

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ที่มีต่อการคิดวิเคราะห์ และทักษะการทดลอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเขาวไร่ศึกษา ตำบลเขาวไร่ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. สรุปผล
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 82.86 / 77.19 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

5.1.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ และสูง เมื่อเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราเกิดปฏิกิริยาเคมีมีการคิดวิเคราะห์รายด้านและโดยรวม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง เมื่อเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีการคิดวิเคราะห์รายด้านและโดยรวมหลังเรียนสูงกว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.3 นักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีทักษะปฏิบัติการทดลอง อยู่ในระดับดี โดยนักเรียนมีทักษะด้านการวางแผนการทดลอง ความสะอาดและความเป็นระเบียบนักเรียนมีทักษะ อยู่ในระดับ ดีมาก ทักษะด้านเทคนิคการทดลอง และการจัดทำรายงานผลการทดลอง อยู่ในระดับ ดี ส่วนความคล่องแคล่วในการทดลอง อยู่ในระดับ ปานกลาง

5.1.4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยรวม อยู่ในระดับ มาก และด้านย่อยทุกด้านอยู่ในระดับมาก

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทปฏิบัติการและเปรียบเทียบผลการเรียน โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติการทดลองของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน อภิปรายผล ได้ดังนี้

5.2.1 การวิเคราะห์ประสิทธิผลของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี และปัจจัยที่มีผลต่ออัตราเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิผล 82.86/77.19 ตามเกณฑ์ 75/75

การที่ผลการศึกษาปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้นเป็นปฏิบัติการแบบสืบเสาะ (Investigative Laboratory) โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E Learning Cycle) ซึ่งมีโครงสร้างแบบปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ตามที่ครูกำหนดไว้ให้ (Teacher-Structured Laboratory) การเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นรูปแบบการเรียนที่เน้นพัฒนาความสามารถทางสติปัญญา โดยอาศัยกรอบแนวคิดทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ประกอบไปด้วย ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) ตามลำดับ (Bybee and others, 1991) การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่ครูและนักเรียนได้ศึกษาปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และด้วยจิตใจเป็นนักวิทยาศาสตร์ (Kusland and Stone, 1968, pp. 138-140) เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมหาความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ยังเป็นการเรียนแบบสืบเสาะซึ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ความเข้าใจใหม่ด้วยตนเอง ตามแนวความคิดของกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2539, น. 32-33) รูปแบบการทดลองของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มุ่งให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา ได้ปฏิบัติ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจ มีโอกาสปฏิบัติงานร่วมกัน ได้สัมผัสและรู้จักวิธีใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และรู้จักรับผิดชอบงานร่วมกัน (วิมล สาราญวานิช, 2532, น. 79-80) อีกทั้งบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี เนื่องจาก นักเรียนเป็นผู้ศึกษาทดลองวิเคราะห์เหตุผล ทดสอบสมมติฐาน สรุปและอภิปรายผล รวมถึงการตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการด้วยตนเอง จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและจดจำได้ดีกว่าการเรียนการสอนด้วยวิธีบรรยาย จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งบางส่วนสอดคล้องเทียบเคียงกับผลการศึกษาของ

