

การพัฒนาชุดกิจกรรมเกี่ยวกับความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่น
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นในชุมนุม
นักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
The Development of a Set of Local Science Activities
on the Diversity of Indigenous Knowledge to Promote
the Ability to Perform Notable Activities in the Association
of Young Scientists of 6th Grade Students

จักรพงษ์ บุญตันจิ้น^{1*}

Jakrapong Boontangeen^{1*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น 2) ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังจากใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น 3) ศึกษาความสามารถทำกิจกรรมในชุมนุมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสันติศึกษา จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น 2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) แบบประเมินความสามารถทำกิจกรรมชุมนุมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา 1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) 2) ค่าร้อยละ (%) 3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่องความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพค่า E1/E2 เท่ากับ 87.20 / 83.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์การพัฒนาทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถทำกิจกรรมเด่นในชุมนุมของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์อยู่ในระดับดีเยี่ยมจำนวน 2 ชุมนุม และความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ อยู่ในระดับดีจำนวน 4 ชุมนุม

¹ ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอัจฉริยภาพทางด้านงานวิจัยทดลองทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กและเยาวชน จังหวัดเชียงใหม่

Center for Promotion and Development of Genius in Scientific Research
for Children and Youth People, Chiang Mai Province

*Corresponding author; email: morjakapong@gmail.com

(Received: 22 January 2020; Revised: 9 April 2020; Accepted: 19 May 2020)

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุมชนวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น

Abstract

The purposes of the research were to 1) to study and develop a set of science and indigenous knowledge activities that promote notable activities in the young scientists association 2) to study the development of scientific process skills after using science activity sets and indigenous knowledge of 6th grade students and 3) study ability the notable activities in the young scientists association after using local science activity sets. The sample group in this research was the 60, 6th grade students, academic year 2019, Santisuksa School. Materials used to collect data were 1) science activity set with indigenous knowledge, 2) science process skill test, and 3) assessment form for ability to perform notable activities in 6th grade students. Analyzed data by using descriptive statistics such as; 1) average (\bar{X}), 2) percentage (%) and 3) standard deviation (S.D.). The research found that, 1) science activity set with indigenous knowledge; the subject is diversity in indigenous knowledge 6th grade students and it had the efficiency of E1 / E2 at 87.20 / 83.30 which is higher than the standard set by using a 80/80 criteria. 2) The achievement in the science process skill development of students after teaching by using activity packages had a higher scores after studying at the statistical significance of 0.01 and, 3) the 6th grade students had the ability to perform notable activities in the young scientists association of each group of students, 2 groups of students had the ability to perform notable activities in the young scientists association at an excellent level, and another 4 groups had the ability to perform notable activities in the young scientists association at a good level.

Keywords: Local Wisdom, Scientific Activity Module, Young Scientists Club

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีความสำคัญในปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542) ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้นคว้า มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ในหมวดที่ 4 ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการศึกษาว่า ต้องยึดหลักผู้เรียนให้มีความรู้ ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ตลอดจนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ คิดเป็น ทำเป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542) บทบัญญัตินี้แสดงให้เห็นว่ากระบวนการจัดการศึกษาใน

ปัจจุบันให้ความสำคัญแก่ผู้เรียนมากขึ้น รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์การแก้ปัญหาทั้งด้านการเรียนและการดำรงชีวิตอยู่ในสังคม

จากผลการติดตามการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) พบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณภาพตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ เนื่องจากในการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ครูจะเน้นเนื้อหามากเกินไป มักเป็นการสอนด้วยวิธีการบรรยาย นักเรียนไม่ค่อยได้ปฏิบัติการทดลองจริง ไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนขาดการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากที่จะต้องฝึกฝนและปลูกฝังให้กับนักเรียนเพื่อจะใช้เป็นวิธีการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยเป็นวิธีการเดียวกับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ ทักษะและเป็นเครื่องมือของนักวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ ของธรรมชาติ ฉะนั้นถ้าต้องการให้คนคิดเป็น คิดเก่ง คิดรอบคอบ และแก้ปัญหาเป็น การสอนวิทยาศาสตร์จะต้องให้นักเรียนได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) จากการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาองค์การมหาชนในมาตรฐานผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 ได้กำหนดให้ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ พบว่าอยู่ในระดับปรับปรุงเป็นส่วนใหญ่ โดยจากการสรุปผลการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาจำนวน 17,562 แห่ง มีสถานศึกษาเพียงร้อยละ 11.1 เท่านั้น ที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี (รายงานประจำปี สมศ, 2550) แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองน้อยมาก

