

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ที่เรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร

Learning Achievement of 10th Grade Students
through the Supplementary Science Book on Food Contaminants

น้ำฝน กูเจริญไพศาล*
Numphon Koocharoenpaisal*

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ABSTRACT

The purposes of this study were 1) to develop the supplementary science book on food contaminants for high school student sand to assess the book's quality by the experts, 2) to study the learning achievement of the students learning with the book, and 3) to study the students' satisfaction toward the supplementary science book. The sample group was one classroom of 10th grade students (27students). The research tools consisted of 1) The supplementary science book on food contaminants, 2) the quality assessment form of the book by experts, 3) the learning achievement test on food contaminants, and 4) the students' satisfaction questionnaire toward the book. The statistics used to analyze the collecting data were mean, standard deviation, and t-test for dependent sample. The result indicated that: 1) the quality of the supplementary science book by experts was at level of very good quality ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.50), 2) the mean scores of the learning achievement of posttest were higher than those of pretest at the statistically significant .05 level and found that posttest mean scores at 72.47%, and 3) the students' satisfaction toward the supplementary science book on environmental pollution were at very good level. ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.45)

ARTICLE INFO

Article history:

Received 14 October 2015
Received in revised form
16 November 2015
Accepted 19 November 2015
Available online
25 December 2016

Keywords:

Learning achievement
(ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)
Supplementary Science Book
(หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชา
วิทยาศาสตร์)
Food Contaminants
(สารเคมีปนเปื้อนในอาหาร)

* ผู้เขียนที่ให้การติดต่อ

Email address: Numphonk@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ 1) หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร 2) แบบประเมินคุณภาพของหนังสือฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร และ 4) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test for dependent sample ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารโดยผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.50) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสือเรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72.47 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.45)

บทนำ

วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับแก้ไข พ.ศ. 2545 (Office of the National Education Commission [ONEC]. 1999). ได้กำหนดว่าควรเร่งรัดพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมที่หลากหลายทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลในการสังเกตสิ่งต่างๆ รอบตัว ตั้งคำถามหรือปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษา ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง มีการคิดวางแผนและลงมือปฏิบัติ การสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการที่หลากหลายจากแหล่งเรียนรู้ ทั้งส่วนที่เป็นสากลและท้องถิ่น คิดและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ไปใช้ในการตอบคำถามหรือแก้ปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่องค์ความรู้ และแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ แล้วสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ หรือองค์ความรู้ในรูปแบบต่างๆ ให้ผู้อื่นรับรู้ กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวและทำให้ผู้เรียนเรียนรู้และเกิดการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คุณธรรม และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้นแนะนำช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสร้างสื่อการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน นอกจากนี้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ควรทำให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ อยากรู้อยากเห็น ขอมริบความคิดเห็นของผู้อื่น มีความซื่อสัตย์มีเหตุผล อีกด้วย ทักษะการอ่านเป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐานที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนใช้ในการศึกษาเรียนรู้เรื่องราวต่าง ๆ รอบตัว ดังนั้นความสามารถในการอ่านเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นทักษะการอ่าน จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ควรส่งเสริมให้กับผู้เรียน ครูควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอ่าน คิด วิเคราะห์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และสื่อสารความรู้ได้ ในยุคปัจจุบัน ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนรักการอ่าน และต้องให้ผู้เรียนรู้จักค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ผู้เรียนต้องรู้จักค้นคว้า หาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองจากหนังสือต่าง ๆ ดังนั้น การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมให้กับผู้เรียนเพื่อใช้ ประกอบการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งจำเป็น

