

## การพัฒนาบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ยางพารา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### The Development of A Problem –Based Laboratory Kits on “Para Rubber” for Ninth-Grade Students

จันทร์จิรา เทพคนตรี (Janjeera Tapedontree)\* ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (Dr.Sunee Haemaprasith)\*\*

ดร.ณลลิกา โตจินดา (Dr.Nanlika Tojinda)\*\*\*

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐานเรื่องยางพารา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการ และ 3) ศึกษาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ มีแบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pre-test Post-test Design กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่าไม้ลายในปีการศึกษา 2557 จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ 65) ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนมีความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผ่านเกณฑ์ระดับดี (ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51- 4.50) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) บทปฏิบัติการมีประสิทธิภาพ 78.56/81.72 ตามเกณฑ์ 80/80 บวกลบ 2.5 ที่กำหนด

#### ABSTRACT

The research objectives were 1) to develop problem-based laboratory kits on Para rubber for ninth-grade students 2) to study the learning achievement and environmental awareness of the students after learning by using Problem-based laboratory kits. 3) to study efficiency of problem-based laboratory kits . The design of this study was One–Group Pretest Posttest Design. The sample consisted of fifteen ninth-grade students of the 2014 academic year at Tamailai School. These research instruments were achievement test and environmental awareness test. The results of the study were as follow; 1) The post-learning achievement of the students were higher than the pre-learning counterpart achievement and passed level of criterion (65%) at the .01 level of significance 2) The post-learning environmental awareness of the students were higher than their pre-learning counterpart environmental awareness and met the quality of “good” level at the .01 level of significance. 3) The developed laboratory kits attained the efficiency of 79.25/81.72.

**คำสำคัญ:** บทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม ยางพารา

**Key Words:** problem-based laboratory, achievement, environmental, awareness, Para rubber

\*นิสิต หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\*รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\*\* อาจารย์ สาขาวิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**บทนำ**

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและเป็นสินค้าทางการเกษตรที่ทำรายเป็นลำดับต้นๆ ให้แก่ประเทศไทย ส่วนใหญ่นิยมปลูกในพื้นที่ภาคใต้และบางจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เมื่อตลาดโลกมีความต้องการผลผลิตยางพาราเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจึงทำให้มีการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อขยายพื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องด้วย หากไม่มีการจัดการที่เหมาะสมในอนาคตอาจส่งผลให้ผืนป่าสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบนิเวศ เสื่อมสมดุล คุณภาพน้ำและดินเสื่อมโทรมลงจากการสะสมของธาตุอาหารส่วนเกิน บีโอดี(BOD) กรดจากการใช้ปุ๋ยเคมี ยาปราบวัชพืชและน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตยางแผ่นดิบ การแก้ไขปัญหาดังกล่าวให้ได้ผลดีอย่างยั่งยืนในระยะยาวต้องสร้างความรู้ทั้งในและนอกระบบ(จันทร์จิรา, 2549) และต้องสร้างความรู้ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทำสวนยางพารา เพื่อให้การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นไปอย่างตรงจุด ทั้งนี้ต้องกระตุ้นให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรับรู้ เข้าใจ เกิดความคิดรวบยอด เกิดการเรียนรู้และเห็น ความสำคัญของสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่การเกิดความรักหวงแหน วิดก ห่วงใย และการปฏิบัติตนที่ถูกต้องเหมาะสมต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดความรักต่อสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง(กิตติภูมิ, 2542)

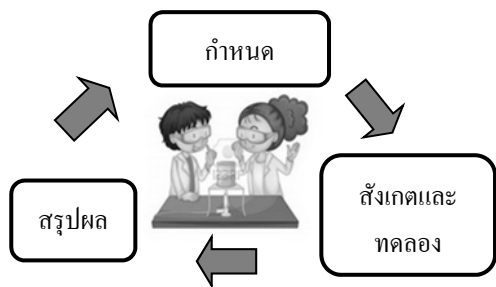
บุตรหลานของชาวสวนยางพาราถือเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ถึงแม้ส่วนใหญ่จะอยู่ในวัยกำลังศึกษาเล่าเรียน แต่ก็มีหน้าที่รับผิดชอบในหลายกิจกรรมของการทำสวนยางพารา ไม่ว่าจะเป็นการใส่ปุ๋ยบำรุงต้นยางพารา การกรีดยาง การเก็บน้ำยางหรือแม้กระทั่งการผลิตยางแผ่นดิบซึ่งมีหลายขั้นตอนที่ต้องใช้ความระมัดระวังและความประณีต