วารีย์ บุญลือ (2550) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การปลูกพืชแบบไฮโดรพอนิกส์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนามีประสิทธิภาพ 84.38/80.50 2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สันติ พันธุ์ชัย (2552) ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง พอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 77.31/79.68 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ และสูง เมื่อเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราเกิดปฏิกิริยาเคมีมีการคิดวิเคราะห์ห่ายด้านและโดยรวม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง เมื่อเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีการคิดวิเคราะห์ห่ายด้านและโดยรวมหลังเรียนสูงกว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทั้งนี้เนื่องจากบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง มีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จสูงและด้วยมาตรฐานที่ดีเยี่ยม มากกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำหรือไร้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จะประสบความสำเร็จในงานที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณและภาษา กับงานที่ต้องใช้ปัญญาในการคิดแก้ปัญหา สามารถรักษาระดับผลการเรียนที่ดีของตนในระดับมัธยมศึกษาไว้ได้จนถึงระดับอุดมศึกษา และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสำคัญต่อบุคคลทั้งในด้านการศึกษาและอาชีพ เช่น ความสำเร็จทางการศึกษาจากสถาบัน หรือความสำเร็จในการประกอบอาชีพ ด้านการดำเนินชีวิตส่วนตัวในสังคม เช่น การได้แต่งงาน หรือการบุคลิกภาพที่ดี ด้านการประกอบ กิจกรรมพิเศษ (เช่น การเล่นกีฬา หรือการให้บริการแก่สังคม) และด้านการประกอบดำเนินชีวิตในครอบครัว เช่น การเป็นพ่อแม่ หรือการมีความสัมพันธ์กับคนใน ครอบครัว ดังนั้น ทำให้เห็นได้ว่าถ้าผู้เรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงย่อมส่งผลให้ผู้เรียนมีความมานะและมุ่งมั่นที่จะศึกษาและเล่าเรียนให้ประสบความสำเร็จ ใฝ่ใจได้ ซึ่งจะสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมใจ ธรรมจันทร์ (2551) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงแนวความคิดที่ผิดพลาดเกี่ยวกับมโนมัตถฐาน พลังงาน และ โมเมนตัม และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่างกัน ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้เทคนิคการสุ่มคิดจำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการวิจัย ปรากฏดังนี้ 1) นักเรียน โดยส่วนรวม นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง และนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ หลังเรียนแบบวัฏจักรการ

เรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด มีความเข้าใจอย่างสมบูรณ์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน และไม่มี ความเข้าใจเพียงบางส่วนและแนวความคิดที่ผิดพลาด และไม่มีแนวความคิดที่ผิดพลาด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง และนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ หลังเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ทั้งโดยรวมและเป็นรายด้านทุกด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.3 นักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีทักษะการทดลองโดยรวม อยู่ใน ระดับ ดี โดยนักเรียนมีทักษะด้านการวางแผนการทดลอง ความสะอาดและความเป็นระเบียบ นักเรียนมีทักษะ อยู่ในระดับ ดีมาก ทักษะด้านเทคนิคการทดลอง และการจัดทำรายงานผลการทดลอง อยู่ในระดับ ดี ส่วน ความคล่องแคล่วในการทดลอง อยู่ในระดับ ปานกลาง

ที่เป็นเช่นนั้นเพราะ ประการแรก บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีลักษณะกิจกรรมในแต่ละบทปฏิบัติการมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ทำการทดลองจริงอย่างเป็นระบบและมีกระบวนการอย่างต่อเนื่อง มีการปฏิบัติการทดลองเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้ร่วมมือกันและรู้จักแบ่งงานกันทำทั้งในด้านการวางแผนการทดลอง ด้านการปฏิบัติการทดลองซึ่งประกอบด้วยเทคนิคการทดลองความคล่องแคล่วในการทดลอง ความสะอาดและความเป็นระเบียบ และด้านการจัดทำรายงานผลการทดลองซึ่งในการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนผู้วิจัยได้ทำการประเมินทักษะปฏิบัติการทดลองทุกบทปฏิบัติการ โดยมีตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินกลุ่มตนเอง และครูผู้สอนประเมินแต่ละกลุ่ม ซึ่งจากการสังเกตของผู้วิจัยทำให้นักเรียนพยายามปรับปรุงวิธีการทดลองอย่างตั้งใจ ส่งผลให้การปฏิบัติการทดลองในบทปฏิบัติการอื่น ๆ ประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ พันศักดิ์ สายแสงจันทร์ (2544) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องเทคนิคการแยกสารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 81.19/80.33 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมทั้งความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