ประเทศไทยประสบปัญหาด้านการพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่ค่อนข้างต่ำ ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบ PISA (Programme for International Student Assessment) และ TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ที่อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศที่อยู่ในกลุ่ม OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่เข้าใจบทเรียนอย่างแท้จริง เรียนแบบท่องจำ ทำให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมต่อกnowledge เป็นภาพใหญ่ได้ และไม่สามารถนำบทเรียนนั้นมาใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ, 2559) โรงเรียนสันติศึกษา ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดเล็กที่อยู่ภายใต้การสนับสนุนมูลนิธิอิสลามจังหวัดเชียงใหม่เป็นโรงเรียนที่พบปัญหาครูลาออกบ่อยครั้ง อีกทั้งเป็นครูที่จบใหม่ ยังไม่มีประสบการณ์การสอนจึงทำให้การจัดการเรียนการสอนยังขาดเรื่องของการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2542) โรงเรียนจึงพยายามที่จะส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมชุมนุม นักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เพราะในกิจกรรมชุมนุมนั้น มีกิจกรรมเด่นให้นักเรียนศึกษากิจกรรมเด่นเป็นการศึกษาค้นคว้า ๆ กับโครงงานวิทยาศาสตร์แต่ความละเอียด และความยากไม่เท่ากับโครงงานวิทยาศาสตร์ จึงเหมาะสมในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา แต่นักเรียนก็ไม่สามารถทำกิจกรรมเด่นในชุมนุมได้เพราะนักเรียนยังขาดประสบการณ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะการได้มาซึ่งหัวข้อในการทำกิจกรรมเด่นและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ อัญชลี เหล่ารอด

(2554) ได้ศึกษาการใช้คำถามควบคู่กับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ อารมณ์ ใจเที่ยง (2546) กล่าวว่าเครื่องมือสำคัญที่ครูมักใช้เสมอคือ คำถาม การตั้งคำถามเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนนั้นดำเนินการไปสู่เป้าหมายต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กำลังเป็นที่นิยมในวงการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะเป็นการสอนที่เน้นขั้นตอนการคิด การค้นคว้า สังเกต ทดลอง และสรุปผล (แรมสมร อยู่สภาพ, 2551) การตั้งคำถามที่นำไปสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ถ้ามีการเติมการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นในจังหวัดเชียงใหม่เข้ามาให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ลงมือปฏิบัติ และลงศึกษาในชุมชนควบคู่กับการตั้งคำถามที่จะนำไปสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อนักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้วนักเรียนก็สามารถพัฒนาผลงานกิจกรรมเด่น ในชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ได้อย่างสมบูรณ์

ภูมิปัญญาพื้นบ้านในแต่ละท้องถิ่นเกิดจากการที่ชาวบ้านแสวงหาความรู้ เพื่อเอาชนะอุปสรรคทางธรรมชาติ ทางสังคมที่จำเป็นในการดำรงชีวิต ภูมิปัญญาพื้นบ้านจึงเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและวิถีชีวิตชาวบ้าน (มนตรี โคตรคันทา, 2550) เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่นของทางจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ การทำร่ม การทำกระดาษสา การทอผ้า การย้อมผ้า สมุนไพร การทำข้าวแต๋น เป็นต้น หากนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาพัฒนามาจัดชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนประถม ส่งผลให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปสืบสานถ่ายทอดภูมิปัญญาให้กับนักเรียนในรุ่นต่อ ๆ ไปได้ (วีระพงษ์ แสง-ชูโต, 2552) อีกทั้ง ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของภูมิปัญญาเหล่านั้น ว่าไม่ได้ล้าสมัย อีกทั้งก่อให้เกิดความตระหนักความภาคภูมิใจและเป็นการสืบสานภูมิปัญญา หรือเทคโนโลยีพื้นบ้านให้ดำรงอยู่ในท้องถิ่น รวมทั้งอาจมีการผสมผสานกับภูมิปัญญาและเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้กลายเป็นภูมิปัญญาและเทคโนโลยีที่เหมาะสม อันเป็นแนวทางในการพัฒนาชุมชนให้ยั่งยืนได้อีกทางหนึ่ง ดังนั้น เมื่อนำความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่นต่าง ๆ มาพัฒนาเป็นชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น จึงมีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากการเรียนการสอนในห้องเรียนอย่างเดียวไม่เพียงพอ ชุดกิจกรรมนี้จึงเป็นการรวบรวมความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยแต่ละบทมีกิจกรรมที่ช่วยฝึกและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อนักเรียนได้ศึกษาและฝึกปฏิบัติก็จะเป็นส่วนเสริมการเรียนการสอนและพัฒนาทักษะตลอดจนช่วยให้ความมุ่งหมายของการศึกษาระบุผลสำเร็จอย่างสมบูรณ์ และเป็นวิถีทางที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสวงหาประสบการณ์ด้วยตนเอง (วันชกรณ ฝั่งพรม และกัญญารัตน์ โคอจร, 2561)

กิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นกิจกรรมที่จัดอย่างเป็นกระบวนการด้วยรูปแบบวิธีการที่หลากหลาย เพื่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในด้านความรู้ ความสามารถ ในปัจจุบันโรงเรียนต่าง ๆ ได้มีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในรูปแบบต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่แต่นักเรียนยังไม่สามารถที่จะพัฒนาการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ ตลอดจนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์เพราะกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่จัดทำนั้นเป็นกิจกรรมที่กว้างและไกลตัวไม่ได้สัมผัสกับของจริงเรียนแค่ทฤษฎีหรือบรรยาย ดังนั้น กิจกรรมเสริมหลักสูตรที่นำ