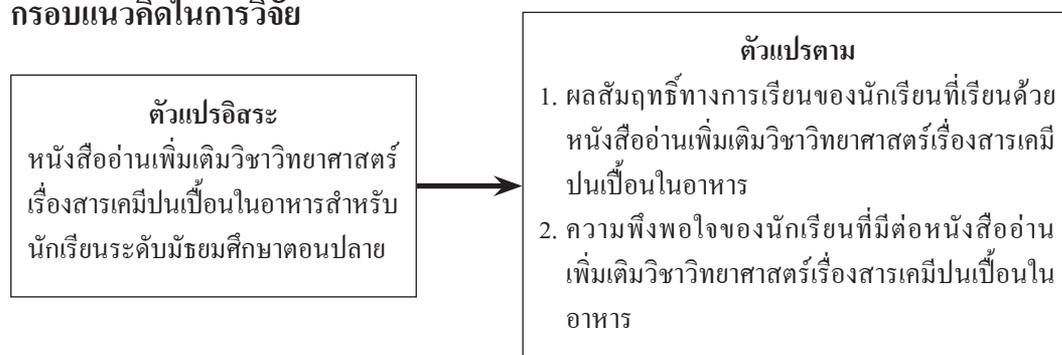
ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงต้องการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียน ได้มีสื่อการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาที่ทันสมัย มีรายละเอียดเพิ่มเติม ที่เพียงพอต่อการเสริมสร้างความรู้ความ เข้าใจของผู้เรียนได้ดีมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาหลักเกณฑ์การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม Masjarad (2005) พบว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมเป็นหนังสือที่มีสาระอิงหลักสูตร สำหรับให้นักเรียนอ่านเพื่อศึกษา หาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองตามความเหมาะสมของวัยและความสามารถในการอ่านของแต่ละบุคคล การสร้างนิตยสารการอ่านเป็นทางหนึ่งที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของเยาวชนให้เป็นไปในทางที่ดี จาก การศึกษางานวิจัยของ Kosaseang (2011) และ Koocharoenpibal, et. al. (2008) พบว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติม เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นและผู้เรียนมีความ พึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติม และรู้สึกสนุกกับการอ่าน ทำให้ได้รับความรู้เพิ่มเติม จากหนังสือเรียน และทำให้เรียนรู้เนื้อหาได้เข้าใจมากขึ้น เพราะหนังสืออ่านเพิ่มเติมจะมีภาพประกอบ มีเรื่องราวที่น่าสนใจติดตาม อีกทั้งยังนำเสนอภาพประกอบเนื้อหา ทำให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น และทำให้รู้สึกว่ าบทเรียนมีความน่าสนใจ มากกว่ามีตัวหนังสือเพียงอย่างเดียว

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงต้องการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพราะในปัจจุบันนี้มีข่าวสารต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมาย เกี่ยวกับอันตรายที่เกิดจากการบริโภคอาหารที่มีสารเคมีปนเปื้อน จนส่งผลต่อสุขภาพและอาจทำให้เกิด อันตรายถึงแก่ชีวิต ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาจากสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และมาตรฐานการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาเคมี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่าเรื่องเกี่ยวกับอันตรายจากสารเคมี ได้ถูกกำหนดไว้ในตัวชี้วัดเพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายอันตรายที่เกิดจากสารเคมีและเรียนรู้วิธี ป้องกันและแก้ไขได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมี ปนเปื้อนในอาหารเพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ประกอบการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์และเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีปนเปื้อนในอาหารและรู้วิธี การป้องกันและแก้ไข สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานของงานวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้เรียนโดยใช้ หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีปนเปื้อนในอาหาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) โดยใช้กลุ่มทดลองกลุ่มเดียวเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) (Cambell, D.T., and Stanley, J.C. 1963)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าเรือ “นิตยานุกูล” จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการการจับสลาก จำนวน 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 6 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างมีนักเรียนจำนวน 27 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารสำหรับนักเรียนระดับ

มัธยมศึกษาตอนปลายและแผนการจัดการเรียนรู้

2. แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร โดยผู้เชี่ยวชาญ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อ ระหว่าง 0.67-1.00

4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนใน

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร พบว่าเนื้อหาเรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร อยู่ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ตรงตามตัวชี้วัดที่ 1 ทดลองอธิบายและเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้งอธิบายผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหา วิเคราะห์ตัวชี้วัด กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดขอบเขตของเนื้อหา ของหนังสืออ่านเพิ่มเติม โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 7 บท ได้แก่ 1. บทนำ สารเคมีปนเปื้อนในอาหาร 2. บอแรกซ์ (Borax) 3. สารเร่งเนื้อแดง (Salbutamol) 4. สารฟอกขาว (Bleaching powder) 5. สารกันเชื้อรา (Antifungal agent) 6. สารฟอร์มาลิน (Formalin) และ 7. สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช (Pesticides) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาแต่ละบท กำหนดขอบเขตของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ออกแบบองค์ประกอบ หรือหัวข้อสำคัญของหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบวัดความพึงพอใจและการสร้างแบบตรวจสอบความสอดคล้อง และแบบประเมิน

