

การศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม
วิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติโดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น
**LEARNING OUTCOMES OF 9th GRADE STUDENTS USING SCIENCE
ACTIVITY PACKAGES ON NATURAL DYEING AND LOCAL
LEARNING RESOURCES**

น้ำฝน คุเจริญไพศาล^{1*} ชมพูนุท ศิยะพงษ์² อภิษฎา เดชชัย³ และอารีวรรณ เข้มขัน⁴
Numphon Koocharoenpisal^{1*} Chomphoonut Siyaphong²
Apichaya Dechchai³ and Areewan Khemkhan⁴

^{1,2,3,4} คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
^{1,2,3,4} Faculty of Science, Srinakharinwirot University, Bangkok, 10110, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: numphonk@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่จังหวัดสุพรรณบุรี 2) ประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติโดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นโดยผู้เชี่ยวชาญ 3) ศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติโดยการประเมินตามสภาพจริง และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 37 คน ของโรงเรียนอุทุมพร จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ 2) แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3) แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ 5) แบบตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 6) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ และ 7) แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.24) 2) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนคิดเป็นร้อยละ 76.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.43$, S.D. = 0.09)

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ การย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น การสอนโดยบูรณาการสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การศึกษาขั้นสูง

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop the science activity packages on natural dyes by using local learning resource in Suphanburi province for 9th grade students, 2) to assess the quality of the science activity packages by experts, 3) to study learning outcomes of students, and 4) to study the students' satisfaction toward the science activity packages. The sample group was one classroom of 9th grade students (37 students) of Uthong School in Suphanburi province by using purposive sampling. The research tools consisted of: 1) the science activity packages, 2) the quality assessment from of the science activity packages by experts, 3) the assessment from for consistency between the learning objective and the contents of the science activity packages, 4) the learning achievement test on natural dyes, 5) the assessment from for consistency on questions of the tests, 6) the students' satisfaction questionnaire toward the science activity packages, and 7) the assessment from for consistency between questions and definition of the students' satisfaction toward the science activity packages. The results revealed that: 1) the quality assessment of the science activity packages by the experts was at level of very good quality ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.24), 2) the learning outcomes of students who learned with the science activity packages have mean at 76.81% which was higher than 70 criteria, and 3) the students' satisfaction toward the science activity packages was at good level of satisfaction ($\bar{x} = 4.43$, S.D. = 0.09).

Keywords: Science Activity Package, Natural Dyes, Local Learning Resource

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาในปัจจุบันต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 โดยรูปแบบการจัดการศึกษาได้ถูกกล่าวถึงในมาตราที่ 15 กล่าวว่าการจัดการศึกษามี 3 รูปแบบ คือ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542, น.6) ซึ่งการจัดการศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบมีมากมายในปัจจุบัน ส่วนการจัดการศึกษาตามอัธยาศัยเป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจโดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ซึ่งการศึกษาในรูปแบบนี้เริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น อีกทั้งภาครัฐได้ให้การสนับสนุน เพื่อให้สอดคล้องกับมาตราที่ 25 ที่กล่าวไว้ว่า รัฐต้องส่งเสริมการจัดตั้งแหล่งเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบ ได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์การกีฬา แหล่งข้อมูล และแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ อย่างพอเพียง และมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542, น.9) จากที่ได้กล่าวมา แสดงว่าการศึกษาไทยต้องการสนับสนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตและควรส่งเสริมการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณค่า สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน หรือเพื่อการประกอบอาชีพในอนาคตภายหลังได้

กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน พบปัญหาที่ว่า การเรียนการสอนเน้นเนื้อหาให้ผู้เรียนจดจำ ซึ่งการสอนลักษณะนี้ ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถสังเคราะห์และบูรณาการความรู้ต่างๆ ที่เรียนมาในการทำความเข้าใจธรรมชาติและสังเคราะห์ได้ การขาดแคลนสื่อการสอนและแหล่งค้นคว้าที่เหมาะสมทันต่อยุคสมัย (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2541) และปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนวิธีการสอนของครูส่วนใหญ่ยังมีปัญหาและอุปสรรคในเรื่องการของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การเรียนการสอนจึงเป็นไปในลักษณะผู้เรียนทำการทดลองตามคำแนะนำที่ให้ไว้ ทำให้ผู้เรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยของจากการศึกษาวิจัยของจิตติพร ดวงจิต (2548, น.69) พบว่าผู้สอนควรค้นคว้าและพัฒนานวัตกรรม เพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การเรียนการสอนที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่การเรียนวิทยาศาสตร์โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่งคือการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างมาก ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามความแตกต่างทางความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน และยังส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน (สมจิต สวธนไพบูลย์, 2535, น.39) ซึ่งสอดคล้องกับที่ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, น.32-33) ได้กล่าวไว้ว่า ชุดกิจกรรมมีประโยชน์มากสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มที่ และจากการศึกษาวิจัยของลารรณ โหมแพน (2550) พบว่าชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่ง ที่จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ได้เต็มที่ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนจะเป็นผู้สร้างโอกาสทางการเรียนการสอน มีกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ผู้เรียนสามารถดำเนินการเรียนได้ตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่อยากรู้อยากเห็น อยากรู้อยากคิดค้นในสิ่งต่างๆ จากการศึกษางานวิจัยของ ชารินา พลสา (2553) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและสามารถพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้

วิธีที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตวิธีหนึ่งคือการใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น ซึ่งแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นเป็นสิ่งที่อยู่รอบตัวและเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันทั้งสิ้น แหล่งเรียนรู้สามารถตอบสนองการเรียนรู้หลากหลายที่เป็นกระบวนการ (Process of learning) การเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง (learning by doing) จึงเป็นการช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556, น.61-64) ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยการใช้แหล่งเรียนรู้นั้น ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสภาพชีวิตจริงและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักและเห็นคุณค่าในวิถีชีวิตและภูมิปัญญา และผู้เรียนยังได้ร่วมกันอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชน