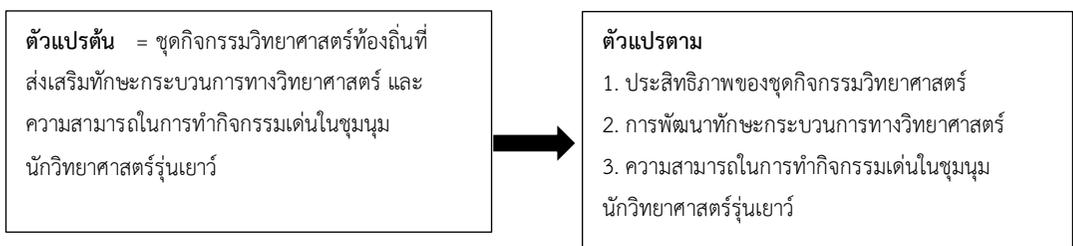
เทคโนโลยีพื้นฐานหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีอยู่ในแต่ละท้องถิ่นมาด้วยอย่าง หรือเป็นกรณีศึกษาให้นักเรียนได้ศึกษาทั้งในแง่ศิลปวัฒนธรรมวิถีชีวิต ขณะเดียวกันก็นำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายให้เห็นภาพชัดเจนไปด้วย ก็น่าจะเป็นการเติมเต็มความรู้ให้กับเยาวชน ทำให้เห็นคุณค่าของภูมิปัญญา และเทคโนโลยีพื้นฐาน เช่น การทำชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรอย่างหนึ่งที่ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีอยู่ในแต่ละท้องถิ่นมาส่งเสริมความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนได้มีความคิดสร้างสรรค์ตลอดจนสามารถสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ รวมทั้งมีการผสมผสานกับภูมิปัญญาและเทคโนโลยีสมัยใหม่ให้กลายเป็นภูมิปัญญา และเทคโนโลยีที่เหมาะสม อันเป็นแนวทางในการพัฒนาชุมชนให้ยั่งยืนได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับ สุนน อมรวิวัฒน์ (2541) กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุข การเรียนรู้แบบมีความสุข เป็นการเรียนรู้แบบใหม่ที่ทำให้ผู้เรียนเรียนอย่างสนุกสนานทุกครั้ง ทุกชั่วโมง ผู้เรียนมาเรียนด้วยความตื่นเต้นและสัมผัสกับของจริงนอกห้องเรียนหรือในชุมชนและอยากรู้ในสิ่งที่เขายังไม่รู้อยากทำในสิ่งที่ไม่เคยทำ จึงเป็นผลทำให้นักเรียนเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้

จากเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยต้องการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาพัฒนาเป็นชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง “วิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น” ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันจะนำไปสู่ความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และช่วยให้นักเรียนเกิดความรักและหวงแหนภูมิปัญญาของตนให้อยู่เคียงคู่กับชุมชนตลอดไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นในชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์
2. เพื่อศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นในชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ หลังจากใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานงานวิจัย

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่สร้างขึ้นเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำขุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 / 80
2. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นมีการพัฒนาทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นมีคะแนนความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นในขุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

วิธีดำเนินวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย ประชากรในด้านการวิจัยทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1-6/2 ปีการศึกษา 2652 โรงเรียนสันติศึกษา จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Sampling) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสันติศึกษา จำนวน 30 คน ที่พัฒนาความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นขุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์จากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นในชมรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น 2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) แบบประเมินความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นขุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น

1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่มีการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นในจังหวัดเชียงใหม่มาใช้ส่งเสริมการสอน ได้แก่ 1) การทำร่ม 2) การทำกระดาษสา 3) การทำจักสาน 4) การย้อมผ้าด้วยสารธรรมชาติ และ 5) การทำมะม่วงแผ่น การทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมมีวิทยากรในแต่ละชุมชนมาให้ความรู้โดยชุดกิจกรรมเป็นชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและมีการฝึกปฏิบัติทดลอง และสรุปผลด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ โมเดลซิปปา (Cippa Model)

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและกิจกรรมเด่นตามแบบของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.3 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

1.4 นำผลที่ได้จากการสำรวจภูมิปัญญาท้องถิ่นมาสร้างชุดกิจกรรม

1.5 สร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่ส่งเสริมความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นในขุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์โดยชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นต้องสอดคล้องกับกิจกรรมขุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ทั้ง 11 ขุมนุม ซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจาก กฤษณีย์ ปิตรีตัน (2548) ประกอบด้วย ชื่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์ของการทำชุดกิจกรรม ภาพรวมของกิจกรรมเด่นที่เสริมด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่น ฝึกการออกแบบการทดลอง และกิจกรรมเด่นขุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