ประการที่สอง การเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมปฏิบัติการทดลองที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมด้านการปฏิบัติอย่างอิสระจึงเกิดการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติอย่างจริงจัง ถูกต้อง และใช้อุปกรณ์การทดลองได้อย่างคล่องแคล่วซึ่งสอดคล้องกับ ญัตติพงษ์ เจริญพิทย์ (2542, น. 82) กล่าวว่าพฤติกรรมด้านทักษะปฏิบัติการเป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับกลไกและ

การปฏิบัติ ซึ่งมุ่งผลที่คล่องแคล่วและชำนาญ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรพรรณ ทะเสียว, (2543, น. 82) พบว่าทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราเกิดปฏิกิริยาเคมี มีทักษะปฏิบัติการทดลองอยู่ในระดับดี

5.2.4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยรวม อยู่ในระดับ มาก และด้านย่อยทุกด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$ S.D.= 0.33) การที่ผลการศึกษาปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นเป็นบทปฏิบัติการ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ด้วยตนเอง นักเรียนมีส่วนร่วมในการทดลองและศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ นักเรียนมีความกระตือรือร้น ความพึงพอใจและภาคภูมิใจ นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ถ้าทำให้ผู้เรียนมีความชอบ สนใจ หรือมีความรู้สึที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และกระบวนการค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จัดเป็นการพัฒนาคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ในเบื้องต้นที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีจิตใจไปในทางที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, น. 147) การจัดกิจกรรมดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ ตั้งใจและกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเต็มใจและเต็มความสามารถ มีความพึงพอใจและสนุกสนานในการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สถาพร สุธิบุตร (2558) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทปฏิบัติการ เรื่อง กรด-เบส ให้มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 80/80 ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน และศึกษาความพึงพอใจ ต่อการเรียน โดยใช้บทปฏิบัติการ เรื่อง กรด-เบส ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนจุฬารัตน์ราชวิทยาลัย ปทุมธานี จำนวน 92 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ในระดับพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

5.3.1.1 จากผลการวิจัย พบว่า ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ และทักษะการทดลองของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลอัตราเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีการคิดวิเคราะห์ เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน และทักษะการทดลองอยู่ในระดับดี ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะให้ครูผู้สอน วิชาวิทยาศาสตร์ทุกระดับควรส่งเสริมและนำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์นี้ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด ทักษะกระบวนการทดลองซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นต่อไป

5.3.1.2 ในการที่ครูจะนำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไปใช้สอน ควรศึกษารายละเอียดและขั้นตอนการสอนต่าง ๆ ให้เข้าใจเพื่อการเรียนการสอนจะได้มีประสิทธิภาพสูงสุด ก่อนที่ครูจะให้นักเรียนใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ควรชี้แจงแนะนำให้นักเรียนเข้าใจวิธีและขั้นตอนการใช้บทปฏิบัติการให้ดีก่อนเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการเรียนการสอน

5.3.1.3 การนำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น ครูควรปรับเวลาการทำกิจกรรมให้เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

5.3.2.1 ควรศึกษารูปแบบการเรียน โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กับนักเรียนในทุกระดับชั้น เนื่องจากนักเรียนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและเกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์กับทุกคนที่ฝึกปฏิบัติอย่างจริงจัง โดยในตัวบทปฏิบัติการมีกิจกรรมที่น่าสนใจและเหมาะสมกับวัยสามารถนำความรู้จากการวิจัยบูรณาการร่วมกับเนื้อหาสาระอื่น ๆ ได้

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาปัจจัยร่วมกับตัวแปรอื่น ๆ ที่คาดว่าจะส่งผลต่อ การคิดวิเคราะห์ ทักษะปฏิบัติการทดลอง และนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้ เช่น ประสิทธิภาพในการเรียนของนักเรียนแต่ละคน เพศ ช่วงเวลาในการสอนของครู (เช้า-บ่าย) และบุคลิกภาพของครูวิทยาศาสตร์ เป็นต้น