อย่างมาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปลูกฝังให้เกิดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม แม้ว่าปัจจุบันหลักสูตรแกนกลางการศึกษา 2551 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.2 ได้กำหนดตัวชี้วัดที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้วิเคราะห์ อภิปราย และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น แต่ส่วนใหญ่ยังจัดการเรียนรู้เพียงแค่ในชั้นเรียนและเรียนรู้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในหนังสือแบบเรียน ทำให้นักเรียนไม่เห็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการทำสวนยางพาราในท้องถิ่นอย่างชัดเจน จึงทำให้นักเรียนไม่เกิดความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น

การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมและบรรลุตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 นั้นการบรรยายเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอเนื่องจากนักเรียนไม่สนใจอย่างจริงจัง นักเรียนเพียงรับรู้ แต่ขาดการคิด สัมผัส และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จึงไม่เกิดความคิดรวบยอดที่นำไปสู่การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญนับเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถสร้างความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียนได้ เนื่องจากรูปแบบการจัดกิจกรรมนี้กระตุ้นความสนใจและความอยากรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ด้วยการฟัง คิด พุด ปฏิบัติ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่ประกอบด้วยการนำเข้าสู่บทเรียน พัฒนามโนทัศน์ ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน สร้างผลงานและประยุกต์ใช้ความรู้ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปบทเรียน ตามลำดับ (สุนีย์, 2554) ซึ่งสิ่งเหล่านี้เองทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ เข้าใจเนื้อหาของบทเรียน ตั้งใจเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดเร็วขึ้น ขณะเดียวกันนักเรียนยังได้พัฒนาทักษะด้านต่างๆ ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย (วราวุ,

2539) นอกจากกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว รูปแบบการจัดการเรียนรู้ก็เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ที่ครูต้องคำนึงถึง เพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนบรรลุตามเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ดีที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และช่วยให้นักเรียนบรรลุตามเป้าประสงค์ที่ครูกำหนดได้นั้นคือการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการ ที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง ด้วยการกำหนดปัญหา สังเกตและทดลองเพื่อแก้ไขปัญหา และสรุปผล ข้อมูลตามลำดับ(ภพ, 2542) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการ

และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่นักเรียนได้เรียนรู้จากปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน มีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา สรุปและประเมินคำคำตอบ และนำเสนอผลงานด้วยตนเอง ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ อย่างมีเหตุผล ส่งผลให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ เข้าใจอย่างแท้จริงและจดจำได้นาน หากผสมผสานรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับปฏิบัติการและนำปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการปฏิบัติงานสวนยางพาราในท้องถิ่นมาใช้จัดการเรียนรู้ นอกจากนักเรียนจะเข้าใจปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นอย่างลึกซึ้งและถ่องแท้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2555) ยังทำให้การจัดการเรียนรู้ของครูมีประสิทธิภาพเกิดความสำเร็จตรงตามวัตถุประสงค์ และยังส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมด้วย

เพื่อให้บุตรหลานชาวสวนยางพาราเกิดความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการปฏิบัติงานในสวนยางพาราในท้องถิ่น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่องยางพาราที่ผสมผสานรูปแบบการจัดการกิจกรรมที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและบทปฏิบัติการ โดยนำเอาปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการทำสวนยางพาราในท้องถิ่นมาใช้จัดการเรียนรู้ และสนใจจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่าไม้ลาย อ. เมือง จังหวัดชุมพร ซึ่งผู้วิจัยเลือกเป็นตัวแทนของบุตรหลานชาวสวนยางพาราในภาคใต้ของประเทศไทย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ผู้วิจัยคาดหวังว่าหลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการดังกล่าวแล้วจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่องยางพารา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. เพื่อศึกษาผลของการใช้บทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่องยางพารา ดังนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

2.2 ประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ

**นิยามศัพท์เฉพาะ**

**1. บทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่องยางพารา** หมายถึง ชุดเอกสารกึ่งชี้แนะแนวทางที่มีรูปแบบการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่าง ปฏิบัติการและการใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมุ่งเน้นให้นักเรียนได้คิดออกแบบ ดำเนินการทดลองเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการปฏิบัติงานในสวนยางพารา และแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำปรึกษา ซึ่งประกอบด้วย 3 บทปฏิบัติการ คือ 1) นักสืบสวนยาง 2) สะท้อนใจกับน้ำทิ้ง และ 3) ร่วมใจพิชิตน้ำทิ้ง แต่ละบทปฏิบัติการประกอบด้วย 1) บทนำ 2) แนวทางการทำบทปฏิบัติการ 3) ใบความรู้ 4) รายงานผลการทดลอง และ 5) คำถามท้ายบทปฏิบัติการ

