเรียนต่อค่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่า 81.88/81.04 แสดงว่า บทปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพและสูงกว่าเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 3 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนน เต็ม	คะแนนก่อนเรียน (N=32)		คะแนนหลังเรียน (N=32)		t-test
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
1. ทักษะการสังเกต	5	3.66	1.26	4.06	0.84	2.75**
2. ทักษะการจำแนก	5	3.13	0.98	3.78	0.79	4.29**
3. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	5	3.91	1.15	4.31	0.69	2.88**
4. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	5	3.47	1.11	4.00	0.95	2.96**
5. ทักษะการทดลอง	5	2.56	1.05	3.44	0.80	4.76**
6. ทักษะการตีความหมายและการลงสรุป ข้อมูล	5	3.97	1.12	4.34	0.65	2.55**
รวม	30	20.69	3.53	23.91	2.51	7.53**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 จากการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายและการลงสรุปข้อมูล นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 20.69 และ 23.91 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะไอออนิกก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะไอออนิก ก่อนเรียนและหลังเรียน

การสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	32	12.63	1.41	29.58**
หลังเรียน	32	24.31	2.10	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะไอออนิก ซึ่งมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 12.63 และ 24.31 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ

ตาราง 5 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะ ไอออนิก

ความพึงพอใจของนักเรียนด้านที่	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
ด้านที่ 1 ความรู้สึกนึกคิดต่อบทปฏิบัติการ	4.02	0.71	มาก
ด้านที่ 2 การแสดงออกต่อบทปฏิบัติการ			
ด้านที่ 2.1 การแสดงออกต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการ	4.01	0.77	มาก
ด้านที่ 2.2 การเห็นประโยชน์ของบทปฏิบัติการ	4.11	0.57	มาก
ภาพรวม	4.05	0.68	มาก

จากตาราง 5 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.05$)

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาบทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า บทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิกที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 81.88/81.04 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < 0.01$)

3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < 0.01$)

4. นักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.05$)

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. บทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะเคมี ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.88/81.04 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องมาจากบทปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้นมีข้อมูลพื้นฐานจากการทดลองในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ สร้างและพัฒนาบทปฏิบัติการ 3 บท ที่มีเนื้อหาและการทดลองเพิ่มเติมจากหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหนังสือแบบเรียนวิชาเคมีของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ เล่มที่ 1 เรื่อง พันธะไอออนิก ตามวิธีการและขั้นตอนการจัดกิจกรรมบทปฏิบัติการ และขั้นตอนการพัฒนาบทปฏิบัติการมีการตรวจสอบแก้ไขตามข้อเสนอแนะของประธานและกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ และได้ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาขององค์ประกอบของบท ปฏิบัติการและรูปแบบการทดลองของบทปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้น มุ่งให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการลง มือปฏิบัติ พร้อมทั้งให้ ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ได้รู้จักอุปกรณ์ และวิธีใช้อุปกรณ์ในห้องวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการนำความรู้และความสามารถที่เกิดขึ้นไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อสังคมหรือท้องถิ่นของตนเองได้ (ประนอม วุฒิพันธ์, 2555) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น ส่งผลให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะไอออนิก และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่ง สอดคล้องกับวารีย์ บุญลือ (2550) ที่ศึกษาการพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การปลูกพืชแบบไฮโดรพอ นิิกส์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า บทปฏิบัติการมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.38/80.50 ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ ศึกษาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 6 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะตั้งสมมติฐาน ทักษะ การกำหนดและควบคุมตัวแปรทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 20.69 และ 23.91 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 เป็นผลเนื่องมาจาก บทปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้นเป็นการทดลองแบบไม่กำหนด แนวทางเป็นการทดลองที่เน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยที่นักเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา สมมติฐาน จุดประสงค์การทดลอง ตัวแปร ตารางบันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองโดยที่นักเรียนเป็นผู้ออกแบบ รายงานผลการทดลองเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ การที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง ทำให้นักเรียนเข้าใจ เนื้อหาดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประนอม วุฒิพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลของแมลงในห้องเรียน มี คะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนเท่ากับ 16.72 คิดเป็นร้อยละ 42.40 มีคะแนนเฉลี่ยหลัง เรียนเท่ากับ 31.39 คิดเป็นร้อยละ 76.50 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะ ไอออนิก โดยวัดความสามารถด้านต่าง ๆ 4 ด้าน ตามระดับขั้นของ บลูม ดังนี้ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านการวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 12.63 และ 24.31 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 เป็นผลเนื่องมาจากการเรียนด้วย บทปฏิบัติการ มุ่งเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองทุกขั้นตอนโดยมีบทปฏิบัติการเป็นแนวทาง ทำให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้และคิดค้นคำตอบได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นในเรื่องความปลอดภัย ดูแลให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ รวมทั้งสรุปความรู้ที่ได้จากการ