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่ตำบลอุ้มทอง อำเภอยู่งทอง จังหวัดสุพรรณบุรี เนื่องจากแหล่งเรียนรู้นี้เป็นสถานที่ที่ชาวบ้านได้รวมกลุ่มกันทำอาชีพย้อมผ้า ภายในแหล่งเรียนรู้มีวัสดุและอุปกรณ์การย้อมผ้าพร้อมสำหรับการทำกิจกรรมนอกจากนี้การเรียนรู้เรื่องการย้อมผ้าโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นเป็นสิ่งที่แปลกใหม่สำหรับนักเรียน และเมื่อนักเรียนได้ศึกษาโดยใช้แหล่งเรียนรู้แห่งนี้แล้ว นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าแหล่งเรียนรู้นี้เหมาะสมที่จะนำมาให้นักเรียนได้ศึกษาผ่านการ

ทำกิจกรรม ซึ่งนักเรียนสามารถทำชิ้นงานจากการย้อมผ้าด้วยตนเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงผ่านการทำกิจกรรม และได้สร้างผลงาน ทำให้การเรียนรู้มีคุณค่ามากขึ้น

การย้อมผ้าจากสีธรรมชาติถือเป็นภูมิปัญญาหนึ่งที่เราสามารถพบเห็นได้ทั่วไปในปัจจุบันการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติเป็นการนำเอาวัสดุจากธรรมชาติที่ให้สี ซึ่งอาจจะเป็น เศษไม้ พืชพรรณธรรมชาติ ฯลฯ มาสกัดสีด้วยกระบวนการต่างๆ เมื่อสกัดสีได้แล้วนำสีที่ได้มาย้อมผ้าเพื่อเพิ่มสีสันความสวยงาม ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจะต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องทั้งสิ้น (เทียนศักดิ์ เมฆพรรณโอบาส และคณะ, 2535, น.16) จากการที่ผู้วิจัยเคราะห์หลักสูตร สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และตัวชี้วัด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น.31-54) พบว่าการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติมีเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว.2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน และเนื้อหาสอดคล้องกับสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว.3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารและโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งสามารถนำเรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติมาเชื่อมโยงกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในเรื่องการสกัด และสมบัติความเป็นกรดและเบสได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ใช้แหล่งเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มาก และผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย นอกจากนี้ ยังสามารถอนุรักษ์มรดกทางปัญญาของไทยไว้ได้อีกทางหนึ่งด้วย ตัวอย่างเช่น การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการสอดแทรกโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ภัทรกานต์ ทัศนแก้ว, 2557)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญอย่างยิ่งว่าการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยการลงมือปฏิบัติจริง มีความประสงค์ที่จะศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น ซึ่งเน้นกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องใช้กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม การคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา การออกแบบชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้และตระหนักถึงคุณค่าในแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นของตน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นจังหวัดสุพรรณบุรี
2. เพื่อประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ
3. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติฯ โดยการประเมินตามสภาพจริง
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ โดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นจังหวัดสุพรรณบุรี

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอุทุมพรพิสัย อำเภอยุทธยา จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียนจำนวน 37 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 11 ห้อง โดยเป็นห้องเรียนที่ทางโรงเรียนให้ความสำคัญและเห็นว่าเป็นห้องเรียนที่มีความเหมาะสมที่สุดในการทดลองงานวิจัยและเก็บข้อมูล เนื่องจากมีคาบเรียนที่สามารถดำเนินงานได้

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ การย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ ซึ่งเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืนและเนื้อหาสอดคล้องกับ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารและโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ แบ่งเป็นหัวข้อสำคัญ 2 เรื่อง คือ 1) การสกัดแบบร้อนและการสกัดแบบเย็น และ 2) การย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ โดยออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติฯ ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 สกัดสีพลาติน กิจกรรมที่ 2 ย้อมผ้าพลาติน และ กิจกรรมที่ 3 ผ้ามัดย้อมพลาติน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่จังหวัดสุพรรณบุรี 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

2. แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาของชุดกิจกรรมฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ

3. แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติฯ

5. แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ

6. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ฯ ที่สร้าง

7. แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะของแบบสอบถามความพึง
พอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติฯ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 วิเคราะห์เนื้อหาและตัวชี้วัดในมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า
เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ สอดคล้องกับเนื้อหา และตัวชี้วัดในสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตราฐาน ว 2.2
เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศ และโลก นำความรู้
ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน และสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารและโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่าง
อนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์
นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติจากวิทยากรประจำแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่จังหวัด
สุพรรณบุรี คือคุณธารเทพ อุณหรัตนานนท์ เกี่ยวกับการทำผ้ามัดย้อม เพื่อนำข้อมูลมาออกแบบชุดกิจกรรม
วิทยาศาสตร์ โดยแบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 สกัตสีพาเพลิน กิจกรรมที่ 2 ย้อมสีเพลินใจ
และกิจกรรมที่ 3 ผ้ามัดย้อมเพลินตา โดยเน้นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมจริง สร้างผลงานการ
ย้อมผ้าหลากหลายต่าง ๆ ด้วยตนเอง และเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้นอกห้องเรียน โดยการพานักเรียนไปทำ
กิจกรรมที่แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นที่จังหวัดสุพรรณบุรี นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ใน
การวิจัยต่างๆ เช่น แบบทดสอบ แบบประเมินคุณภาพ แบบตรวจสอบความสอดคล้อง และแบบสอบถามความพึง
พอใจ รวมทั้งกระบวนการวิจัยทางการศึกษา การวัดผลประเมินผล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการสร้างชุด
กิจกรรมและเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติสำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่ตำบลอุ้มถ้อง อำเภออุ้มถ้อง จังหวัดสุพรรณบุรี
ออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมประกอบด้วย ชื่อชุดกิจกรรม คำนำ
สารบัญ คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม สาระสำคัญและ
จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยในชุดกิจกรรม ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 สกัตสีพาเพลิน กิจกรรมที่
2 ย้อมสีเพลินใจ และกิจกรรมที่ 3 ผ้ามัดย้อมเพลินตา ในแต่ละกิจกรรม ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลา
ที่ใช้ในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี ขั้นตอนการทำกิจกรรม ใบบันทึกผลการทำกิจกรรม ตารางบันทึก
ผล สรุปผลการทดลอง และมีคำถามท้ายกิจกรรม และในแต่ละกิจกรรมมีใบความรู้ประกอบการทำกิจกรรม และมี
แบบทดสอบท้ายกิจกรรม และมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยลักษณะของกิจกรรมได้เน้นให้นักเรียนลง
มือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่เน้นการทดลอง การสร้างผลงานชิ้นงาน โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม
เป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน แต่ชุดกิจกรรมที่สร้างได้แจกให้นักเรียนคนละ 1 ชุด เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติและ
เขียนผลการทดลองด้วยตนเอง และนักเรียนแต่ละคนต้องตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่กระตุ้นการคิดวิเคราะห์ การ
คิดสร้างสรรค์และทักษะกระบวนการที่เกิดจากการทำกิจกรรม ทั้งนี้กิจกรรมที่ 1 และ กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำ
กิจกรรมที่ห้องเรียนที่โรงเรียนอุ้มถ้อง สำหรับกิจกรรมที่ 2 นักเรียนได้ไปทำการย้อมผ้าจริงๆ ที่แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่