1.6 นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นไป หาคุณภาพของชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้อง (IOC) และประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมซึ่งพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าเป็น 0.94 ถือว่ามีความสอดคล้องกันสามารถนำไปใช้ได้

1.7 นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สร้างขึ้นที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้กับนักเรียน 3 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่ 1 ทดลองกลุ่มขนาดเล็ก นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสันติศึกษา ปีการศึกษา 2561 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน จำนวน 3 คน เพื่อหาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมโดยสังเกตพฤติกรรมการเรียน ซักถามปัญหาต่าง ๆ และนำไปปรับแก้ครั้งที่ 1 ในครั้งที่ 2 ทดลองกลุ่มขนาดกลาง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสันติศึกษา ปีการศึกษา 2561 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน จำนวน 9 คน เพื่อหาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมโดยสังเกตพฤติกรรมการเรียน ซักถามปัญหาต่าง ๆ และนำไปปรับแก้ครั้งที่ 2 ในครั้งที่ 3 ทดลองกลุ่มขนาดใหญ่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสันติศึกษา ปีการศึกษา 2561 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี ปานกลาง อ่อน อย่างละ 30 คน จำนวน 30 คน เพื่อหาความเหมาะสมของชุดกิจกรรม

2. แบบวัดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนในการสร้างและหาประสิทธิภาพ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากหนังสือ และเอกสารที่เกี่ยวข้องและสร้างแบบวัดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัย 4 ตัวเลือก การเลือกใช้แบบปรนัย เพราะแบบปรนัยสามารถวัดได้หลายระดับตามการจำแนกระดับความรู้ของ Bloom (1956) คือ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า จำนวน 30 ข้อ โดยวัดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากแบบวัดการพัฒนาทักษะก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ผล โดยใช้สถิติพื้นฐานค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สรุปออกมาเป็นพฤติกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

2.3 นำแบบวัดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ 1) การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses) 2) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) 3) การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) 4) การทดลอง (Experimenting) 5) การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion) ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และด้านการวัดผลทางการศึกษา จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) ว่า แบบวัดการพัฒนาทักษะแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ประเมินดังนี้ +1 หมายถึง สอดคล้อง 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ -1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

2.4 นำแบบวัดการพัฒนาทักษะที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญ คำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไปซึ่งผลค่าตรงกับความสอดคล้องที่สร้างขึ้นทั้งหมดมีค่าเป็น 0.73

3. แบบประเมินความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นในชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความหมาย เกณฑ์ในการพิจารณาประเมินและแบบประเมินกิจกรรมเด่นในชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักรักศึกษาและสถาบันต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง แบบประเมินความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นในชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

3.2 สร้างแบบประเมินความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นในชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงมาจากแบบประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545) แบบประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนิทยา บุญตัน (2541) และแบบประเมินโครงการทางภูมิปัญญาล้านนาของ ยุทธ จีนา และวิภาดา ญาณสาร (2555) โดยผู้วิจัยได้กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน 5 ด้าน และคะแนนของพฤติกรรมในแต่ละด้านดังนี้

ด้านที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อที่จะทำกิจกรรมเด่น	10	คะแนน
ด้านที่ 2 การศึกษาเอกสารและแหล่งข้อมูล	10	คะแนน
ด้านที่ 3 การเขียนโครงร่างกิจกรรมเด่น	10	คะแนน
ด้านที่ 4 การลงมือทำกิจกรรมเด่น	40	คะแนน แบ่งเป็น
4.1 การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์	20	คะแนน
4.2 ความรู้ความเข้าใจในการทำกิจกรรมเด่น	20	คะแนน
ด้านที่ 5 การเขียนรายงาน	10	คะแนน
ด้านที่ 6 การเสนอผลงานและจัดแสดงผลงาน	20	คะแนน แบ่งเป็น
6.1 การจัดแสดงผลงาน	10	คะแนน
6.2 การอภิปรายปากเปล่า	10	คะแนน
รวมทั้งหมด	100	คะแนน

3.3. นำแบบประเมินการประกวดกิจกรรมเด่นที่พัฒนามาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้อง (IOC) ความถูกต้อง ของเนื้อหา วัตถุประสงค์ กิจกรรม แล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไปซึ่งผลค่าตรงความสอดคล้องที่สร้างขึ้นมีค่าเป็น 1.00

3.4. นำแบบประเมินในการประกวดกิจกรรมเด่นที่พัฒนามาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ประเมินการทำกิจกรรมเด่นของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริงกับประชากรที่ต้องทำการวิจัยต่อไป

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่ส่งเสริมความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นในชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์โดยการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่าง

การเรียนจำนวน 6 แบบฝึก แบบฝึกละ 5 ข้อและหลังการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุดแล้ว นักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ แล้วบันทึกผลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยทำการเก็บคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Post test)

3. ศึกษาความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นของชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่ได้สร้างขึ้นโดยการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำการทดลองแล้วนำผลการศึกษามานำเสนอเพื่อประเมินความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นในชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่โดยคณะกรรมการ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
2. ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
3. วิเคราะห์หาความเที่ยงตรงของแบบประเมินการส่งเสริมความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
4. วิเคราะห์หาความเที่ยงตรงของแบบประเมินการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสันติศึกษาตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียน เก่ง อ่อน ปานกลาง และจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนกลุ่มนี้มีความตั้งใจและความร่วมมือกันในการทำกิจกรรมได้เป็นอย่างดี โดยการนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่สร้างขึ้นที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียน 3 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ทดลองกลุ่มเล็ก นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสันติศึกษา ปีการศึกษา 2561 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน จำนวน 3 คน เพื่อหาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมโดยสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ซักถามปัญหาต่าง ๆ และนำไปปรับแก้ครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2 ทดลองกลุ่มกลาง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสันติศึกษา ปีการศึกษา 2561 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คนจำนวน 9 คน เพื่อหาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมโดยสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ซักถามปัญหาต่าง ๆ และนำไปปรับแก้ครั้งที่ 2

ครั้งที่ 3 ทดลองกลุ่มใหญ่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสันติศึกษา ปีการศึกษา 2561 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี ปานกลาง อ่อน อย่างละ 10 คน จำนวน 30 คน เพื่อหาความเหมาะสมของชุดกิจกรรม

ตาราง 1 แสดงการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่

กลุ่มทดลอง	E_1/E_2
ขนาดเล็ก	82.20 / 81.00
ขนาดกลาง	86.89/ 82.10
ขนาดใหญ่	87.20 / 83.30

จากตาราง 1 พบว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่า E_1 และ E_2 สูงกว่าเกณฑ์ทั้ง 3 กลุ่ม

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบการพัฒนาทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นและเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการนำแบบพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนสันติศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โดยทดสอบก่อนใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น และหลังใช้กิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ดังผลเปรียบเทียบการพัฒนาทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบการพัฒนาทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

การสอบ	N	(\bar{X})	S.D.	D	D^2	t
ก่อนเรียน	30	3.44	0.97	150	798	-21.29
หลังเรียน	30	8.43	0.93			

หมายเหตุ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 จะเห็นได้ว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นมีผลสัมฤทธิ์ด้านการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ตาราง 3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเดิม	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง	
		(\bar{X})	(S.D.)	(\bar{X})	(S.D.)
ทักษะการตั้งสมมุติฐาน	6	2.37	0.76	4.53	0.94
การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	6	2.17	0.70	4.77	0.77
การกำหนด และควบคุมตัวแปร	6	2.10	0.76	4.77	0.73
การทดลอง	6	2.43	0.82	4.87	0.68
การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อมูล	6	2.47	0.68	4.77	0.73

จากตาราง 3 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการฝึกด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่นสูงกว่าก่อนทดลองทุกทักษะ

ตอนที่ 3 ศึกษาความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ จากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่ได้สร้างขึ้น พบว่าเมื่อนักเรียนได้เรียนรู้จากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น จนเกิดความรู้ความเข้าใจแรงผลักดันและแรงกระตุ้น และเมื่อประเมินความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นที่พัฒนามาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยครูและผู้วิจัยเป็นผู้ร่วมจัดการเรียนการสอนและร่วมประเมิน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสังเกตได้จากการคิด เลือกประเภทชุมนุม และหัวข้อที่จะทำกิจกรรมเด่น การศึกษาเอกสารและแหล่งข้อมูล การจัดทำเค้าโครงของกิจกรรมเด่น การลงมือทำกิจกรรมเด่น การเขียนรายงาน และการเสนอและจัดแสดงผลงาน เมื่อนักเรียนมีความสามารถในการทำกิจกรรมชุมนุมแล้ว ก็จัดให้นักเรียนมีนำเสนอกิจกรรมเด่น เพื่อประเมินความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นชุมนุมนักวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมอีกครั้ง โดยเชิญคณะครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เข้าร่วมประเมินกิจกรรมชุมนุม ของนักเรียน ดังตาราง 3 ผลรวมของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการทำกิจกรรมเด่น ชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ที่เป็นการพัฒนามาจากความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ ศึกษาจากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น

ตาราง 4 ผลรวมของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ที่เป็นการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนที่ได้เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น

