

การพัฒนาทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน
ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองลำตะคอง 1 จังหวัดนครราชสีมา
Development of Writing Skills on Science Laboratory Reports
for Mathayomsuksa 1 Students of NikomsangtonengLamtakhong 1 School,
Nakhon Ratchasima Province

สมณกานต์ คำมูล¹, นาทยา ปิณฑานันท์², ศิริรัตน์ ศรีสอาด³
Samonkan Kammoon¹, Nataya Pisanthananon², SiriratSrisa-ard³
สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Author for Correspondence: Email: samonkankm@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองลำตะคอง1 จังหวัดนครราชสีมา 2) ศึกษาผลการใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองลำตะคอง1 จังหวัดนครราชสีมา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นปีการศึกษา2561 จำนวน 22 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

ผลการศึกษาพบว่า 1) ชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณามีค่ามากกว่า 0.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 2) นักเรียนทุกคนที่ได้รับการฝึกด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์สามารถเขียนรายงานปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ผ่านตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนด 3) หลังจากใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนสามารถตอบแบบประเมินความรู้ความเข้าใจได้ผ่านทุกคนและ4) นักเรียนมีความพึงพอใจมากต่อชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ: ทักษะการเขียน, การเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

Received: 30/06/62, Revised: 11/07/62, Accepted: 18/06/62

Abstract

This study aimed to: 1) develop writing skills kit on science laboratory reports for mathayomsuksa1 students of Nikomsangtoneng Lamtakhong1 School, Nakhon Ratchasima Province, and 2) study the effect of using it. The sample were 22 students of academic year 2018 selected by purposive sampling.

The results of the study were found that: 1) the constructed scientific practice of writing skills kit has the results of the IOC greater than 0.50, 2) the consistent with the criteria. All of students who have been trained with the scientific practice writing skills kit can write a scientific reports through the criteria of a given evaluation, 3) after using the scientific practice writing skills kit, and 4) all of students can pass the knowledge assessment and the students are very satisfied with the scientific practice writing skills kit.

Keywords: Writing Skills, Writing Science Laboratory Reports

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญของชาติในอนาคต ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 ในมาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนา ตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ซึ่งในกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น ภพ เลาหไพบูลย์ (2552:14) ได้กล่าวถึงเรื่องเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่าการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เกิดจากการค้นคว้าทดลองซึ่งผู้ทดลองมีโอกาสฝึกฝนทั้งด้านการปฏิบัติและพัฒนาด้านการคิดอย่างมีระบบซึ่งสอดคล้องกับ วรณทิพา รอดแรงคำ (2544 ก: บทนำ) ที่มีความเห็นเกี่ยวกับประเด็นเดียวกันว่าจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรเน้นให้นักเรียนได้รู้จักและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ต่างๆและการได้มาซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นอกเหนือไปจากสาระความรู้ถือว่าเป็นคุณค่าสูงสุดของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพราะไม่เพียงแต่นักเรียนจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจในสาระความรู้เท่านั้นนักเรียนยังใช้ทักษะดังกล่าวเพื่อแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นภายนอกห้องเรียนอีกด้วย

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาหลายท่านเช่น สมจิต รัตนฤทัย (2539 อ้างถึงใน จันทร์จิรา พิระวงศ์, 2553 : 2) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้เรียนรู้จากของจริง หรือจากการศึกษาทดลอง ค้นคว้าด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถคิด ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง การเรียนวิทยาศาสตร์แนวใหม่ควรมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง มุ่งให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การปฏิบัติเพื่อเสาะแสวงหาความรู้ใหม่ สามารถแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง หรือคิดค้นหาความรู้ด้วยการคาดคะเนคำตอบ หรือสมมติฐานด้วยตนเอง โดยใช้การทดลองเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน นักเรียนได้ลงมือทำการทดลองด้วยตนเอง เป็นผู้วางแผน เตรียมอุปกรณ์ ดำเนินการทดลอง สังเกต บันทึกผล และการทดลองจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดของวิทยาศาสตร์ที่จะส่งผลให้มีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ดังนั้น การใช้เทคนิคในการปฏิบัติการทดลองควรจะได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษ

อย่างไรก็ตาม จากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองลำตะคอง 1 จังหวัดนครราชสีมา พบว่านักเรียนสามารถทำปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนการทดลองได้ แต่ยังขาดทักษะในการเขียนรายงานปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ จากการตรวจชิ้นงานและผลงานของนักเรียน ผลที่ได้ยังไม่น่าพอใจ ซึ่งการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนมีความสำคัญมากขึ้นในสังคมปัจจุบัน เพราะการเขียนบันทึกทำให้มีหลักฐานที่ประจักษ์ชัดเจน โดยศรีวดี ปิ่นทอง (2553:3) และถวัลย์ มาศจรัส (2545:2) ให้ความเห็นเกี่ยวกับการเขียน ว่าการที่จะเขียนเพื่อสื่อความหมายให้ผู้อ่านเข้าใจได้จำเป็นอย่างยิ่ง ที่ผู้เขียนจะต้องรู้จักลักษณะของภาษา และวิธีเขียน ซึ่งการที่จะให้ผู้อ่านรับสารเกิดความเข้าใจสิ่งที่ผู้เขียนต้องการสื่อสารอย่างถูกต้องแล้ว ผู้เขียนจะต้องจัดระเบียบความคิดมาอย่างเป็นระบบรู้จักเลือกใช้ถ้อยคำในการเขียนได้อย่างถูกต้องชัดเจน เพื่อให้การเขียนนั้นสามารถเป็นสื่อในการถ่ายทอดความคิดของผู้เขียนไปยังผู้อ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการเขียนจึงนับว่ามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับสุปราณี สิทธิไพโรจน์สกุล (2551: 6) ได้กล่าวถึงการเขียนบันทึกข้อมูล ในการปฏิบัติการทดลอง ไว้ว่า ในการทำการทดลอง ผู้ทดลองจะต้องเขียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองอย่างถูกต้อง และเชื่อถือได้ ลงในรายงานการทดลอง การบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองถือเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ในการทำการทดลองวิทยาศาสตร์ เพราะจะใช้เป็นข้อมูลอ้างอิง และเป็นสิ่งที่ทำให้ผลการทดลองเป็นที่น่าเชื่อถือ ผู้อื่นมาอ่านรายงานก็สามารถเข้าใจ ในผลการทดลองที่ผู้ทำการทดลองรายงานได้ นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาต่างประเทศ เช่น Dybowski (2013: 2) ได้กล่าวถึงการเขียนรายงานปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นการจัดกระทำข้อมูล รวมไปถึงการวิเคราะห์ และจัดรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่ตีที่สุดสำหรับผู้อ่าน ที่ไม่ใช้การคัดลอกข้อมูลมาจากหนังสือ เป็นการอธิบายแผนการ

ดำเนินการทดลองและบันทึกการทำงานของผู้ทำการทดลอง

ดังนั้นผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญของปัญหาการเขียนรายงานการทดลองในการทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และสนใจที่จะ พัฒนาทักษะการเขียนรายงานปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โดยการใช้ชุดฝึกทักษะการเขียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยหวังว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจที่จะ พัฒนาการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองลำตะคอง 1 จังหวัดนครราชสีมาและศึกษาผลจากการใช้ชุดฝึกทักษะนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

1) ประชากรคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา2561 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองลำตะคอง1 จังหวัดนครราชสีมา

2) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่2 ปีการศึกษา2561 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองลำตะคอง1เนื่องจากนักเรียนยังขาดทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 22 คนโดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นกลุ่มที่ได้รับการพัฒนาทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยประยุกต์ (applied research) เป็นการวิจัยที่มุ่งแสวงหาความรู้ และประยุกต์ใช้ความรู้หรือวิทยาการต่าง ๆ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลที่ได้ไปแก้ปัญหาโดยตรง มีการดำเนินการ แบ่ง เป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร งานวิจัย เว็บไซต์ จากทั้งใน และต่างประเทศ และวิเคราะห์ข้อมูล หลังจากนั้นได้เลือกวิธีการ RERUN ซึ่งย่อมาจาก ทบทวน (Recall), อธิบาย (Explain), ผลที่ได้ (Results), ข้อผิดพลาด (Uncertainties) และความรู้ใหม่(New learning) มี 5 ขั้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 ทบทวน (Recall) : กล่าวซ้ำการทดลองในห้องปฏิบัติการ อธิบายทบทวนถึงงานที่ได้รับมอบหมายในขั้นตอนนี้จะได้เขียนชื่อเรื่องในการทดลองและบอกจุดประสงค์การทดลอง และทบทวนว่าทำอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 อธิบาย (Explain) : อธิบายจุดประสงค์ของการทดลอง ว่ากำลังจะพยายามค้นหาหรือค้นพบอะไร บอกคร่าวๆ ถึงกระบวนการที่ต้องทำเพื่อให้การทดลองประสบความสำเร็จในขั้นตอนนี้จะอธิบายว่าทำการทดลองอย่างไรเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ขั้นที่ 3 ผลที่ได้ (Results) : อธิบายถึงผลที่ได้ ยืนยันว่าผลที่ได้จากการทดลองนั้นสนับสนุนสมมติฐานของเราหรือไม่ในขั้นตอนนี้จะเขียนทบทวนสมมติฐานและผลการทดลอง

ขั้นที่ 4 ข้อผิดพลาด (Uncertainties) : ระบุถึงความไม่แน่นอนและข้อผิดพลาด เช่น อธิบายถึงสถานะแวดล้อมอื่นที่อยู่นอกเหนือจากการควบคุมที่อาจส่งผลต่อการทดลองในขั้นตอนนี้จะระบุตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นขณะทดลอง

ขั้นที่ 5 ความรู้ใหม่(New learning) : อภิปรายคำถามหรือการค้นพบใหม่ที่เกิดขึ้นจากการทดลอง ในขั้นตอนนี้จะสรุปข้อค้นพบ คือการสรุปผลการทดลองและขยายความรู้เดิม

RERUN เป็นวิธีการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ รูปแบบหนึ่งซึ่งผู้วิจัยได้สืบค้นจากหนังสือ โดยมีผู้แต่งคือ Page Keely (2008:172-173) และค้นคว้าวิธีการเขียนแบบ RERUN เพิ่มเติมจาก University of Minnesota (2018) และแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อนำมาประยุกต์เพื่อสร้างเป็นชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้สร้างชุดฝึกทักษะการเขียนรายงานปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ตามกรอบเนื้อหาที่ได้เลือกมาจากการศึกษา โดยชุดฝึกเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์มีรูปแบบการฝึกเขียน RERUN หลังจากนั้นนำชุดฝึกทักษะการเขียนรายงานปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมานำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง ตลอดจนดูความสอดคล้องเหมาะสมของเนื้อหาและสภาพความเป็นจริง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำหลังจากนั้นนำไปทำการประเมินคุณภาพชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการเขียน พิจารณาความถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ที่พัฒนาและปรับปรุงแล้วไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองลำตะคอง 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 22 คน โดยใช้เนื้อหา การทดลอง 3 ปฏิบัติการ คือ เรื่องการเกิดฝน เรื่องแรงลัพธ์ และเรื่อง การวัดปริมาณแรงเสียดทาน หลังจากทำการทดลองแล้วนักเรียนต้องเขียนรายงานแต่ละปฏิบัติการ

ลงในสมุดโดยศึกษาวิธีการเขียนจากตัวอย่างในชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการซึ่งจะมีตัวอย่างและวิธีการเขียนให้นักเรียนได้ฝึกเขียนตาม

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลได้แก่

- 1) แบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์และเนื้อหา (IOC)
- 2) แบบประเมินการเขียนรายงานปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ พร้อมเกณฑ์การให้

คะแนน

- 3) แบบประเมินความรู้ความเข้าใจในการเขียนรายงานปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
- 4) แบบสอบถาม ความพึงพอใจโดยการวิเคราะห์ข้อมูลการประมาณค่าหรือระดับ

ความคิดเห็น โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (บุญชม ศรีสะอาด, 2535)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ขอหนังสือจากภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถึง ผู้ทรงคุณวุฒิ ให้พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของเครื่องมือเพื่อปรับปรุง และแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ หลังจากนั้น ทำเรื่องถึง สถานศึกษาที่ทำกรวิจัยเพื่อประสานงานและขออนุญาตเก็บข้อมูลวิจัย และนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจชิ้นงาน แบบประเมินและแบบสอบถาม มาประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูลและรายงานวิจัย

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

ผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์พบว่าทุกข้อคำถาม มีค่า IOC มากกว่า 0.50 สอดคล้องเหมาะสมสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้ ผลการเขียนรายงานดังตารางที่ 1-3 และผลการประเมินความรู้ความเข้าใจได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 1 ผลการเขียนรายงานปฏิบัติการทดลองครั้งที่ 1 เรื่องการเกิดฝน

ระดับคะแนน	จำนวน	ร้อยละ
ดี (3)	12	54.54
ผ่าน (2)	5	22.73
ปรับปรุง (1)	2	9.09
ไม่ผ่าน (0)	3	13.64
รวม	22	100.00

วาระสภาของอีสาน

มหาวิทยาลัยมหาจุฬาราชวิทยาลัย วิทยาเขตอีสาน

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองครั้งที่ 1 เรื่องการเกิดฝนนักเรียนสามารถเขียนได้ผ่านเกณฑ์ อยู่ในระดับดี จำนวน 12 คน ในระดับผ่าน 5 คน รวม นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 17 คน คิดเป็น ร้อยละ 77.27 มีนักเรียนที่ต้องปรับปรุงและเขียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 22.73

ตารางที่ 2 ผลการเขียนรายงานปฏิบัติการทดลองครั้งที่ 2 เรื่องการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์

ระดับคะแนน	จำนวน	ร้อยละ
ดี (3)	14	63.63
ผ่าน (2)	5	22.73
ปรับปรุง (1)	3	13.64
ไม่ผ่าน(0)	-	-
รวม	22	100.00

จากตารางที่ 2 ผลการทดลองครั้งที่ 2 เรื่องการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์นักเรียนสามารถเขียนได้ผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับดี จำนวน 14 คน ในระดับผ่าน 5 คน รวม นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 19 คน คิดเป็นร้อยละ 86.36 มีนักเรียนที่ต้องปรับปรุง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 13.64

ตารางที่ 3 ผลการเขียนรายงานปฏิบัติการทดลองครั้งที่ 3 เรื่องการวัดขนาดแรงเสียดทาน

ระดับคะแนน	จำนวน	ร้อยละ
ดี (3)	18	81.82
ผ่าน (2)	4	18.18
ปรับปรุง (1)	-	-
ไม่ผ่าน(0)	-	-
รวม	22	100.00

จากตารางที่ 3 ผลการเขียนรายงานปฏิบัติการทดลองครั้งที่ 3 เรื่องการวัดขนาดแรงเสียดทาน เขียนได้ผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับดี จำนวน 18 คน ในระดับผ่าน 4 คน รวม นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 22 คน ไม่มีนักเรียนที่ต้องปรับปรุงและเขียนไม่ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 4 ผลการประเมินการเขียนอธิบายความรู้เรื่องการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการ RERUN

ระดับคะแนน	จำนวน	ร้อยละ
ดี (2)	16	72.73
พอใช้ (1)	6	27.27
ไม่ผ่าน (0)	-	-
รวมผ่าน	22	100.00

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินการเขียนอธิบายความรู้เรื่องการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการ RERUN พบว่านักเรียน สามารถเขียนวิธีการ RERUN ได้ถูกต้องในระดับดี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 72.73 พอใช้ จำนวน 6 คนคิดเป็นร้อยละ 27.27 และนักเรียนทุกคนสามารถเขียนอธิบายความรู้เรื่องการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการ RERUN โดยคิดเป็นร้อยละ 100

ผลการประเมินความพึงพอใจด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) = 4.32 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.32 แปลผลอยู่ในระดับ มาก

จากผลการวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นด้วยวิธีการ RERUN มีประสิทธิภาพ มีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์และเนื้อหา เมื่อนำการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ พบว่านักเรียนสามารถเขียนรายงานปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ได้ผ่านเกณฑ์ทุกคนและมีทักษะการเขียนที่ดีขึ้นแต่ต้องใช้เวลาในการฝึกอยู่บ้างสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองลำตะคอง 1 จังหวัดนครราชสีมา มีประเด็นที่ควรอภิปรายผลดังนี้