ชาวบ้านทำการย้อมผ้าโดยใช้พืชธรรมชาติ ซึ่งเป็นหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ที่ตำบลอุ้มอ่อง อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น ซึ่งอยู่ไม่ไกลจากโรงเรียนอุ้มอ่อง ใช้เวลาเดินทางประมาณ 10-15 นาที (เดินทางโดยรถตู้)

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 สกัตสีจากพืชธรรมชาติ มีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ 1) อธิบายหลักการและขั้นตอนของการสกัตแบบเย็นและการสกัตแบบร้อนได้ 2) อธิบายและเปรียบเทียบสีที่ได้จากการสกัตแบบเย็นและการสกัตแบบร้อนได้ 3) ทดลองการสกัตสีจากพืชธรรมชาติด้วยวิธีการสกัตแบบเย็นและการสกัตแบบร้อนได้

เนื้อหาของกิจกรรมเกี่ยวกับเรื่องการสกัตสีจากพืชธรรมชาติ โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาหลักการและขั้นตอนของการสกัตแบบเย็นและแบบร้อนก่อน จากนั้นให้นักเรียนทำการทดลองสกัตสีจากพืชธรรมชาติ ได้แก่ ดอกอัญชัน ขมิ้น และ ผาสุก ซึ่งให้นักเรียนทำการทดลองเพื่อสกัตสีทั้งแบบเย็นและแบบร้อน จากนั้นให้นักเรียนบันทึกผลการทดลอง สรุปผลการทดลองและตอบคำถามท้ายการทดลอง (กิจกรรมที่ 1 ทำในห้องเรียนที่โรงเรียนอุ้มอ่อง)

กิจกรรมที่ 2 ย้อมสีผ้าฝ้าย มีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ 1) อธิบายหลักการและวิธีการย้อมผ้าแบบเย็นและแบบร้อนได้ 2) ทดลองการย้อมผ้าฝ้ายแบบเย็นและแบบร้อนได้

เนื้อหาของกิจกรรมเกี่ยวกับการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ สำหรับกิจกรรมนี้ผู้วิจัยได้พานักเรียนไปทำกิจกรรมที่แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่หมู่บ้านหนึ่งที่บ้านรวมกลุ่มกันทำผ้าฝ้ายและมีการย้อมผ้าโดยใช้พืชธรรมชาติ ซึ่งตั้งอยู่ที่ตำบลอุ้มอ่อง อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองย้อมผ้าทั้งแบบเย็นและแบบร้อน โดยวิธีการย้อมผ้าแบบร้อน ทำได้โดยการชั่งพืชแต่ละชนิดจำนวน 200 กรัม จากนั้นนำมาใส่ในหม้อ ตวงน้ำเปล่าปริมาตร 2,000 มิลลิลิตร ต้มเป็นเวลา 20 นาที ใส่เกลือลงไปประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ จากนั้นนำผ้าที่นักเรียนมัดเสร็จแล้วนำมาใส่ในหม้อที่กำลังต้มสักระยะเป็นเวลา 30 นาที ซึ่งนักเรียนเป็นคนเลือกสีที่ต้องการย้อมผ้าเอง ซึ่งการทดลองนี้ผู้วิจัยได้ใช้ดอกอัญชัน ขมิ้น และผาสุกเป็นพืชให้สีจากธรรมชาติ จากนั้นนำผ้าขึ้นมาจากหม้อนำไปล้างน้ำด้วยตัวทำปฏิกิริยาที่ทางผู้วิจัยได้เตรียมไว้ ได้แก่ น้ำสารส้ม น้ำปูนใส น้ำซ้เถา และน้ำเปล่า ทั้งนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนเป็นคนเลือกที่จะนำผ้าไปแช่ในตัวทำปฏิกิริยาเอง ซึ่งนักเรียนแต่ละคนสามารถนำผ้าไปแช่ในสารละลายที่เป็นตัวทำปฏิกิริยาได้เพียง 1 ชนิดเท่านั้น ซึ่งการนำผ้าที่ถูกย้อมแล้วไปแช่ในตัวทำปฏิกิริยาเพื่อเปลี่ยนเฉดสีของผ้า ซึ่งการนำผ้าแช่ในตัวทำปฏิกิริยาแต่ละชนิดใช้เวลา 2 นาที จากนั้นแกะหนังยางออกแล้วนำไปตากแดด ส่วนวิธีการย้อมผ้าแบบเย็นทำได้โดยการนำสีที่ผู้วิจัยได้ทำการสกัตจากดอกอัญชัน ขมิ้น และผาสุกด้วยวิธีการสกัตแบบร้อน ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมาบรรจุใส่ขวด มาเทลงบนผ้าในพื้นที่ที่ต้องการย้อม ซึ่งการย้อมด้วยวิธีนี้ นักเรียนสามารถเลือกสีบริเวณที่ต้องการย้อมได้หลายสีตามความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง จากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที นำผ้าไปขยี้กับน้ำเปล่าเบาๆ แกะหนังยางออกแล้วนำไปตากแดด