ทดลองเป็นกฎ ทฤษฎี หรือหลักการต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้และนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ ตลอดจนค้นคว้าเพิ่มเติมในเรื่องเหล่านั้นจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Al-Ruwashid (1984) พบว่า การเรียนการสอนที่ใช้การบรรยายกับการทำทบทปฏิบัติการ มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเพิ่มมากกว่าการเรียนการสอนที่ใช้การบรรยายอย่างเดียว

4. ความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ทบทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก ศึกษาความ พึงพอใจ ด้านที่ 1 ความรู้สึกนึกคิดต่อบทปฏิบัติการ และด้านที่ 2 การแสดงออกต่อบทปฏิบัติการ แบ่งออกเป็น 2 ด้านย่อย คือ ด้านที่ 2.1 การแสดงออกต่อกิจกรรมการเรียนรู้ต่อบทปฏิบัติการ ด้านที่ 2.2 ด้านการเห็นประโยชน์ของบทปฏิบัติการ โดยมีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.05 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.68) ทั้งนี้เป็นผลมาจากการเรียนด้วยบทปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้น เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ โดยที่นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองทำให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น รู้จักและใช้อุปกรณ์และสารเคมีในห้องปฏิบัติการมากขึ้น นอกจากนี้ยังสร้างนิสัยรักการค้นคว้า ทดลอง เพื่อหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองและฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม จากการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อบทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ชอบกิจกรรมนี้เพราะรู้สึกสนุก เพลิดเพลินกับการทดลอง ช่วยทำให้นักเรียนเห็นภาพชัดเจนมากขึ้นกว่าการอ่านหนังสือหรือตำราเพียงอย่างเดียว อีกทั้งกิจกรรมกลุ่มทำให้นักเรียนที่เก่งได้ช่วยเหลือและให้คำแนะนำเพื่อนที่อ่อนได้แลกเปลี่ยนความรู้รวมทั้งยังเป็นการเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่ม สอดคล้องกับงานวิจัยของสันติ พันธุ์ชัย (2553) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์เรื่อง พอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
 - 1.1 การนำบทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก ใช้ในการจัดการเรียนรู้ควรมีการปรับระดับความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวงจรออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ผลการทดลองและการอธิบายและสรุปผลการทดลองให้กับนักเรียนก่อนจัดการเรียนรู้
 - 1.2 การนำบทปฏิบัติการ เรื่อง พันธะไอออนิก ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาในระดับชั้นเดียวกันกับงานวิจัย ควรจัดเวลายืดหยุ่นและเหมาะสมโดยคำนึงถึงความแตกต่างในด้านความรู้ความสามารถระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
 - 2.1 ควรศึกษาการวิจัยจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทปฏิบัติการกับตัวแปรอื่นๆ เช่น พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม การพัฒนาการคิด ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการสื่อสาร
 - 2.2 ควรทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจ โดยใช้บทปฏิบัติการ ระหว่างนักเรียนกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม เพื่อศึกษาและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มวิชาการโรงเรียนคณะราชภัฏร่ำรุ่งปฐมธานี. (2556). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้น
พื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556. ม.ป.ท. (อัสสำเนา).
- ประนอม วุฒิพันธ์. (2550). “การพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลของแมลงในท้องถิ่น สำหรับ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน
 บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- พัสดราภรณ์ แสงปัญญา. “งานรวบรวมคัดสรรวิเคราะห์และสังเคราะห์ ความรู้จากผลงานวิจัยและงานสร้างสรรค์”
<http://rd.vru.ac.th/res/12pt.pdf>, 25 กันยายน 2557.
- วารีย์ บุญลือ. (2550). “การพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การปลูกพืชแบบไฮโดรพอนิกส์สำหรับนักเรียน
 ช่วงชั้นที่ 3” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเอกการมัธยมศึกษา บัณฑิต
 วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมจิตร สวธนไพบูลย์ และคณะ. (2546). **การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน
 เป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย : รายงานการวิจัย.** กรุงเทพฯ : ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สันติ พันธุ์ชัย. (2554). “การพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง พอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ สำหรับ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
 ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สิริลักษณ์ นาควิสุทธิ. (2548). “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิง
 วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เทคนิค
 การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติ” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและ
 การสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- Al-Ruwashid, M.S.A. (1984). “The Effects of Lecture – Only and Lecture – Laboratory Approach on
 Riyadh Junior College, Saudi Arabia Chemistry Students Achievement and Attitudes”
 Dissertation Abstracts International. 45 : 1357-A.