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร

หนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างมีลักษณะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ขนาด A5 คือ กว้าง × ยาว เท่ากับ 5.83 × 8.27 โดยมีหัวข้อหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ในหนังสือ ดังนี้ หน้าปก รองปก คำนำ สารบัญ คำแนะนำการใช้หนังสือ เนื้อหาของแต่ละบท แบบฝึกหัดท้ายบท และบรรณานุกรม โดยในแต่ละบทจะประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ เกร็ดน่ารู้ ข่าวน่ารู้ (เป็นการนำข่าวจากหนังสือพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในแต่ละบท) มีหัวข้อคำถามชวนคิดเพื่อส่งเสริมการคิด สอดแทรกในเนื้อหา การออกแบบ

หนังสือใช้ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาเพื่อช่วยทำให้หนังสือน่าสนใจและเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้ชัดเจนขึ้น มีภาพประกอบแสดงขั้นตอนการทดสอบสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร ภาพประกอบลักษณะสารเคมีปนเปื้อนในอาหารชนิดต่าง ๆ ตัวอย่างอาหารที่มีสารเคมีปนเปื้อนแต่ละชนิด นอกจากนี้ยังใช้ตัวการ์ตูนนำเสนอในบางหัวข้อ เช่น คำถามชวนคิด เกร็ดน่ารู้ ข่าวน่ารู้ แบบฝึกหัดท้ายบท เพื่อทำให้หนังสืออ่านเหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของนักเรียน รวมทั้งตกแต่งหนังสือในแต่ละเรื่องโดยการใส่กรอบที่หัวข้อหลักเพื่อแยกประเภทหัวข้อให้มีเอกลักษณ์ โดยแต่ละหัวข้อจะมีรูปแบบและสัญลักษณ์ที่แตกต่างกัน การสร้างคำถามสำหรับแบบฝึกหัดท้ายบทจะเป็นคำถามปลายเปิดที่เน้นการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา เนื้อหาสาระของหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร สรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เนื้อหาสาระของหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร

บทที่: เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหาสาระสำคัญ
บทนำ	อธิบายและยกตัวอย่างสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร	สารเคมีปนเปื้อนในอาหารคืออะไร / ประเภทของสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร
บทที่ 1 บอแรกซ์ (Borax)	1. อธิบายอันตรายของบอแรกซ์ที่มีผลต่อร่างกาย 2. ยกตัวอย่างอาหารที่มีบอแรกซ์ 3. อธิบายการป้องกันอันตรายจากอาหารที่ปนเปื้อนบอแรกซ์	สารบอแรกซ์คืออะไร/ อาหารที่มักตรวจพบสารบอแรกซ์ /อันตรายต่อผู้บริโภค/ วิธีการหลีกเลี่ยงอันตรายจากบอแรกซ์ /การทดสอบสารบอแรกซ์ / เกร็ดน่ารู้/ข่าวน่ารู้ เกี่ยวกับบอแรกซ์ / แบบฝึกหัดท้ายบท
บทที่ 2 สารเร่งเนื้อแดง (Salbutamol)	1. อธิบายอันตรายของสารเร่งเนื้อแดงที่มีผลต่อร่างกาย 2. ยกตัวอย่างอาหารที่มีสารเร่งเนื้อแดง 3. อธิบายการป้องกันอันตรายจากอาหารที่ปนเปื้อนสารเร่งเนื้อแดง	สารเร่งเนื้อแดงคืออะไร / อาหารที่มักตรวจพบสารเร่งเนื้อแดง อันตรายต่อผู้บริโภค/ วิธีการหลีกเลี่ยงอันตรายจากสารเร่งเนื้อแดง/ การทดสอบสารเร่งเนื้อแดง / เกร็ดน่ารู้/ข่าวน่ารู้ เกี่ยวกับสารเร่งเนื้อแดง/ แบบฝึกหัดท้ายบท
บทที่ 3 สารฟอกขาว (Bleaching powder)	1. อธิบายอันตรายของสารฟอกขาวที่มีผลต่อร่างกาย 2. ยกตัวอย่างอาหารที่มีสารฟอกขาว 3. อธิบายการป้องกันอันตรายจากอาหารที่ปนเปื้อนสารฟอกขาว	สารฟอกขาวคืออะไร/อาหารที่มักตรวจพบสารฟอกขาว /อันตรายต่อผู้บริโภค/ วิธีการหลีกเลี่ยงอันตรายจากสารฟอกขาว/การทดสอบสารฟอกขาว / เกร็ดน่ารู้ / ข่าวน่ารู้เกี่ยวกับสารฟอกขาว / แบบฝึกหัดท้ายบท