กิจกรรมที่ 3 ผ้ามัดย้อมเพไลนตา มีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ 1) สามารถนำเสนอผลงานและฝึกทักษะการสื่อสารกับผู้อื่น 2) วิเคราะห์และอภิปรายผลการย้อมผ้าฝ้ายแบบเย็นและแบบร้อนได้

สำหรับกิจกรรมนี้ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนจัดแสดงผลงานการย้อมผ้าของตนเองเพื่อฝึกทักษะการสื่อสาร การอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ฝึกความคิดสร้างสรรค์ โดยนักเรียนแต่ละคนจะมีผลงานคนละ 1 ชิ้น จากนั้นให้นักเรียนเดินชมผลงานของเพื่อน และให้นักเรียนบันทึกผลงานที่ชื่นชอบมา 2 ชิ้น ทำลงในใบกิจกรรม โดยสิ่งที่ต้องบันทึกมีดังนี้ชื่อผลงาน ชื่อเจ้าของผลงาน เหตุผลที่ชื่นชอบ วิธีการทำผ้าฝ้ายและวาดภาพลวดลายของผลงานที่ชื่นชอบ ซึ่งการจัดแสดงผลงานนี้จัดขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้เห็นถึงความแตกต่างของลวดลายผ้า ความคิดสร้างสรรค์ที่เปลี่ยนไปเมื่อแช่ในตัวทำปฏิกิริยาที่แตกต่างกัน

เมื่อผู้วิจัยได้ออกแบบชุดกิจกรรมแล้วจึงได้ทำการทดลองเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของกิจกรรม เพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเวลาที่กำหนด และเพื่อวางแผนการทดลอง เตรียมการเรื่องวัสดุอุปกรณ์ และสารเคมีที่ต้องใช้ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

หลังจากสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เสร็จ จึงสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เช่น แบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของชุดกิจกรรม แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรม แบบทดสอบแบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละคำถามของแบบทดสอบแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณา และประเมินคุณภาพ เพื่อให้คำแนะนำแก้ไข

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญและนำมาปรับปรุงแก้ไข
นำชุดกิจกรรมที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 2 ท่าน และอาจารย์ที่สอนระดับมหาวิทยาลัยด้านการวัดผลและประเมินผลทางการศึกษาจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาของชุดกิจกรรม จากนั้นวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Object Congruence) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น.247-249) พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่า IOC ได้เท่ากับ 1 ทุกรายการ และนำคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นนำชุดกิจกรรมที่สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้าง มีลักษณะเป็นแบบประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ ได้แก่ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง ระดับความคิดเห็นว่ามีคุณภาพของชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุดตามลำดับ โดยมีข้อคำถาม 15 คำถาม ที่ถามเกี่ยวกับคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของชุดกิจกรรม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ พบว่า ชุดกิจกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.24) สำหรับการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ พบว่า คำถามทุกข้อได้ค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไปทุกข้อ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.95 โดยแบบทดสอบมีจำนวน 35 ข้อ แบ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และแบบอัตนัย (เขียนตอบ) จำนวน 10 ข้อ รวมเป็นจำนวน 35 ข้อ โดยแบ่งพฤติกรรมที่วัดออกเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ความจำ จำนวน 9 ข้อ (25.71%) 2) ด้านความเข้าใจ จำนวน 10 ข้อ (28.57%) 3) ด้านการนำไปใช้ จำนวน 10 ข้อ (28.57%) และ 4) ด้านทักษะกระบวนการ จำนวน 6 ข้อ (17.14%) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 25 ข้อ เพื่อนำไปเป็นแบบทดสอบเพื่อเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย 20 ข้อ และอัตนัย 5 ข้อ สำหรับแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เมื่อปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแล้ว จึงเตรียมถ่ายเอกสาร ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่จะใช้ในการทดลอง

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่าง นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอุ้มทอง ตำบลอุ้มทอง อำเภอยู่งทอง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 37 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 22 คน นักเรียนหญิง 15 คน โดยดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีดังนี้

1. ติดต่อประสานงานกับครูและผู้บริหารของโรงเรียนอุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อขอความร่วมมือในการทดลองใช้ชุดกิจกรรมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน

2. ผู้วิจัยวางแผนการดำเนินงาน เพื่อเตรียมการทดลองใช้ชุดกิจกรรม โดยเตรียมวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่จะใช้ในการทำกิจกรรมให้ครบถ้วน และเพียงพอต่อการทำการทดลองของนักเรียนและจัดเตรียมสื่อการ

เรียนรู้และเอกสารต่างๆ ที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งนี้จัดทำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นรูปเล่มให้เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน โดยแจกชุดกิจกรรมนักเรียนคนละ 1 เล่ม

3. ชี้แจงและให้คำแนะนำแก่นักเรียนให้ทราบแนวทางการปฏิบัติสำหรับการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ โดยอธิบายว่าภายในชุดกิจกรรมประกอบด้วย 3 กิจกรรม ใช้เวลาเรียนจำนวน 6 คาบ สำหรับกิจกรรมที่ 1 และ กิจกรรมที่ 3 จะจัดกิจกรรมที่ห้องเรียน ส่วนกิจกรรมที่ 2 จะพานักเรียนไปเรียนรู้ที่แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่ตำบลอุทอง อำเภออุทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ชาวบ้านในหมู่บ้านได้รวมกลุ่มกันทำอาชีพย้อมผ้า มีการทำผ้ามัดย้อม โดยใช้สีย้อมที่สกัดจากพืชธรรมชาติ