**2. คู่มือครูประกอบการใช้บทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่องยางพารา** หมายถึง ชุดเอกสารสำหรับครูใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่องยางพารา และเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนก่อนทำบทปฏิบัติการ ประกอบด้วย 3 หน่วยย่อย คือ 1) ฐึให้ซึ่งถึงรูปแบบการทำสวนยางพารา 2) จากต้นกล้าสู่ยางแผ่น และ 3) การป้องกันแก้ไขปัญหาล้างสิ่งแวดล้อมจากการทำยางแผ่นดิบ โดยแต่ละหน่วยย่อยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบงานพร้อมเฉลย บทปฏิบัติการที่ประกอบไปด้วย 1) บทนำ

2) ข้อเสนอแนะสำหรับครู 3) แนวทางการจัดกิจกรรมสำหรับครู 4) แนวคำตอบรายงานผลการทดลอง 5) แนวการตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการ และ 6) แบบประเมิน

**3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่องยางพารา ของนักเรียน ซึ่งวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมปรับปรุงใหม่ แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยไม่ได้มุ่งเน้นเกี่ยวกับการใช้ความคิดสร้างสรรค์มากนัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของนักเรียน เพียง 5 ด้าน คือ ด้านความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า

สำหรับเกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การผ่านที่ร้อยละ 65 ซึ่งเป็นเกณฑ์การผ่านในระดับก่อนข้างดี สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายที่กระทรวงศึกษาธิการ (2554) กำหนด

**4. ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม** หมายถึง การรู้ประจักษ์ชัดในเรื่อง ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากขั้นตอนการปฏิบัติงานในสวนยางพารา จนนำไปสู่การแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสมต่อการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบวัดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดพฤติกรรมที่แสดงออก 4 ด้าน คือ

**4.1 ความรู้ที่ชัดเจนและซาบซึ้ง** หมายถึง เข้าใจอย่างถ่องแท้ในเรื่องผลกระทบของการปฏิบัติงานในสวนยางพาราที่ส่งผลต่อทรัพยากรดินและน้ำ รู้ว่าการกระทำใดก่อให้เกิดผลดีและผลเสียต่อทรัพยากรดินและน้ำ

**4.2 ความรักและความหวงแหน** หมายถึง รักและหวงแหน ทรัพยากรดินและน้ำ ที่ได้รับผลกระทบจากการปฏิบัติงานในสวนยางพารา มีความรู้สึกที่ดีต่อการรักษาทรัพยากรดินและน้ำ

**4.3 ความวิตกกังวลและห่วงใย** หมายถึง รู้สึกเป็นห่วงและกังวลถึงปัญหาจากการปฏิบัติงานในสวนยางพาราที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรดินและน้ำที่เกิดขึ้นและที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

**4.4 การปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสม** หมายถึง การกระทำที่ถูกต้องเกี่ยวกับกรปฏิบัติงานในสวนยางพาราที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรดินและน้ำ และแก้ไขการกระทำที่ไม่ถูกต้องในการปฏิบัติงานในสวนยางพารา

**5. ประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ** หมายถึง บทปฏิบัติการมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานของบทปฏิบัติการไว้ที่ระดับ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ระหว่างเรียนด้วยบทปฏิบัติการที่เน้น ปัญหาเป็นฐาน คิดเป็นร้อยละจากการทำปฏิบัติการทดลอง การทำรายงานผลการทดลอง และการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการที่เน้น ปัญหาเป็นฐาน คิดเป็นร้อยละจากการตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการและการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

สำหรับการยอมรับประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการถือค่าความแปรปรวนร้อยละ 2.5 คือ ประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 2.5 (ชัยยงค์, 2520)

**ระเบียบวิธีวิจัย**

**กลุ่มเป้าหมาย**

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่าไม้ลาย ตำบลวังใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 15 คน ที่เลือกมาจากโรงเรียนขยายโอกาสในพื้นที่ตำบลวังใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากสวนยางพาราเชิงเดี่ยวที่มีการผลิตยางแผ่นดิบโกส้แห้งลงน้ำ ไม่เกิน 2 กิโลเมตร

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

- 1) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่า  $p = .11 - .82$  และเฉลี่ยทั้งหมด  $\bar{x} = .50$  มีค่า  $r = .23 - .63$  และเฉลี่ยทั้งหมด  $\bar{x} = .44$  และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งหมด  $\bar{x} = .74$
- 2) แบบวัดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่า  $t = 1.75 - 8.47$  และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งหมด  $\bar{x} = .85$