ที่	ชื่อกิจกรรมเด่น	ประเภทของชุมนุม	ผลรวมของค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1	การศึกษาดอกไม้ที่มีกลิ่นหอมใน โรงเรียนสันติศึกษา	พฤกษศาสตร์รุ่นเยาว์	73.14	ดี
2	การศึกษาหลักการวิทยาศาสตร์ในล้อเกวียน	ฟิสิกส์รุ่นเยาว์	72.13	ดี
3	การศึกษาลักษณะและชนิดของใบพืชในการทำเป็นฐานตากมะม่วงแผ่น	พฤกษศาสตร์รุ่นเยาว์	80.90	ดีเยี่ยม
4	การเปรียบเทียบการย้อมสีเส้นด้ายจากพืชธรรมชาติ	เคมีรุ่นเยาว์	81.09	ดีเยี่ยม
5	การศึกษาชนิดของใบพืชในการเปลี่ยนสีของปลา กัดตามภูมิปัญญาพื้นบ้าน	สัตววิทยารุ่นเยาว์	73.25	ดี
6	การเปรียบเทียบการเก็บรักษาดอกจำปีด้วยน้ำชนิดต่าง ๆ	พฤกษศาสตร์รุ่นเยาว์	70.52	ดี

สรุปผลวิจัยและอภิปรายผล

สรุปผลวิจัย

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่อง ความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพค่า E1/E2 เท่ากับ 87.20 / 83.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้โดยใช้เกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์การพัฒนาทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอน โดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่อง ความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยผลสัมฤทธิ์การพัฒนาทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนได้รับการสอน

3. ผลการศึกษาความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนจากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่น สามารถทำกิจกรรมเด่นชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ โดยมีความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ในระดับดีเยี่ยมจำนวน 2 ชุมนุม มีความสามารถในระดับดี จำนวน 4 ชุมนุม

อภิปรายผล

1. ผลการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่มีการนำความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่นในจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ 1) การทำร่ม 2) การทำกระดาษสา 3) การทำจักสาน 4) การย้อมผ้าด้วยสารธรรมชาติ 5) การทำมะม่วงแผ่นมาสร้างเป็นชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น ที่มีเนื้อหา ภาษาที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.20 / 83.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ที่ตั้งไว้ เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นสร้างตามหลักการและทฤษฎีของชุดกิจกรรม มีการจัดการเรียนการสอนที่มีลำดับขั้นตอนในการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก และการจัดเนื้อหาแบบง่าย ๆ โดยคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนที่มีสติปัญญาที่แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จากง่ายไปหายากนี้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดการลำดับเหตุการณ์เนื้อหาได้ดี มีการเรียนรู้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ค่อย ๆ เรียนรู้ และเกิดความเข้าใจทุกคน จากการสังเกตและซักถามนักเรียนเพื่อทำการบันทึกหลังทำกิจกรรมพบว่านักเรียนมีการเรียนรู้อย่างมีความสุขและสนุกสนาน จึงส่งผลต่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับ กฤษณีย์ ปิตรีตัน (2548) ที่จัดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นสร้างตามหลักการและทฤษฎีของชุดกิจกรรม มีการจัดการเรียนการสอนที่มีลำดับขั้นตอนในการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพทางการเรียนของนักเรียน เพราะเป็นกิจกรรมที่ไม่ได้เน้นการสอนทฤษฎี แต่เป็นการอ่านด้วยความเพลิดเพลิน และหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองในสิ่งที่สนใจ อีกทั้งภาพ ตัวอักษร และขนาดรูปเล่มของชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมกับผู้เรียนสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ดึงดูดความสนใจ จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบมีความสุข เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบมีความสุขก็ส่งผลให้เกิดการพัฒนาเรียนรู้ได้ดีขึ้น ตลอดจนสามารถที่จะส่งเสริมความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นในชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความสุข สุขุม อมรวิวัฒน์ (2541) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบมีความสุข เป็นการเรียนรู้แบบใหม่ที่ทำให้ผู้เรียน

เรียนอย่างสนุกสนานทุกครั้ง ทุกชั่วโมง ผู้เรียนมาเรียนด้วยความตื่นเต้นและมุ่งมั่น อยากรู้อะไรในสิ่งที่เขายังไม่รู้ อยากทำอะไรในสิ่งที่ไม่เคยทำ และอยากเป็นในสิ่งที่เขาไม่เคยเป็น

2. เปรียบเทียบการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่อง ความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ด้านการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีเนื้อหาของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่สอดคล้องกับ กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) ของธอร์นไคด์ อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี (2553) กล่าวไว้ว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำหลายครั้ง ย่อมจะทำให้ผู้ฝึกมีความคล่อง มีความสามารถทำได้ดี อีกทั้งในการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยมีหน้าที่ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวก แก่ผู้เรียน สอดคล้องกับ ชาตรี เกิดธรรม (2542) ที่กล่าวว่า ครูผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้จัดกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกเล่าให้นักเรียนจดจำเรื่องราวต่าง ๆ ทั้งนี้โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม การเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดการเรียนได้ดี สอดคล้องกับ นาทยา ช่วยชูเชิด (2557) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับแนวคิดของ สายชล รื่นรวย (2556) ที่กล่าวว่าการจัดประสบการณ์เรียนไปที่ละขั้นตอนย่อย ๆ เพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมาย เริ่มต้นจากเนื้อหาที่ง่ายไปหายาก มีตัวอย่างและกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เช่น การกำหนดปัญหาต้องใช้ทักษะการสังเกต ในการศึกษาค้นคว้าต้องใช้ทักษะการทดลอง การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติ การบันทึกผลการทดลอง ทักษะการตั้งสมมติฐาน และตัวแปร ในการสรุปผลการทดลองต้องใช้ทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล รวมทั้งทักษะการตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยก็ได้พัฒนาและใช้กระบวนการที่คล้ายคลึงกันในการจัดการเรียนการสอนจนทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้การทำกิจกรรมต่าง ๆ ยังมีกระบวนการกลุ่มเป็นการฝึกให้นักเรียนทำงานร่วมกันต้องอาศัยความร่วมมือกันภายในกลุ่มยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการวางแผนอย่างรอบคอบเป็นขั้นตอน บันทึกผลตามความเป็นจริง และวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีเหตุผล

3. การศึกษาความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นในชุมชนนันทวิทยาาสตร์รุ่นเยาว์ที่ได้รับการพัฒนาจากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเกี่ยวกับความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่น ในด้านต่าง ๆ คือ ด้านการคิดและเลือกหัวข้อกิจกรรมเด่น ด้านการศึกษาเอกสารและแหล่งข้อมูล ด้านการจัดทำโครงร่างกิจกรรมเด่น ด้านการลงมือทดลอง ด้านการเขียนรายงานกิจกรรมเด่น และด้านการเสนอผลงานและจัดแสดงกิจกรรมเด่น ชุมชนนันทวิทยาาสตร์รุ่นเยาว์ หลังจากนักเรียนได้รับการพัฒนาแต่ละด้านแล้ว ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมเด่นในชุมชนนันทวิทยาาสตร์รุ่นเยาว์จำนวน 10 คาบ ร่วมกับครูที่ปรึกษาแล้วนำกิจกรรมเด่นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา มานำเสนอให้กับคณะกรรมการตัดสินจำนวน 5 ท่าน อีกครั้งเพื่อดูความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นในชุมชนนันทวิทยาาสตร์รุ่นเยาว์ร่วมกับครูที่ปรึกษา พบว่านักเรียนมีความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นอยู่ใน

ระดับดีเยี่ยม จำนวน 2 ชุมชน มีความสามารถในการทำชุมชนอยู่ในระดับดี จำนวน 4 ชุมชน การที่นักเรียนมีความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์อยู่ในระดับดี 4 ชุมชน เนื่องจากนักเรียนมีความสามารถในการเขียนเรียงเรียง และอธิบายความยังไม่ชัดเจนตามผลที่ได้จากการทำกิจกรรมเด่น ส่วนกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในการทำกิจกรรมเด่น อยู่ในระดับดีเยี่ยม จำนวน 2 ชุมชน เพราะว่ามีนักเรียนมีความสนใจในการทำและได้เลือกหัวข้อตามที่ถนัดของตนเอง โดยหัวข้อของนักเรียนส่วนใหญ่ได้มาจากการศึกษาและการทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นจนสามารถตั้งคำถามที่จะนำไปสู่การคิดหัวข้อกิจกรรมเด่นด้วยตนเองได้มีสื่อที่ผู้เรียนสามารถใช้ประกอบการคิดวิเคราะห์ และผู้เรียนมีการศึกษาค้นคว้าหาความรู้หรือคำตอบโดยใช้กระบวนการหาความรู้ที่เหมาะสม ผู้สอนมีการช่วยพัฒนาที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในการนำไปสู่การคิดและเลือกหัวข้อกิจกรรมเด่น หรือสร้างความรู้ที่มีความหมายต่อตัวผู้เรียน เช่น การอภิปรายและการทำงานกลุ่ม ซึ่งได้สอดคล้องกับ Budnitz (2003) ได้ให้แนวทางปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนว่า ผู้สอนมีกระบวนการสอนกิจกรรมการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดวิเคราะห์ในเรื่องที่จะเรียน จนสามารถตั้งคำถามที่ต้องการจะสืบเสาะหาคำตอบด้วยตนเอง ส่วนความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ที่ได้ระดับดี และดีเยี่ยมนั้น เนื่องจากนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติทดลองอยู่บ่อย ๆ จากกิจกรรมทดลองในชุดกิจกรรม เมื่อนักเรียนได้ฝึกทำการทดลองบ่อย ๆ นักเรียนจะเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะในการทำกิจกรรมเด่นชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ดังนั้น เมื่อนักเรียนได้ฝึกทำกิจกรรมอยู่บ่อย ๆ จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการเพิ่มพูนความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ อีกทั้งกิจกรรมการทดลองจะเน้นในเรื่องของภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวจึงทำให้นักเรียนมีความตั้งใจ เพื่อที่จะสร้างสรรค์ผลงานของกลุ่มตนเองให้ออกมาดีที่สุดในสิ่งที่จะนำมาเสนอให้เห็นความสามารถในการทำกิจกรรมเด่นชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ (ทิตินา แคมมณี, 2553) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตรลดา เกิดเรือง (2548) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง ประเพณีและพิธีกรรมไทยทรงดำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่าขอบข่ายสาระการเรียนรู้เป็นเรื่องที่มีความใกล้ตัวกับนักเรียน บุคคลในท้องถิ่น เป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนจึงเกิดความสนใจและต้องการที่จะเรียนรู้เช่นเดียวกับ Rivet & Krajcik (2007) พบว่าครูที่ใช้สิ่งแวดล้อมแบบโครงงาน เพื่อจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนสามารถประสบความสำเร็จ ทำให้นักเรียนสามารถนำภูมิความรู้ และประสบการณ์เดิมออกมาใช้ในการเรียนรู้ได้อย่างดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเกี่ยวกับความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่นไปอบรมการใช้ให้กับคณะครูผู้สอนโรงเรียนตามท้องถิ่นต่าง ๆ เพราะโรงเรียนตามท้องถิ่นมีองค์ความรู้ทางภูมิปัญญาท้องถิ่นอยู่แล้ว สามารถที่จะพัฒนาและปรับไปใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ ได้
2. สามารถนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นนี้ ไปปรับใช้และพัฒนา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้องค์ความรู้ทางภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นฐานการศึกษา

ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการวิจัยและพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนโดยขยายกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ในระดับชั้นอื่น ๆ และนำภูมิปัญญาในชุมชนมาเป็นกรณีศึกษา เพื่อนำไปพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนอันจะนำไปสู่กระบวนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: ศรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในเอกสารชุดแนวทางปฏิรูปการศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา*. กรุงเทพฯ: การศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กฤษณีย์ ปิตรีตัน. (2548). *ผลของการใช้ชุดฝึกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนา มาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จิตรลดา เกิดเรือง. (2548). *การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง ประเพณีและพิธีกรรมไทยทรงดำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุพรรณบุรี (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- ชาติรี เกิดธรรม. (2542). *การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: เซ็นเตอร์ ดิสคัฟเวอรี.
- ทิศนา แคมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: ด้านสุขภาพการพิมพ์.
- นาคยา ช่วยชูเชิด. (2557). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 6(12), 87-94.
- นิตยา บุญตัน. (2541). *ผลการใช้แบบฝึกเพื่อส่งเสริมการคิดห้วข้อและการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มนตรี โคตรคันทา. (2550). *ภูมิปัญญาอีสาน สะออนอีสาน วิถีชีวิต ศิลปวัฒนธรรม และภาษาอีสาน*. สืบค้น 28 ธันวาคม 2551, จาก <http://www.isangate.com/local/knowledge.html>
- รายงานประจำปี สมศ. (2550). สืบค้น 9 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://www.onesqa.or.th/download/906/>
- แรมสมร อยู่สุภาพร. (2551). *เทคนิคและวิธีสอนในระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ยุธธร จีนา และวิภาดา ญาณสาร. (2555). การใช้กิจกรรมโครงงานภูมิปัญญาล้านนาในรายวิชาเศรษฐกึ
พอเพียงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ล้านนา. *วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร*, 6(ฉบับพิเศษ), 1-11.
- วันชกรณ ปิงพรม และกัญญารัตน์ โคจร. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทักษะการอ่านจับใจความ
ภาษาอังกฤษตามแนวคิดสมองเป็นฐานขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารวิชาการแพรวกาฬสินธุ์
มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์*, 5(1), 93-109.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542). *กระบวนทัศน์ใหม่ : การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพ*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วีระพงษ์ แสง-ชูโต. (2552). *การวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านทางวิทยาศาสตร์ในภาคเหนือ
ตอนบนของประเทศไทย* (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสาน
มิตร, กรุงเทพฯ.
- สุน อมรวิวัฒน์. (2541). *ทำไมต้องปฏิรูปการเรียนรู้. ใน เอกสารประกอบการนำเสนอแนวคิดและแนวทาง เรื่อง
“การปฏิรูปการเรียนรู้ตามแนวคิด 5 ทฤษฎี”*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สายชล รื่นรอย. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.
วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม, 9(1), 145-153.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติกระทรวงศึกษาธิการ. (2559). *การวัดและประเมินผลตามสภาพที่
แท้จริงของนักเรียน*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ลาดพร้าว.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). *หลักการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์
- อัญชลี เหล่ารอด. (2554). *ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 โดยใช้คำถามควบคู่กับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, the classification of educational goals—
Handbook I: Cognitive Domain*. New York: McKay.
- Budnitz, N. (2003). *What do We Mean by Inquiry?*. Retrieved from
http://www.biology.duke.edu/cibl/inquiry/what_is_inquiry.htm
- Rivet, A. E., & Krajcik, J. S. (2007). Contextualizing instruction: Leveraging students' prior
knowledge and experiences to foster understanding of middle school science. *Journal
of Research in Science Teaching*, 45(1), 79-100.