4. ผู้วิจัยชี้แจงอธิบายข้อมูลเบื้องต้นสำหรับทำชุดกิจกรรม และให้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ที่มีการทำผ้ามัดย้อม และการย้อมผ้าโดยใช้พืชธรรมชาติ ที่ตำบลอุทอง อำเภออุทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการทำกิจกรรม และเป็นประโยชน์และคุณค่าของการเรียนโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เพราะเป็นแหล่งเรียนรู้ที่อยู่ใกล้โรงเรียน และนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

5. แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อทำกิจกรรม โดยจัดกลุ่มได้จำนวน 7 กลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน โดยในแต่ละกลุ่มจะคละนักเรียนหญิงและชาย ผู้วิจัยทำความรู้จักกับนักเรียนเพื่อสร้างความคุ้นเคย และดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมที่ 1 ในช่วงเช้า เป็นเวลา 1 คาบเรียน หลังจากนั้นให้นักเรียนเตรียมความพร้อมในการไปทำกิจกรรมที่ 2 ที่แหล่งเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เตรียมการล่วงหน้าโดยได้ประสานงานกับครู และวิทยากรประจำแหล่งเรียนรู้ รวมทั้งประสานงานเรื่องรถรับส่งนักเรียนจากโรงเรียนไปแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น ซึ่งอยู่ไม่ไกลจากโรงเรียน โดยใช้เวลาในการเดินทางประมาณ 10 นาที ทั้งนี้ผู้วิจัยและครูคอยช่วยดูแลนักเรียนตลอดเส้นทางในการเดินทางจนถึงแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น

6. ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น และแนะนำแนวทางการทำงานกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมกลุ่ม หลังจากนั้นดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนที่วางไว้ โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง และมีชาวบ้านที่เป็นวิทยากรประจำแหล่งเรียนรู้ช่วยอธิบายขั้นตอนการย้อมผ้า ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน เมื่อดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมครบทั้ง 3 กิจกรรม แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม

7. ดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมและเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผล และสรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ ประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมที่สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ 5, 4, 3, 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง มากที่สุดมาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละรายการเพื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (กรมวิชาการ, 2545, น.82) แล้วแปลผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผลการประเมิน
1. หน้าที่ของชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม และน่าสนใจ	4.33	0.58	มาก
2. คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมมีความชัดเจน	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์ของกิจกรรมมีความเหมาะสมและเขียนได้ชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ภาษาที่ใช้ในชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมกับระดับของนักเรียน	4.33	0.58	มาก
5. การเรียงลำดับของกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
6. กิจกรรมเหมาะสมและมีความหลากหลาย	4.67	0.58	มากที่สุด
7. กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
8. กิจกรรมช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองและส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม	5.00	0.00	มากที่สุด
9. ขั้นตอนการทำกิจกรรมอธิบายได้ละเอียด ชัดเจน	4.67	0.58	มากที่สุด
10. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
11. เนื้อหาในใบความรู้มีความสอดคล้องกับกิจกรรม	4.67	0.58	มากที่สุด
12. เนื้อหาในใบความรู้มีความถูกต้อง	4.33	0.58	มาก
13. คำถามท้ายกิจกรรมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม	4.33	0.58	มาก
14. คำถามท้ายกิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของนักเรียน	4.33	0.58	มาก
15. คำถามท้ายกิจกรรมมีการใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่กำกวม	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ยผลการประเมินคุณภาพ	4.60	0.24	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ โดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.60 คะแนน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.24 ซึ่งผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 37 คน เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนโดยแบ่งคะแนนจากผลการเรียนรู้ เป็น 3 รายการ คือ 1) คะแนนจากการตอบคำถามในใบกิจกรรม 2) คะแนนจากผลงานจากการย้อมผ้า และ 3) คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติหลังเรียน ซึ่งผลงานจากการย้อมผ้าจะใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบรีคแบบแยกส่วน (analysis rubrics) โดยผลคะแนนของนักเรียนที่ได้จะเก็บข้อมูลเป็นร้อยละ โดยนำคะแนนแต่ละส่วนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคำนวณหาค่าร้อยละของคะแนน ซึ่งปรากฏผล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ

รายการ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ (%)
1. คะแนนจากการตอบคำถามในใบกิจกรรม	30	24.19	0.52	80.63
1.1 กิจกรรมที่ 1 สกัตสีพาเพลินใจ	10	8.04	1.69	80.40
1.2 กิจกรรมที่ 2 ย้อมสีเพลินใจ	10	8.16	0.73	81.60
1.3 กิจกรรมที่ 3 ผ้ามัดย้อมเพลินตา	10	8.00	0.89	80.00
2. คะแนนจากผลงานจากการย้อมผ้า	40	34.73	3.72	86.83
3. คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ	30	17.89	2.31	59.63
3.1 ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก	20	12.51	1.61	62.55
3.2 ข้อสอบอัตนัย	10	5.38	1.35	53.8
ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวม	100	76.81	1.22	76.81

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 76.81 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ โดยคะแนนจากการตอบคำถามในใบกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.19 คะแนน คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 80.63 คะแนนจากชิ้นงานจากการย้อมผ้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.73 คะแนน คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 86.83 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.89 คะแนน คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 59.63%

3. ผลการศึกษความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ หลังจากให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 37 คน ได้ทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมครบทุกกิจกรรมแล้ว ผู้วิจัยจึงศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับได้แก่ 5, 4, 3, 2 และ 1 ซึ่งหมายถึงพึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด ตามลำดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, น.94) แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