**การพัฒนบทปฏิบัติการ**

การพัฒนบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ยางพารา ดำเนินการตามระยะต่างๆดังนี้  
ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

1. ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากเอกสารและงานวิจัย
2. ศึกษาตัวชี้วัดรายวิชาวิทยาศาสตร์สาระที่ 2 มนุษย์และสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.2
3. สำรวจและศึกษาผลกระทบต่อดินและแหล่งน้ำที่เกิดจากการปฏิบัติงานในสวนยางพารา
4. ศึกษาสารบำบัดน้ำทิ้งจากการผลิตยางแผ่นดิบ

**ระยะที่ 2 สร้างบทปฏิบัติการ**

1. กำหนดรูปแบบและเนื้อหาของบทปฏิบัติการ

2. สร้างบทปฏิบัติการจำนวน 3 บทปฏิบัติการได้แก่ 1) นักสืบสวนยาง 2) สะเทือนใจกับน้ำทิ้ง และ 3) ร่วมใจพิชิตน้ำทิ้ง

ระยะที่ 3 ประเมินและปรับปรุงแก้ไข

1. ประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของบทปฏิบัติการโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

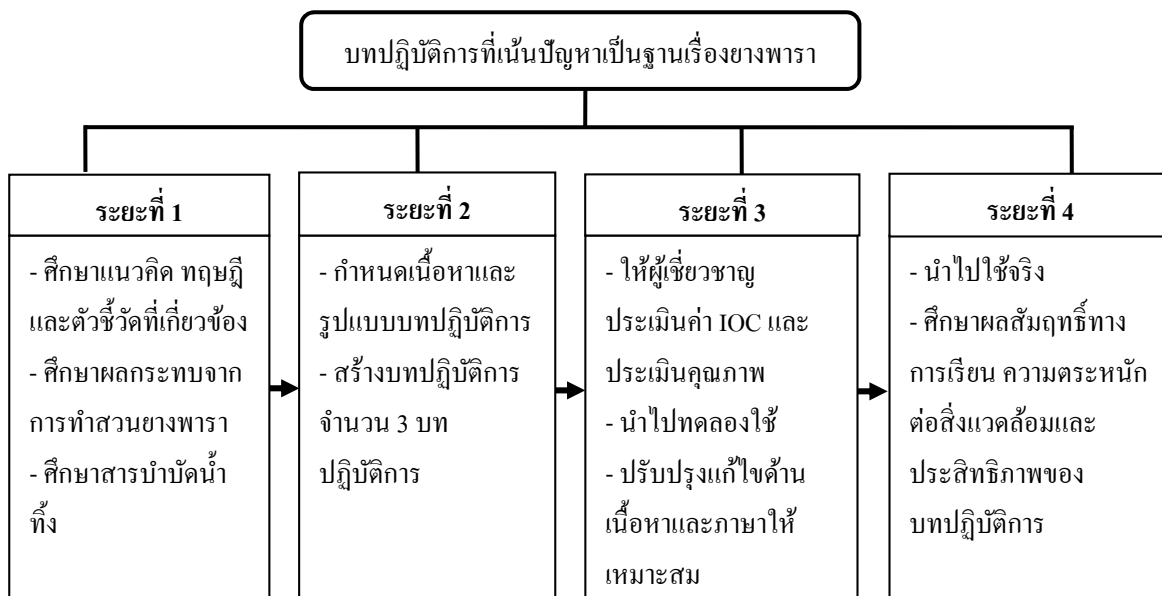
2. นำบทปฏิบัติการที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมประเมินคุณภาพ

3. นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อปรับปรุงแก้ไขด้านเนื้อหาและภาษาที่ใช้ให้เหมาะสม

ระยะที่ 4 ทดสอบสมมติฐาน

1. นำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์และความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการ

2. หาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการโดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  โดย  $E_1$  คิดเป็นร้อยละจากการทดลอง การทำรายงานผลการทดลอง และการนำเสนอหน้าชั้นเรียน และ  $E_2$  คิดเป็นร้อยละจากการตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการและการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จากขั้นตอนการพัฒนาบทปฏิบัติการข้างต้นสามารถสรุปได้ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการพัฒนาบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐานเรื่องยางพารา