ตารางที่ 1 เนื้อหาสาระของหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร (ต่อ)

บทที่: เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหาสาระสำคัญ
บทที่ 4 สารกันเชื้อรา (Antifungal agent)	1. อธิบายอันตรายของสารกันเชื้อราที่มีผลต่อร่างกาย 2. ยกตัวอย่างอาหารที่มีสารกันเชื้อรา 3. อธิบายการป้องกันอันตรายจากอาหารที่ปนเปื้อนสารกันเชื้อรา	สารกันเชื้อราคืออะไร / อาหารที่มักตรวจพบสารกันเชื้อรา / อันตรายต่อผู้บริโภค / วิธีการหลีกเลี่ยงอันตรายจากสารกันเชื้อรา / การทดสอบสารกันเชื้อรา / เกร็ดน่ารู้ / ข่าวน่ารู้เกี่ยวกับสารกันเชื้อรา / แบบฝึกหัดท้ายบท
บทที่ 5 สารฟอร์มาลิน (Formalin)	1. อธิบายอันตรายของสารฟอร์มาลินที่มีผลต่อร่างกาย 2. ยกตัวอย่างอาหารที่มีสารฟอร์มาลิน 3. อธิบายการป้องกันอันตรายจากอาหารที่ปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน	สารฟอร์มาลินคืออะไร / อาหารที่มักตรวจพบสารฟอร์มาลิน / อันตรายต่อผู้บริโภค / วิธีการหลีกเลี่ยงอันตรายจากสารฟอร์มาลิน / การทดสอบสารฟอร์มาลิน / เกร็ดน่ารู้ / ข่าวน่ารู้เกี่ยวกับสารฟอร์มาลิน / แบบฝึกหัดท้ายบท
บทที่ 6 สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช (Pesticide)	1. อธิบายอันตรายของสารกำจัดแมลงและศัตรูพืชที่มีผลต่อร่างกาย 2. ยกตัวอย่างอาหารที่มีสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช 3. อธิบายการป้องกันอันตรายจากอาหารที่ปนเปื้อนสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช	สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชคืออะไร / อาหารที่มักตรวจพบ / อันตรายต่อผู้บริโภค / วิธีการหลีกเลี่ยงอันตรายจากสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช / การทดสอบสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช / เกร็ดน่ารู้ / ข่าวน่ารู้เกี่ยวกับสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช / แบบฝึกหัดท้ายบท

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินคุณภาพของหนังสือ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ

นำหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพโดยเสนอแนะพร้อมกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยแบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาของหนังสืออ่านเพิ่มเติมฯ แบบประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติมฯ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร และแบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ผล

ผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาของหนังสืออ่านเพิ่มเติมโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า จุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละบท มีความสอดคล้องกัน คือ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกรายการ ซึ่งแสดงว่าจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาของหนังสือมีความสอดคล้องกันทุกบท ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออ่านเพิ่มเติมโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ได้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.52

แสดงว่าผลการประเมินคุณภาพของหนังสืออยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติม ในการปรับปรุงแก้ไข เช่น ตรวจสอบการเว้นวรรคให้ถูกต้องตรวจทานและแก้ไขคำที่สะกดผิด และคำที่ไม่ถูกต้องตามหลักภาษา

ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 แสดงว่าข้อสอบทุกข้อมีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อคำถาม สามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบบทดสอบ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาในแต่ละบทและวัตถุประสงค์ 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านความรู้ ความจำ จำนวน 8 ข้อ 2) ด้านความเข้าใจ จำนวน 9 ข้อ 3) ด้านการนำไปใช้ จำนวน 8 ข้อ และ 4) ด้านการวิเคราะห์ จำนวน 5 ข้อ

ขั้นตอนที่ 4 ทดลองใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารกับกลุ่มตัวอย่าง

จัดเตรียมหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างแบบทดสอบ และแบบวัดความพึงพอใจให้มีจำนวนเพียงพอแก่นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 27 คน โดยนักเรียนแต่ละคนจะได้รับแจกหนังสือคนละ 1 เล่ม ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที
2. ชี้แจงรายละเอียดการใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารให้แก่ นักเรียนและดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนด ใช้เวลาในการทดลองเป็นเวลา 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ รวมเป็นเวลาที่ใช้ในเรียน 6 คาบ คาบละ 50 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน ให้คำปรึกษาและคอยให้คำแนะนำเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยต่าง ๆ เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาของแต่ละบทจบแล้ว นักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดท้ายบทเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง
3. ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากนักเรียนสอบเสร็จแล้วจึงให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

นำข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานการวิจัยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที่แบบสองกลุ่มไม่เป็นอิสระกัน โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร โดยคำนวณหาคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนจำนวน 27 คน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	27	30	17.78	3.09	13.03
หลังเรียน	27	30	21.74	3.07	

จากตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการทดสอบก่อนเรียน ($\bar{X} = 17.78$, S.D. = 3.09) และการทดสอบหลังเรียน ($\bar{X} = 21.74$, S.D. = 3.07) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนพบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกัน โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 21.74 มาคิดเป็นร้อยละได้เท่ากับ 72.47 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 บรรลุผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 27 คน โดยการหาค่าเฉลี่ยแล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ลักษณะการจัดรูปเล่ม			
1. รูปเล่มภายนอกสวยงามน่าสนใจ	4.77	0.42	มากที่สุด
2. ขนาดของหนังสือสามารถจับถือได้สะดวก	4.81	0.40	มากที่สุด
3. หนังสือสามารถเปิดอ่านได้สะดวก	4.44	0.58	มาก
4. การเข้าเล่มมีความคงทน	4.61	0.56	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย ลักษณะการจัดรูปเล่ม	4.66	0.51	มากที่สุด
ลักษณะของภาษาที่ใช้			
1. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4.81	0.48	มากที่สุด
2. ตัวอักษรมองเห็นชัดเจน	4.85	0.46	มากที่สุด
3. ชื่อเรื่องเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง	4.85	0.36	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย ลักษณะของภาษาที่ใช้	4.84	0.43	มากที่สุด
ลักษณะของเนื้อหา			
1. เนื้อหาให้ความรู้ต่อนักเรียนมากขึ้น	4.85	0.36	มากที่สุด
2. เนื้อหามีประโยชน์ต่อนักเรียนมากขึ้น	4.88	0.32	มากที่สุด
3. เนื้อหามีความกระชับ ชัดเจน	4.77	0.42	มากที่สุด
4. เนื้อหาน่าสนใจ ชวนให้อยากอ่าน	4.62	0.56	มากที่สุด
5. ความถูกต้องของการพิมพ์	4.66	0.54	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย ลักษณะของเนื้อหา	4.76	0.46	มากที่สุด
ลักษณะการจัดภาพประกอบ			
1. ภาพหน้าปกสวยงามน่าสนใจ	4.88	0.32	มากที่สุด
2. ภาพปกเหมาะสมกับชื่อเรื่อง	4.81	0.40	มากที่สุด
3. ภาพประกอบแต่ละบทเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง	4.85	0.36	มากที่สุด
4. ภาพประกอบสวยงาม ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.81	0.40	มากที่สุด
5. การจัดวางภาพประกอบมีความเหมาะสม	4.77	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย ลักษณะการจัดภาพประกอบ	4.82	0.38	มากที่สุด

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
คุณค่าของหนังสือ			
1. เนื้อหามีความน่าสนใจและมีประโยชน์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.88	0.32	มากที่สุด
2. มีส่วนช่วยในการป้องกันอันตรายจากอาหารที่ปนเปื้อนสารเคมี	4.85	0.36	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย คุณค่าของหนังสือ	4.87	0.34	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยในภาพรวม ทุกด้าน	4.79	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารเคมีปนเปื้อนในอาหารในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.45) โดยมีค่าเฉลี่ยของลักษณะการจัดรูปเล่ม ลักษณะของภาษาที่ใช้ ลักษณะของเนื้อหา ลักษณะการจัดภาพประกอบ และคุณค่าของหนังสือ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ทุกด้าน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารโดยผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.50)
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสือเรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารของนักเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72.47
4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.45)