จากวัตถุประสงค์ในการทำวิจัยเพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองลำตะคอง 1 จังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยปรากฏว่า ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีขั้นตอนการเขียนตามวิธีการ RERUN โดย

มีตัวอย่างการเขียน 3 ตัวอย่าง ได้แก่ ตัวอย่างที่ 1 การทดลองการตั้งของลูกบอล มีขั้นตอนวิธีการทดลองและการบันทึกผลการทดลองอิงกับเนื้อหาสาระวิชาที่เกี่ยวข้องกับแรงและการเคลื่อนที่ในวิชาฟิสิกส์ ในตัวอย่างที่ 2 การเกิดฟองแก๊สของผงฟูจะมีขั้นตอนวิธีการทดลองและการบันทึกผลการทดลองอิงกับเนื้อหาสาระวิชาที่เกี่ยวข้องกับสาร ในวิชาเคมี และตัวอย่างที่ 3 แสงกับการสร้างอาหารของพืช จะมีขั้นตอนวิธีการทดลองและการบันทึกผลการทดลองอิงกับเนื้อหาสาระวิชาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตในวิชาชีววิทยา เพื่อให้นักเรียนได้มีแนวทางในการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่หลายหลาย สามารถใช้ฝึกได้ทุกปฏิบัติการในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สอดคล้องกับ กชกร ธิปัตติ (2547:3-4) และชรินทร์ เมืองศรี (2551: 50) ได้สรุปว่า ลักษณะชุดฝึกทักษะที่ดี ว่าเป็นชุดฝึกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว มีลักษณะเข้าใจง่าย มีคำอธิบายที่ชัดเจน เป็นชุดฝึกที่มีหลายรูปแบบ เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน สามารถฝึกและศึกษาด้วยตนเอง ประเด็นที่แตกต่างของชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่1ที่พัฒนาขึ้นมา กับแบบฝึกทั่วไป คือ มีการใช้ขั้นตอนการฝึกเขียนแบบ RERUN ซึ่งในขั้นตอน U= Uncertainties ความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นขณะทดลองซึ่งอาจทำให้การทดลองคลาดเคลื่อนไม่ตรงกับสมมติฐาน ซึ่งโอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาดหรือความไม่แน่นอนในการทำปฏิบัติการนั้นมีไม่มาก เพราะครูไม่ต้องการให้นักเรียนทำการทดลองที่ผิดพลาด แต่ในความเป็นจริง อาจมีการทดลองที่ผิดพลาด เช่นการทำผิดขั้นตอน การลืมควบคุมตัวแปร จนเกิดความคลาดเคลื่อน แต่ในความผิดพลาดของการทดลองนั้นนักเรียนก็ได้ความรู้ใหม่ ซึ่งประเด็นนี้ ในการทดลองต้องยอมให้เกิดความผิดพลาดบ้างแต่ต้องให้นักเรียนตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ด้วย

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของไวท์เฮด และ เมอร์ฟี (Whitehead David & Murphy Fiona, (2014)) ที่ได้ศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนรายงานปฏิบัติการทางเคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เกรด 12 ในประเทศนิวซีแลนด์ เป้าหมายของการศึกษาคือการเขียนมีผลต่อการเรียนรู้ (writing- to- learn) โดย บทบาทของครูคือการสร้างตัวอย่างในการเขียนรายงานปฏิบัติการ ออกแบบการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมนักเรียนให้เขียนรายงานปฏิบัติการทำเครื่องหมายการให้คะแนนที่ชัดเจน โดยให้นักเรียนเขียนเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับปฏิบัติการทางเคมีโดยที่ครูผู้สอนให้คำแนะนำ ผลการศึกษาพบว่า การเขียนรายงานปฏิบัติการ ช่วยให้เกิดความเข้าใจเชิงบวกแก่นักเรียนเกี่ยวกับปฏิบัติการทางเคมี และส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนสอบที่สูงขึ้น สอดคล้องกับ สอดคล้องกับพาร์ตัน -เวลซ์ (2015) ได้ศึกษาการเรียนโดยใช้ชุดแม่แบบของการเขียนรายงานกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการศึกษา พบว่า แม่แบบของการเขียนรายงานที่มีแบบประเมินและมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน ช่วยให้เข้าถึงคำตอบของการทำปฏิบัติการได้ง่ายและช่วยประหยัดเวลาในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการพัฒนาทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสร้างตนเองลำตะคอง1 จังหวัดนครราชสีมาผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในประเด็น ต่างๆ ได้แก่