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

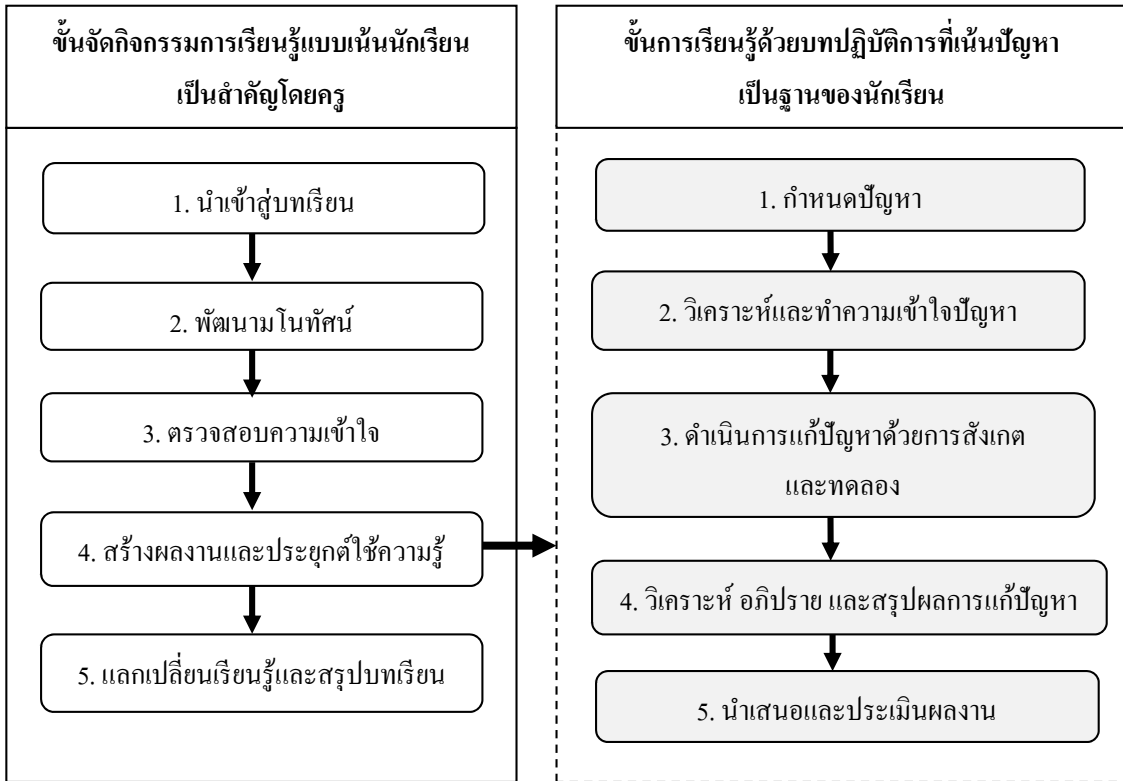
1. ก่อนทำการทดลองให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้เวลา 2

คาบ แล้วบันทึกคะแนนที่ได้เป็นคะแนนก่อนเรียน (Pre-test)

2. ชี้แจงรายละเอียด และวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญตามแนวคิดของสุนีย์ (2554) ให้นักเรียนดำเนินการเรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการที่

เน้นปัญหาเป็นฐานซึ่งผสมผสานระหว่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับปฏิบัติการดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน

4. หลังจากจัดการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเขียนแสดงความรู้สึกที่มีต่อครูและการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐานและให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้เวลา 2 คาบ แล้วบันทึกคะแนนที่ได้เป็นคะแนนหลังเรียน (Post-test)

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนและเทียบกับเกณฑ์โดยใช้สถิติ The McNemar Test ( $\chi^2$ - test)

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐานเรื่องยางพารา โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

**ผลการวิจัย**

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียน จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผ่าน

เกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม ก่อนเรียนและหลังเรียน

รายการ	ก่อนเรียน		หลังเรียน		เกณฑ์	ความถี่ของนักเรียน(คน)				n	x <sup>2</sup>
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		--	-+	+ -	++		
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	11.53	4.05	24.27	2.63	19.50	1	14	0	0	15	12.07*
	(ร้อยละ 65)										
ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม	3.05	.37	4.41	.30	3.51-4.50	0	15	0	0	15	11.08*
	(ระดับสูง)										

**หมายเหตุ**

- หมายถึง คะแนนก่อนและหลังเรียน ไม่ผ่านเกณฑ์
- + หมายถึง คะแนนก่อนเรียน ไม่ผ่านเกณฑ์ คะแนนหลังเรียนผ่านเกณฑ์
- + - หมายถึง คะแนนก่อนเรียนผ่านเกณฑ์ คะแนนหลังเรียน ไม่ผ่านเกณฑ์
- ++ หมายถึง คะแนนก่อนและหลังเรียนผ่านเกณฑ์
- \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (p < .01)