อภิปรายผลการวิจัย

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 72.47 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก หนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างได้จัดทำอย่างมีระบบตามหลักเกณฑ์ของ

การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม (Masjarad, 2005, ONEC, 2005) จึงทำให้หนังสือที่สร้างผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื้อหาเรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารยังสอดคล้องกับตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างเนื้อหาให้ทันสมัย มีรายละเอียดประกอบอย่างเพียงพอ มีภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละประเด็น เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังมีเกร็ดความรู้ที่เพิ่มเติมความรู้ต่างๆ ให้นักเรียน นอกจากนี้ยังมีข่าวน่ารู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในแต่ละบท เพื่อให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของสิ่งที่เรียน ตระหนักถึงอันตรายของสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร ว่าเป็นเรื่องที่ต้องใส่ใจต่อชีวิตของนักเรียน หากนักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจ อาจทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตได้ ดังนั้นการนำข่าวที่ทันต่อเหตุการณ์มาไว้ในแต่ละบทเป็นการเพิ่มเติมความรู้ให้นักเรียนได้เห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียนมากขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72.47 มากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้

ในการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารเล่มนี้ได้ใช้วิธีการตรวจสอบสารเคมีปนเปื้อนแต่ละชนิดไว้ด้วย ซึ่งเป็นการทดสอบง่ายๆ ที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ทดสอบด้วยตนเองที่บ้าน โดยใช้ชุดทดสอบของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งนักเรียนสามารถซื้อชุดทดสอบได้ตามร้านขายยา หรือที่ร้านศึกษาภัณฑ์พาณิชย์ หรือสั่งซื้อที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้ หรือครูผู้สอนสามารถนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมเล่มนี้ไปใช้จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้กับนักเรียน ทำกิจกรรมกลุ่ม หรือทำโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องการตรวจสอบสารเคมีปนเปื้อนในอาหารได้ ซึ่งหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารนอกจากจะให้ความรู้แล้ว ยังให้เกร็ดความรู้ที่ทันสมัย และมีข่าวสารที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันที่เป็นประโยชน์แก่นักเรียน ให้มีความตระหนักเกี่ยวกับอันตรายจากสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร ดังนั้น หากนักเรียน หรือครูผู้สอนสามารถนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมไปใช้ประกอบการเรียนการสอน และได้ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมตรวจสอบสารเคมีปนเปื้อนในอาหารจริงๆ ก็จะส่งผลให้การเรียนรู้ของนักเรียนสูงขึ้น และอาจทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารสูงกว่าร้อยละ 72.47 ก็เป็นไปได้

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.45) ทั้งนี้อาจเนื่องจากหนังสือที่สร้างมีการนำเสนอเนื้อหาด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะกับวัยและระดับชั้นของนักเรียน มีการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอย่างเพียงพอ มีการให้ตัวอย่าง และแสดงภาพประกอบจึงทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ช่วยกระตุ้นให้เกิดความสนใจและความเพลิดเพลินในการอ่านมากขึ้น การจัดทำหนังสือคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน จึงออกแบบให้เหมาะสมทั้งด้านเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ลักษณะรูปเล่ม และที่สำคัญก็คือดำเนินการสร้างหนังสือตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่การกำหนดวัตถุประสงค์ การศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา โดยกำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และให้เหมาะสมกับนักเรียน เนื้อหาในแต่ละบทยังสอดคล้องกับคำถามชวนคิด โดยใช้การ์ตูนนำเสนอคำถามเพื่อกระตุ้น

การคิดของนักเรียน ดังนั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการอ่านหนังสือซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีคุณค่ายิ่งต่อผู้เรียนจึงเป็นเทคนิคหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามที่ Ministry of Education (2002) ได้กำหนดไว้ว่าการจัดการเรียนรู้ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อพัฒนาการคิด และฝึกนิสัยการเรียนรู้ตลอดชีวิต นอกจากนี้ยังหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างยังได้ออกแบบองค์ประกอบต่าง ๆ ของหนังสือให้น่าอ่าน น่าสนใจ เพื่อสร้างแรงจูงใจในการอ่านหนังสือ โดยการสร้างกรอบ ใส่ภาพการ์ตูน ภาพประกอบเนื้อหาเพื่อช่วยทำให้นักเรียนสนใจในการอ่านหนังสือมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Koocharoenpaisal, et.al. (2012). ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องพลังงาน มีจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานเพิ่มขึ้น และนักเรียนมีความคิดเห็นว่าการเรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมช่วยทำให้เรียนเนื้อหาได้เข้าใจมากขึ้น เพราะนักเรียนรู้สึกชอบและอยากอ่านหนังสือมากขึ้นเนื่องจากหนังสือมีภาพประกอบสอดคล้องตามเนื้อหาต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมีการ์ตูนประกอบกรนำเสนอเนื้อหา ทำให้นักเรียนอ่านมากขึ้น ทำให้ไม่รู้สึกเบื่อในการอ่านหนังสือ อีกทั้งภาษาที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจต่อการอ่านหนังสือมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

1. การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์ควรมีการศึกษาตัวชี้วัดและวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อออกแบบเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน และเนื้อหาควรมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน รวมทั้งการใช้ภาษาในการเขียนหนังสือต้องเข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่กำกวม
2. การออกแบบและจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ของเนื้อหาในแต่ละบทต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงระดับชั้นหรือวัยของผู้เรียน
3. การออกแบบและสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม ควรมีภาพประกอบเนื้อหาเพื่อช่วยสื่อความหมายของเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เข้าใจได้ง่ายขึ้น และควรมีภาพการ์ตูนประกอบเพื่อช่วยทำให้นักเรียนซึ่งเป็นเด็กจะรู้สึกสนใจและอยากอ่านหนังสือมากขึ้น อีกทั้งควรทำหนังสือเป็นภาพสี เพื่อสร้างความสวยงามให้นักเรียนอ่านมากขึ้น

ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารให้อยู่ในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น E-book, E-learning หรือวีดิทัศน์แบบภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงประกอบ
2. ควรมีการศึกษาพฤติกรรมหรือความตระหนักต่ออันตรายจากสารเคมีปนเปื้อนในอาหารและการป้องกันแก้ไขให้ปลอดภัยจากสารเคมีปนเปื้อนในอาหาร
3. ควรจัดการเรียนการสอนเรื่องสารเคมีปนเปื้อนในอาหารที่เน้นการปฏิบัติกิจกรรม หรือ

การทำโครงการ เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหา โดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมเป็นสื่อการเรียนรู้ประกอบการทำกิจกรรม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนางสาวจันทนา ปาสองห้อง นางสาวณัฐสุดา ชโลธร และ นางสาวอรษา เนียนเงิน นิสิตชั้นปีที่ 4 หลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่ช่วยสร้างเครื่องมือวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลและขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนท่าเรือ นิตยานุกูล ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองงานวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน

เอกสารอ้างอิง

- Cambell, D. T., and Stanley, J. C. (1963). **Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research**. Chicago. Rand McNally.
- Koocharoenpisa, N.,& Timsantia, P. (2008). **Development of the Supplementary Science Book on Chemicals in Daily Life to Promote Self-Directed Learning**. (In Thai). In Proceeding. The 3rd National Science Education Seminar on Development of Science Learning Process Towards Local Wisdom Innovation. 21-22 November 2008. Chaingmai. Thailand. pp.231-241.
- Koocharoenpisa, N., Wongtongte, M.,& Ploenpana A. (2012). A Development of the Supplementary Science Book on Energy to Enhance Conscious towards Energy Conservation of the Lower Secondary Students. (In Thai). **Journal of Science and Technology**. 4(7) : 55-72.
- Kosaseang, J. (2011). Development of a Supplementary Reading Book Titled Life of Plants in Substance Group of Science for Prathom Suksa 5 Students. (In Thai). **Journal of Academic Curriculum and Instruction Sakon Nakhon Rajabhat University**. 3(8): 51-59.
- Masjarad, T. (2005). **Educational Innovation of Writing Supplementary Book**. (In Thai). Bangkok. Tanakson.
- Ministry of Education. (2002). **Basic Education Curriculum B.E. 2544**. (A.D. 2001). Bangkok: Metropolis: Feligiour Affairs. Express Transportation Organization of Thailand (ETO).
- Office of the National Educaton Commission [ONEC]. (1999). **National Education Act of B.E. 2542** (A.D. 1999). (In Thai). Bangkok.
- Office of the National Educaton Commission [ONEC]. (2005). **Technique and Examples of Writing Supplementary Book**. (In Thai). Bangkok: Mitimai.