1.1 การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนในสถานศึกษาแต่ละแห่งมีความสามารถแตกต่างกันดังนั้นจึงควรพัฒนาชุดฝึกให้สอดคล้องเหมาะสมกับสภาพปัญหาและครูควรให้ความสำคัญกับการจัดลำดับสิ่งที่จะฝึก โดยเรียงลำดับจากง่ายไปยาก เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและอยากเรียน

1.2 ในการนำชุดฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนอาจจะไม่สามารถเขียนได้ถูกต้องทุกคนในครั้งแรก แต่เมื่อมีการฝึกฝนบ่อยๆก็จะสามารถเขียนได้ดีขึ้น เพราะทักษะการเขียนเป็นทักษะที่ต้องฝึกฝน ครูควรแนะนำนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนรู้ช้าจะเขียนไม่ทันเพื่อนดังนั้นครูผู้สอนต้องหาวิธีการที่หลากหลายให้นักเรียนได้ลงมือเขียนด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนของนักเรียนต่อไปอีกทั้งยังสามารถนำแบบฝึกทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ต่อยอดในการเขียนอื่นๆได้ด้วย เช่นการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาทักษะการเขียนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบอื่นที่แตกต่างโดยโดยอาจทำให้อยู่ในรูปแบบอื่นๆเช่น application หรือ form อื่นๆ ที่สามารถทำออนไลน์ได้

2.2 ควรมีงานวิจัยต่อยอดโดยใช้วิธีการหรือเทคนิคอื่นๆ เพิ่มขึ้นมาจากงานวิจัยนี้เกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนรายงานการทดลองของนักเรียน

2.3 ควรมีการติดตามผลการเรียนในชั้นเรียนหลังจากการใช้ชุดฝึกแล้ว

บรรณานุกรม:

กขกร ธิปัตติ. (2547). การเรียนรู้และการพัฒนาการเรียนการสอน. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, หน้า 3-4.

จันทร์จิรา พิระวงศ์. (2553). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6. การค้นคว้าแบบอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หน้า 2.

- ชรินทร์ เนื่องศรี . (2551). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนร้อยกรอง“กาพย์ยานี 11” กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาการพัฒนาลัทธิสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, หน้า 50.
- ถวัลย์ มาศจรัส. (2545). สารคดีและการเขียนสารคดี. กรุงเทพฯ: 21 จูรี, หน้า 2.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยทางการวัดและประเมินผล.มหาสารคาม:มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์-วิโรฒ พิษณุโลก.
- ภพ เลหาพิบูลย์. (2552). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, หน้า 14.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2544). การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, หน้า ก: บทนำ.
- ศรีวดี ปั่นทอง. (2553). การพัฒนาแนวทางการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, หน้า 3.
- สุปราณี สิทธิไพโรจน์สกุล. (2551). รู้ใช้...รู้เทคนิคในห้องปฏิบัติการ. ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, หน้า 6.
- Paton, C.-Walsh. (2015). Can Report Templates Aid Student Learning in Undergraduate Chemistry Laboratory Classes?. **Journal of University Teaching & Learning Practice**, Volume 12, Issue 2. from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1072398.pdf>, Retrieved June, 02, 2017, p.11.
- Dybowski, C. (2013). **An Example Report.** , from <https://www.sampletemplates.org/wp-content/uploads/2015/04/lab-report-example-.pdf> , Retrieved June, 02, 2017. p.2.
- Keeley, P. (2008) **Science Formative Assessment: 75 Practical Strategies for Linking Assessment, Instruction, and Learning** (Thousand Oaks, CA: Corwin Press), from <http://www.m5zn.com/newuploads/2015/11/17/pdf/94c3ed79f5625ee.pdf>, Retrieved October, 02, 2017, pp.172-173.
- Whitehead, D. & Murphy, F. (2014). Mind Your Language”: High School Students Write Laboratory Reports. **Journal of Adolescent & Adult Literacy**,Volume 57,Issue 6. from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jaal.272/abstract>, Retrieved June, 02, 2017.