2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐานเรื่องยางพารา จากผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการพบว่าในรายบทปฏิบัติการมีเพียง

บทปฏิบัติการที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ระหว่างเรียน (E<sub>1</sub>) ต่ำกว่าเกณฑ์ 80 ที่กำหนด แต่เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐานเรื่องยางพารา

รายการ	ค่าประสิทธิภาพ (E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub> )
บทปฏิบัติการที่ 1 นักสืบสวนยาง	68.10/81.08
บทปฏิบัติการที่ 2 สะท้อนใจกัญน้ำทิ้ง	79.39/80.37
บทปฏิบัติการที่ 3 ร่วมใจพิชิตน้ำทิ้ง	84.39/79.69
ภาพรวม	78.56/81.72



**สรุปและอภิปรายผล**

จากการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ขางพารา ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) นักเรียนมีความความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผ่านเกณฑ์ระดับดี และบทปฏิบัติการมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและบทปฏิบัติการมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้เนื่องมาจาก

ประการแรก บทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐานเรื่องขางพารา จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้ด้วยปฏิบัติการ ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงวัยและระดับความรู้ความสามารถของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ ตั้งแต่การให้นักเรียนกำหนดปัญหาในการเรียนรู้จากประเด็นที่สนใจ ค้นหาความรู้ วางแผนการทดลอง และดำเนินการทดลอง ครูเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำปรึกษา ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการแสวงหาความรู้ กระตือรือร้นในการเรียน เกิดความตระหนักต่อแผนการเรียนรู้ของตนเอง ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดี เข้าใจ และจดจำได้นาน นอกจากนี้เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นเรื่องขางพาราที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตจริงในชุมชนของนักเรียน ซึ่งนักเรียนได้พบเห็นและปฏิบัติอยู่แล้วในชีวิตประจำวัน เมื่อนำมาใช้จัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ ผ่านกระบวนการกลุ่ม ทำให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย และเร็ว ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบสรรรคินิยมที่ว่า การให้นักเรียนเป็นผู้สร้างและแสวงหาความรู้

ด้วยตนเอง ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 โดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม และให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง นักเรียนจะเกิดการค้นพบความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจที่แท้จริง และทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติของจอห์นคิ้วอี้ที่ว่า นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีมีประสิทธิภาพก็ด้วยการลงมือปฏิบัติ และมุ่งเน้นกระบวนการคิด แก้ปัญหา และการใช้กระบวนการกลุ่ม (สุนีย์, 2543)

ประการที่สอง การจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่องขางพารา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงพัฒนาการทางสมอง ซีกซ้ายและซีกขวาของนักเรียน มุ่งเน้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ ออกแบบการทดลองลงมือปฏิบัติการทดลอง นำเสนอผลงานและประเมินผลงานด้วยตนเองทำให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้อย่างสมดุลส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประการที่สาม การจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่องขางพารา มีการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่สนุกสนานเป็นมิตร ใช้สื่อเรียนรู้ที่หลากหลายเร้าความสนใจของนักเรียน อันได้แก่ บทปฏิบัติการ ซึ่งมีสีสันที่หลากหลาย ใบงาน ใบความรู้ รูปภาพ จิ๊กซอว์ เกม วิดีทัศน์ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์และอุปกรณ์ตรวจวัดคุณภาพน้ำและดิน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามอย่างอิสระ และมีการเสริมแรงทางบวกด้วยคำชมและรางวัลเมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจ ใฝ่เรียนรู้ ทำให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน ตัวอย่างที่บ่งชี้ถึงความสุข ความสนุกสนานของนักเรียนมีดังนี้

“มีความสุขมากสนุกสนานไปเลยคะ มีความรู้เยอะเลย นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ด้วยเข้าใจง่ายไม่สับสน” (ค.ญ. พุทธิรักษา)

“เป็นวิชาที่สนุก มีการทดลอง พานักเรียน ออกไปศึกษานอกสถานที่ และยังสามารถนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์ได้ด้วย” (ค.ญ. รวีวรรณ )

“ได้เรียนรู้เกี่ยวกับสวนยางพารา รู้สึกดี และสนุกครับ” (ค.ช. รัฐธรรมนุญ)

“ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการทำสวนยาง ฮาดี ไม่เครียด” (ค.ช. อาทิตย์)

ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ

สุขฤกษ์ (2554) ที่ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าบรรยากาศในชั้น เรียนเป็นปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศุภพงษ์ (2548) ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียน สำรวจตรวจสอบความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล และนำมาสรุปเป็นองค์ความรู้ ของตนเอง เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมกุฎเมืองราชวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ระยองเขต 2 ผล การศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิศิษฐ์ศรี (2556) ที่ศึกษาการพัฒนาบทปฏิบัติการ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ทดลองกับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าบทปฏิบัติการมี ประสิทธิภาพ 81.89/82.67ตามเกณฑ์ที่กำหนด

แต่อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของบท ปฏิบัติการที่ 1 มีค่าประสิทธิภาพกระบวนการจัดการ เรียนรู้ระหว่างเรียน(E<sub>1</sub>) ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทั้งนี้ เนื่องมาจากนักเรียนยังไม่คุ้นชินกับการจัดการเรียนรู้ ด้วยบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน ประกอบกับ ครอบคลุมหมายการบ้าน(งานกลุ่ม)ให้นักเรียนไป สำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำสวนยางพารา เชิงเดี่ยวพร้อมทั้งนำเสนอผลการสำรวจหน้าชั้นเรียน

ในช่วงโมเมนต์ไป โดยมุ่งหวังให้นักเรียนเข้าใจปัญหา ได้เร็วขึ้น ซึ่งผลปรากฏว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาด ความรับผิดชอบ ส่งงานล่าช้า และผลงานยังมีความ ผิดพลาดมาก จึงทำให้นักเรียนมีคะแนนระหว่างเรียน ในบทปฏิบัติการที่ 1 ต่ำกว่าเกณฑ์

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย

บทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐานเรื่องยางพารามี ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียน และผ่านเกณฑ์ระดับคืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01ทั้งนี้เนื่องมาจาก

ประการแรก การจัดการเรียนรู้ด้วย

บทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ยางพารา พัฒนาขึ้นตามแนวทางการสร้างความตระหนักต่อ สิ่งแวดล้อม ตั้งแต่การให้ความรู้ด้วยการจัดการ เรียนรู้แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่นำเอาปัญหา สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการทำสวนยางพาราใน ห้องถิ่นที่นักเรียนได้พบเห็น และลงมือปฏิบัติใน ชีวิตประจำวันมาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียน ได้ กำหนดปัญหา วิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติด้วยการ สำรวจ และทดลองเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยมี ครูคอยให้คำแนะนำปรึกษา อาจเป็นการส่งเสริมให้ นักเรียนเกิดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมได้ นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดง ความ คิดเห็นแบบตรงไปตรงมาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและมี ส่วนร่วมในกิจกรรมทางสิ่งแวดล้อม ด้วยการหาแนว ทางการปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจาก กระบวนการทำสวนยางพารา ทำให้นักเรียนเกิด ความรักและหวงแหน เกิดความวิตกและห่วงใย ที่ นำไปสู่การปฏิบัติตนที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อ สิ่งแวดล้อม ส่งผลให้นักเรียนเกิดความตระหนักต่อ สิ่งแวดล้อมสอดคล้องกับแนวคิดของกิตติภูมิ (2542) ที่ว่า การมีความรู้ที่ชัดเจนและซาบซึ้ง มีความรักและ หวงแหน เกิดความวิตกและห่วงใย และการปฏิบัติที่ ถูกต้องเหมาะสม เป็นการสร้างความมุ่งมั่นจริงจังใน

เรื่องของสิ่งแวดล้อมที่ทำให้เกิดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมในที่สุด

ประการที่สอง กิจกรรมในบทปฏิบัติการ นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้นักเรียนสนใจอยากรู้กระตือรือร้นในการเรียน ประกอบกับบทปฏิบัติการที่ 2 มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ออกไปศึกษาปัญหาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่สวนยางพารา นักเรียนได้สัมผัสและรับรู้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมในสวนยางพาราด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจ เกิดความรักและห่วงแหน ต่อสิ่งแวดล้อมในชุมชน ส่งผลให้นักเรียนเกิดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ในท้องถิ่นสอดคล้องกับ Seremia (2011) ที่ว่า การพานักเรียนไปศึกษานอกสถานที่ที่เป็นสิ่งแวดล้อมในชุมชนและเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน นอกจากนักเรียนจะได้เรียนรู้สิ่งแวดล้อมจากประสบการณ์จริงแล้ว ยังทำให้นักเรียนเกิดการค้นพบปัญหาด้วยตัวเองและเกิดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมด้วย และสอดคล้องกับ Cankurt et al. (2008) ที่ศึกษาความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของคนในประเทศญี่ปุ่นพบว่า คนที่ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นทางสิ่งแวดล้อมมีความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าคนที่ไม่ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นทางสิ่งแวดล้อม