ข้อความ	$\bar{x}$	S.D.	ผลการประเมิน
1. ด้านองค์ประกอบของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์			
1.1 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมมีความชัดเจน	4.54	0.65	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.54	0.65	มากที่สุด
1.3 วิธีการทำกิจกรรมอธิบายได้ละเอียด ชัดเจน	4.27	0.90	มาก
1.4 เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.43	0.68	มาก
1.5 กิจกรรมมีความหลากหลาย	4.22	0.82	มาก

ข้อความ	$\bar{x}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.6 กิจกรรมมีความง่ายพอเหมาะเหมาะสมกับระดับของนักเรียน	4.46	0.65	มาก
1.7 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมกับกิจกรรม	4.57	0.60	มากที่สุด
1.8 ใบความรู้มีความง่ายพอเหมาะเหมาะสมกับระดับของนักเรียน	4.32	0.71	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านองค์ประกอบของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์	4.42	0.71	มาก
2. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์			
2.1 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น	4.35	0.75	มาก
2.2 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนชอบทำงานเป็นกลุ่ม	4.22	0.89	มาก
2.3 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4.38	0.68	มาก
2.4 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์ในการย้อมผ้าจากสี ธรรมชาติมากขึ้น	4.57	0.65	มากที่สุด
2.5 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นของ ตน	4.51	0.69	มากที่สุด
2.6 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการย้อมผ้าจากสี ธรรมชาติ	4.51	0.69	มากที่สุด
2.7 การนำแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมทำให้นักเรียนเข้าใจ เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติมากขึ้น	4.57	0.67	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์	4.44	0.72	มาก
ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ	4.43	0.09	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.43 คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.09 ซึ่งผลการประเมินอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก โดยค่าเฉลี่ยด้านองค์ประกอบของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.71 ซึ่งผลการประเมินอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และค่าเฉลี่ยด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72 ซึ่งผลการประเมินอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติโดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่จังหวัดสุพรรณบุรีโดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติโดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่จังหวัดสุพรรณบุรีได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.81
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติโดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่จังหวัดสุพรรณบุรีมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติโดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญและสร้างอย่างมีระบบ มีองค์ประกอบของชุดกิจกรรมครบ และมีกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้ทดลอง ได้สร้างผลงานชิ้นงาน ตลอดจนสร้างคำถามท้ายกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และ กิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ ทิศนา ขัมมณี (2534, น.10-12) ที่ว่า ชุดกิจกรรมควรประกอบไปด้วย ชื่อ กิจกรรม คำชี้แจง จุดมุ่งหมายของกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมซึ่งในแต่ละส่วนผู้วิจัยได้เขียนระบุไว้อย่างละเอียดและชัดเจนใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ด้วยเหตุนี้ จึงส่งผลให้ระดับการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ฯ อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำในการปรับปรุงภาษาที่ใช้ให้มีความถูกต้อง และเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รวมทั้งปรับปรุงคำถามท้ายกิจกรรมให้สอดคล้องกับ กิจกรรม และใช้ภาษาที่อ่านง่าย ไม่กำกวม

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติโดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.81 ทั้งนี้เนื่องจาก ประการแรก ผลคะแนนการตอบคำถามในใบกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม มีค่าเฉลี่ยของคะแนน ($\bar{X}$) เท่ากับ 24.19 คะแนนจากคะแนนเต็ม 30 (80.63%) ทั้งนี้เนื่องจากการทำกิจกรรมจะเน้นกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ช่วยกันทำกิจกรรมการทดลอง และอภิปรายผลร่วมกัน ก่อนสรุปผลการทดลองและบันทึกผลในใบกิจกรรมจึงทำให้คำตอบของนักเรียนในกลุ่มคล้ายคลึงกัน ดังนั้นนักเรียนจึงสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลทำให้คะแนนการตอบคำถามในใบกิจกรรมมีค่าร้อยละของคะแนนสูงถึง 80.63 ประการที่สอง ผลคะแนนชิ้นงานจากการย้อมผ้ามีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 34.73 จากคะแนนเต็ม 40 (86.83%) ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมย้อมสีเพลิ้นใจเป็นกิจกรรมที่แปลกใหม่สำหรับนักเรียน ซึ่งจากการสอบถามนักเรียน พบว่า ถึงแม้โรงเรียนจะตั้งอยู่ใกล้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่มีการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ แต่นักเรียนไม่เคยได้ไปเรียนรู้หรือทำกิจกรรมจากแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นเลย ดังนั้น นักเรียนจึงสนใจในกิจกรรมนี้เป็นอย่างมากเมื่อผู้วิจัยนำนักเรียนไปทำกิจกรรมการย้อมผ้ากับชาวบ้านที่เป็นวิทยากรประจำแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น โดยกิจกรรมนี้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียนรู้และร่วมทำกิจกรรมเป็นอย่างดี ซึ่งคะแนนชิ้นงานจากการย้อมผ้าได้จากการประเมินโดยผู้วิจัยเป็นผู้ประเมิน ซึ่งใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริคแบบแยกส่วนโดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านความสวยงาม ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้คะแนนชิ้นงานจากการย้อมผ้ามีค่าร้อยละของคะแนนสูงถึง 86.83 ประการที่สาม ผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 17.89 จากคะแนนเต็ม 30 (59.63 %) ทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และตอนที่ 2 เป็นข้อสอบแบบอัตนัยให้เขียนอธิบาย ซึ่งพบว่านักเรียนทำข้อสอบอัตนัยได้คะแนนน้อย ซึ่งข้อสอบอัตนัยมี 5 ข้อ (10 คะแนน) พบว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 5.38 ส่วนคะแนนจากแบบทดสอบปรนัยได้ 12.51 จากคะแนนเต็ม 20 ซึ่งคะแนนที่ได้ค่อนข้างต่ำ อาจเป็นเพราะนักเรียนมีเวลาในการอ่านทบทวนความรู้ในชุดกิจกรรมน้อย หรือบางคนไม่ได้อ่านทบทวนความรู้ในชุดกิจกรรมเลย นอกจากนี้เนื่องจากมาจากระยะเวลาที่ใช้สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเร็วเกินไป ไม่ได้ให้เวลานักเรียนได้ศึกษาทบทวนความรู้ และทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนอย่างเพียงพอ จึงส่งผลให้นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจจึงทำให้นักเรียนบางคนได้คะแนนต่ำมาก

ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมที่สร้างมีค่าร้อยละของคะแนนเท่ากับ 76.81 ทั้งนี้เนื่องจาก ประการแรก ผลการเรียนรู้ของนักเรียนวัดได้จากการตอบคำถามในใบ

กิจกรรม ชิ้นงานจากการย้อมผ้า และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งวัดผลหลายรูปแบบ ทั้งการปฏิบัติกิจกรรม และผลงานของนักเรียน ไม่เพียงแต่วัดผลจากแบบทดสอบเพียงอย่างเดียว จึงส่งผลให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนค่อนข้างสูง ได้ร้อยละ 76.81 ซึ่งสอดคล้องตามแนวคิดของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542, น.183) ที่กล่าวไว้ว่า การประเมินตามสภาพจริง จะพิจารณาจากงานหลายๆ ชิ้นของผู้เรียน อีกทั้งยังประเมินจากการปฏิบัติจริงและประเมินผลงานจากการปฏิบัติของผู้เรียน ซึ่งชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ฯ ที่สร้างขึ้นใช้หลักการของการประเมินตามสภาพจริงมาใช้เป็นเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ฯ ที่สร้างขึ้นจะเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์การทดลอง ได้ทำการทดลองเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สุทธิรักษ์ ศรีวรรณ (2558) ที่กล่าวถึงการเรียนรู้โดยการลงมือทำ (Learning by doing) ไว้ว่า การสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนจากการปฏิบัติจริงจากประสบการณ์ตรง จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนั้นนักเรียนที่ปฏิบัติกิจกรรมจึงเกิดการเรียนรู้นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสกว. แสงอ่อน (2546, น.76-77) ซึ่งได้สร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนได้ทำการทดลองด้วยตนเอง ได้ฝึกการปฏิบัติและพัฒนาความคิด จึงส่งผลทำให้ผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นอกจากนี้การที่ให้นักเรียนได้ไปเรียนรู้ในห้องเรียนโดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียน สนใจเรียนและไม่เบื่อหน่ายในการทำกิจกรรม และยังได้ทำกิจกรรมกลุ่ม ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้อภิปราย ได้สื่อสารข้อมูล ได้ฝึกทักษะการเรียนรู้หลายด้าน จึงส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น สอดคล้องกับที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, น.12) ที่กล่าวว่า แหล่งเรียนรู้สามารถตอบสนองการเรียนรู้อันหลากหลายที่เป็นกระบวนการ (Process of learning) การเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง (Learning by doing) ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสภาพชีวิตจริง สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ช่วยให้เกิดการพัฒนาคุณภาพชีวิตของตน ครอบครัว และท้องถิ่น ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นสื่อและสิ่งแวดล้อมเป็นฐานการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาการคิด การแก้ปัญหา การใช้เหตุผล และส่งเสริมการใช้ความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของนักวิจัยหลายท่านที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยให้เรียนด้วยชุดกิจกรรม พบว่า ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นและนักเรียนยังมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ สูงขึ้น (วิไลรัตน์ กลิ่นจันทร์, 2552; ศศิลักษณ์พร วงศ์พิศคุณการ, 2554) ด้วยเหตุที่กล่าวมานี้จึงส่งผลให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ฯ คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติโดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่จังหวัดสุพรรณบุรีมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ทั้งนี้เนื่องจากชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นจะเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติและมีส่วนร่วมในกิจกรรม ซึ่งในแต่ละกิจกรรม ผู้วิจัยได้จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้มีจำนวนเพียงพอต่อจำนวนกลุ่มของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถปฏิบัติกิจกรรมและเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริลักษณ์ ชาวлумบัว (2545, น.49) ที่นำเนื้อหาวิทยาศาสตร์มากำหนดเป็นขุมทรัพย์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ สร้างกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ผ่านการทดลอง ส่งผลทำให้เจตคติของนักเรียนหลังการปฏิบัติกิจกรรมสูงกว่าก่อนปฏิบัติกิจกรรม ดังนั้นนักเรียนจึงเรียนด้วยความสนุก มีความสนใจและตั้งใจทำกิจกรรมเพราะกิจกรรมเรื่องการย้อมผ้าจะเน้นให้นักเรียนได้ทดลอง ได้สำรวจตรวจสอบ ได้สร้างชิ้นงาน และนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง ได้บันทึกข้อมูล รายงานผลการทดลอง รวมทั้งตอบคำถามท้ายการทดลอง

ผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม จึงเกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ช่วยเหลือกัน นอกจากนี้ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นได้นำแหล่งเรียนรู้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม ทำให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์ในการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติจากสถานที่จริงจากชาวบ้านที่มีความรู้ ความชำนาญเรื่องการย้อมผ้าทำให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมในการทำกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้น และไม่เบื่อหน่ายการเรียนรู้เหมือนกับการนั่งฟังครูบรรยายในห้อง ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นนี้ทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น และนักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสกว. แสงอ่อน (2546, น.78-79) ที่นำแหล่งข้อมูลของสัปปะรดในท้องถิ่นเข้ามามีส่วนในการออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องสัปปะรดในท้องถิ่นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและสามารถนำไปเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพได้ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติด้านการเห็นประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม และสอดคล้องกับงานวิจัยของบัวซ้อน ตามะ (2554) ที่พบว่า การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และนักเรียนเกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติกิจกรรม ด้วยเหตุที่กล่าวมานี้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องการย้อมผ้าจากสีธรรมชาติโดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นที่จังหวัดสุพรรณบุรีอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

2.1 ครูผู้สอนควรชี้แจงวิธีการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจและเห็นความสำคัญในการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติกิจกรรมและใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นในหมู่บ้านของตนเอง