#### ข้อเสนอแนะ

##### 1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1.1 ครูที่จัดการเรียนรู้อยู่ด้วยบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐานควรเข้าใจถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้และชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ อีกทั้งควรเตรียมสถานที่ที่จะพานักเรียนไปศึกษาให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสะดวก ปลอดภัย และควรมีครูวิทยาศาสตร์มากกว่าหนึ่งคนเพื่อจะได้ดูแลและให้คำแนะนำปรึกษาได้อย่างทั่วถึง

1.2 ครูควรเตรียมความพร้อมด้านการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ก่อนให้นักเรียนออกแบบและวางแผนการทดลอง เพื่อนักเรียนจะได้เข้าใจและเลือกใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

1.3 ขณะจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนครูควรสร้างบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ที่สนุกสนานเป็นมิตร มีสื่อการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดี เข้าใจได้เร็วขึ้น

1.4 ในบทปฏิบัติการชุดแรกๆครูควรชี้แนะเพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงกระบวนการทดลอง ในบทปฏิบัติการถัดไปครูจึงลดบทบาทเหลือเพียงผู้แนะนำปรึกษาเพื่อให้นักเรียนได้คิด และทำการทดลองด้วยตนเองมากขึ้น

#### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาตัวแปรอื่นๆเพิ่มเติม เช่น ความสำเร็จของการเรียนรู้อื่นๆที่มีในท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนรู้

2.2 อาจนำไปใช้จัดการเรียนรู้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ และหน่วยการเรียนรู้อื่นที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

#### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2554.
- กิตติภูมิ มีประดิษฐ์. มนุษย์อุตสาหกรรมและสภาพแวดล้อม. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม; 2542.
- จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์. การพัฒนาชุดกิจกรรมค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เรื่องการอนุรักษ์

- สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่
4. [ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. การมัธยมศึกษา].  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.; 2549.  
ชัยงค์ พรหมวงศ์. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ:  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2520.  
ภพ เลหาไพบูรณ์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์.  
กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช; 2542.  
วราวุฒ์ ประเสริฐ. คู่มือการสร้างสื่อการสอน  
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น; 2539.  
วิศิษฐ์ศรี โตศุภวรรณ. การพัฒนาบทปฏิบัติการ  
โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้  
ด้วยตนเอง เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืช  
ดอกสำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา  
ตอนปลาย. [ปริญญาณิพนธ์  
กศ.ม.(ชีววิทยา)]. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2556.  
ศุภพงษ์ คล้ายคลึง. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์และทักษะการทดลองโดย  
ใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์. [สาร  
นิพนธ์ กศ.ม. การมัธยม]. กรุงเทพฯ:  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ; 2548.  
สุกฤษฎ์ ดีโนนโพธิ์. ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัด  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต  
30. เวทีเขียน-อี. 2554; 2(1): 1-13.  
สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้  
ระดับชั้นประถมศึกษา เอกสารกลุ่มงาน  
หลักสูตรและวิธีสอน สำนักงานยุทธศาสตร์  
สำนักงานการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:  
[ม.ป.พ.]; 2554.  
สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. เอกสารคำสอน ปด 421  
วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม.
- กรุงเทพมหานคร: [ม.ป.พ.]; 2543.  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.  
หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา  
เป็นฐาน[ออนไลน์] 2555 [อ้างอิงเมื่อ 20  
ตุลาคม 2556]. จาก [www.donbomsc.com](http://www.donbomsc.com).  
สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. การจัดการเรียนรู้  
แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: สกศ;  
2550.  
อนุสรณ์ กาลดิษฐ์. การศึกษาความรู้และความ  
ตระหนักของนักศึกษาที่มีต่อปัญหา  
สิ่งแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ  
วิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
ในเขตกรุงเทพมหานคร. [ปริญญาณิพนธ์  
กศ.ม. อุตสาหกรรมศึกษา].  
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2548.  
Cankurt H, Miran B, Gunden C, Sahin A.  
Awareness to Environmental Pollution in  
Turkey. *Selected Paper prepared for  
presentation at the Southern Agricultural  
Economics Association Annual Meeting*;  
2008 Feb 2-6; Dallas, USA: [n.p.]; 2008.  
p. 2-11.  
Seremeia, N. Raising Awareness on Climate Chang  
and Energy Savings for Teacher, Familis  
and Stakeholders. Ratrievied [online] 2011  
[cited 2013 May 27]. Available from:  
<http://ec.europa.eu/enveronment/life>.