2.2 ครูควรแนะนำให้นักเรียนตระหนักถึงเรื่องความปลอดภัยในการเดินทางเมื่อต้องไปทำกิจกรรมที่แหล่งเรียนรู้ และชี้แจงแนะนำวิธีการทำกิจกรรมต่างๆ ให้นักเรียนเข้าใจและมีความพร้อม เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น

2.3 ครูควรให้นักเรียนได้ศึกษาทบทวนเนื้อหาในชุดกิจกรรมให้เข้าใจ และจัดเวลาให้เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่างๆ และให้เวลาในการศึกษาเนื้อหาชุดกิจกรรมก่อนทำการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานควบคู่กับการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น เพื่อให้เกิดการพัฒนาเกี่ยวกับการย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติ และนำไปสู่การสร้างสร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน นำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน หรือการประกอบอาชีพต่อไป

2.2 ควรศึกษาเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริงโดยใช้วิธีการที่หลากหลายและมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เน้นการคิดแก้ปัญหา การทำงานเป็นกลุ่มและการสื่อสารความรู้

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรมวิชาการ. (2545). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- ชารีนา พลสา. (2553). *การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. (สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- จิตติพร ดวงจิต. (2548). *การพัฒนาชุดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2*. (สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ทิศนา แคมมณี. (2534). *ชุดกิจกรรมการสอนและการฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). *นวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). *การวิจัยเบื้องต้น*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- บัวซ้อน ต้ามะ. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์และชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้*. (ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ภัทรกานต์ ทศน์แก้ว. (2557). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการสอดแทรก โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2557, จาก <http://www.kroobannok.com/blog/65830>
- ลาวรรณ โสมแพน. (2550). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์*. (สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิไลรัตน์ กลิ่นจันทร์. (2552). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์*. (สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ศศิลักษณ์พร วงศ์พิทักษ์. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมพัฒนาการ*. (ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ศิริลักษณ์ ขวัญแก้ว. (2545). *การพัฒนากิจกรรมชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ สำหรับโรงเรียนประถมศึกษา*. (ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- สกว. แสงอ่อน. (2546). *การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องสปีดท้องถิ่นในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. (ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). *หลักสูตรเสริมการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ในแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุทธิรักษ์ ศรีวรรณ. (2558). *การเรียนรู้โดยการลงมือทำ (Learning by doing)*. สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2558, จาก http://mcpswis.mcp.ac.th/html_edu/cgibin/mcp/main_php/print_informed.php?id_count_inform=17108
- สมจิต สวธนไพบุลย์. (2535). *ประมวลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (2541). *วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *โครงการอบรมครูผู้สอนกลุ่มคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (วิทยาศาสตร์) และครูประจำห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

ภาษาอังกฤษ

- Chawlumbua, S. (2002). A development of the young scientist club's activities for elementary schools. (Master thesis, Srinakharinwirot University). (in Thai)
- Department of Curriculum and Instruction Development. (2002). Research to improve learning in the curriculum of basic education. Bangkok. (in Thai)
- Duangjit, T. (2005). The development of science process skills for science learning of primary students. (Master thesis, University). (in Thai)
- Homepan, L. (2007). A study on the achievement in science and analytical thinking of Mathayomsuksa III students by using science activities learning packages to encourage analytical thinking. (Master thesis, Srinakharinwirot University). (in Thai)
- Khammanee, T. (1991). The teaching packages and training of the group process skills for the 6th grade students. Bangkok: Faculty of Education, Chulalongkorn University. (in Thai)
- Klinjan, W. (2009). A study on science learning achievement and ability in analytical thinking on science of Mathayomsuksa IV students by using science learning packages to encourage analytical thinking. (Master thesis, Srinakharinwirot University). (in Thai)
- Kuanhawet, B. (1999). Educational innovation. Bangkok: Graduate School Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Ministry of Education. (1999). National education Act B.E. 2542. Bangkok: Ministry. (in Thai)
- Ministry of Education. (2008). The Basic education core curriculum B.E. 2551. Bangkok: Kurusapa Printing Ladphrao. (in Thai)
- Office of the National Primary Education, Ministry of Education. (1999). Training Program for Science Teachers in Primary School. Bangkok: Kansatsana. (in Thai)
- Pholsa, S. (2010). A study of using inquiry activity packages on achievement and creative thinking on science of Mathayomsuksa II students. (Master thesis, Srinakharinwirot University). (in Thai)
- Saiyod, L. and Saiyod, A. (1995). Assessment of learning. Bangkok: Suvitayan. (in Thai)

- Sangon, S. (2003). Development of science activity packages on local pineapples in Prachuapkhirikhan province for the third key stage students. (Master thesis, Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Sawatanapiboon, S. (1992). The Process of Development Teaching Science. Bangkok: Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Srinakharinwirot University.
- Srisa-oad, B. (1992). Basic research. Mahasarakham: Graduate School Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Sriwan, S. (2015). Learning by doing. Retrieved April 4, 2015 from <http://mcpswis.mcp.ac.th>
- Tamma, B. (2011). A study on science achievement in learning and creative thinking science of Matthayomsuksa III students through scientific project and science activity sets a quest for knowledge. (Master thesis, Srinakharinwirot University). (in Thai)
- Tatkaew, P. (2014). The development of science integrated learning on life and environment by local learning for 6th grade students. Retrieved September 20, 2014 from <http://www.kroobannok.com/blog/65830> (in Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2013). The Curriculum for development of Science: Science in Local Learning Center. Bangkok: IPST. (in Thai)
- The Thailand Research Fund (TRF). (1998). Critical conditions of science research in Thailand. Bangkok: TRF. (in Thai)
- Wongphukkunakan, S. (2011). A Study on science education learning achievement and the problem solving thinking abilities in science of Mathayomsuksa I students by using multiple intelligence activity learning packages. (Master thesis, Srinakharinwirot University. (in Thai)