

การพัฒนาแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียน

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Practical Activities Development of Local Wisdom-Based Science Projects for 10th-12th Grade Students

วีระ รุดโท¹ เนตรชนก จันทรสว่าง² และ นุกุล กุดแถลง³

Weera Rutto¹, Natchanok Jansawang² and Nugool Gudtalang³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ **ประการแรก** เพื่อพัฒนาแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย **ประการที่สอง** เพื่อศึกษาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น และ **ประการที่สาม** เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเวียงสะอาดพิทยาคม อำเภอพยุหะภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ได้จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 16 คน ที่ผ่านการเรียนกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 5 กิจกรรม แบบประเมินคุณภาพแบบฝึก แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ การวิเคราะห์ผลใช้คะแนนเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพในระดับความเหมาะสม มากที่สุด
2. นักเรียนเรียนด้วยแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม
3. นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการเฉลี่ยร้อยละ 66.67 โดยมีนักเรียนร้อยละ 87.50 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ขึ้นไป

คำสำคัญ : แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

² กศ.ด.(วิทยาศาสตร์ศึกษา) อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

³ ป.ร.ด. (ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม) อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ABSTRACT

The research aimed to 1) develop the practical activities of local wisdom-based science projects for 10th-12th grade students, 2) assess the students' abilities in managing science projects who used the practical activities, and 3) analyze integrated scientific process skills of the students who used the practical activities. The subjects were sixteen senior high school students at Wiangsa-ardpittayakhom School, Phayakkhaphumphisai District, Maha Sarakham Province, who obtained experienced being involved in activities in the science club during the second semester of the academic year 2010. They were selected by the purposive random sampling technique. The research instruments were 1) five practical activities of local wisdom-based science projects, 2) two sets of an assessment form and a test on integrated scientific process skills. The statistics used were mean, percentage and standard deviation.

Results of the research were as follows:

1. The average level of the quality of practical activities based on the local wisdom regarding the appropriateness was very high.
2. The finding revealed that the average level of the abilities of the students after using the practical activities based on the local wisdom science project in managing the science projects was very high.
3. The finding indicated that 66.67% of the students who used the practical activities of based on the local wisdom-based science projects increased their scientific process skills, which 87.50% of the students passed the 70 standardized criterion.

Keywords : Practical Activities of Local Wisdom-Based Science Projects, Abilities in Managing Science Projects, Integrated Scientific Process Skills

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่จัดทำขึ้นสำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอน มีการกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 8 สาระการเรียนรู้ 13 มาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงและแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควบคู่ไปกับการอนุรักษ์พัฒนา ศิลปะวัฒนธรรม วิทยาการและภูมิปัญญาในท้องถิ่น นอกจากนี้ สำนักงานประสานงานโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (2542 :

117-118) ยังได้กล่าวถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ทรัพยากรในกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อการเรียนรู้ของเด็ก ซึ่งจะต้องนำมาสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ เพื่อช่วยพัฒนาความรู้ ทักษะ และ เจตคติของนักเรียน ครูต้องหาทางนำทรัพยากร 4 กลุ่ม ได้แก่ เวลา สถานที่ สื่อ และภูมิปัญญาท้องถิ่นมาผสมผสานกัน เพื่อช่วยให้สามารถสร้างสรรค์โอกาสการเรียนรู้และเชื่อมโยงนักเรียนให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอก เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับโลกที่เป็นอยู่ของนักเรียน พัฒนาทักษะในการคิดและกระบวนการกลุ่มและสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และบรรลุผลดังกล่าวจึงจำเป็นต้องหันมาสนใจการผสมผสานทรัพยากรทั้ง 4 กลุ่มให้มากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์ไว้ให้คงอยู่สืบไป

การรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเวียงสะอาดพิทยาคม (2553) ปีการศึกษา 2553 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 มีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการร้อยละ 37.94, 34.12 และ 34.67 ตามลำดับ และคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าเท่ากับร้อยละ 35.58 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่โรงเรียนกำหนดคือ ร้อยละ 50 ทั้งนี้จากการวิเคราะห์ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เกิดจากสาเหตุหลายประการ ทั้งตัวผู้เรียนเอง และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน โดยส่วนใหญ่เป็นการถ่ายทอดข้อมูลด้านเนื้อหามากกว่าเป็นผู้ชี้แนะวิธีหาความรู้ การวัดผลที่ใช้ข้อสอบวัดเฉพาะความจำและไม่ได้ปลูกฝังให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนเทคนิควิธีการสอนของครูไม่มีการพัฒนารูปแบบที่หลากหลาย ไม่ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และไม่ฝึกทักษะปฏิบัติจากประสบการณ์จริง

ดังนั้นครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการสูงขึ้นโดยการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เพราะโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรประเภทหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้สืบเสาะแสวงหาความรู้ แก้ปัญหาหรือประดิษฐ์คิดค้นด้วยตนเอง และยังช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ซึ่งสามารถนำมาผสมผสานกับ ภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ ซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปของพิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545 : 78) เกี่ยวกับการพัฒนาภูมิปัญญาไทยกับการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ มีใจความว่า “การพัฒนาภูมิปัญญาไทย นอกจากการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ภายในห้องเรียนแล้ว การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่จะช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กอปรกับความคิดสร้างสรรค์ ความเป็นผู้มีวิจรรณญาณ คือ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์”

จากการรายงานผลการศึกษาและแนวคิดข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสามารถในการทำโครงงาน

วิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น ทั้งนี้เพราะแบบฝึกการทำโครงงานเป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนจนกระทั่งเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการศึกษากับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้ผ่านการเรียนกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนที่ผ่านการเรียนกิจกรรมดังกล่าว จะได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เบื้องต้น จึงมีความรู้พื้นฐานที่เหมาะสมและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการฝึกคิดและปฏิบัติการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งผู้วิจัยมีความคาดหวังว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกดังกล่าว จะสามารถคิดหัวข้อและทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี โดยผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้มีการฝึกคิดแก้ปัญหา สามารถเพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการและสร้างสรรค์องค์ความรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และ ภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รู้จักนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปฟื้นฟู สืบสานและพัฒนาความรู้ของบรรพบุรุษที่ได้สั่งสมสืบทอดต่อ ๆ กันมา รวมทั้งเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนการจัดการเรียนการสอนด้วยโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น
3. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น



ขอบเขตการวิจัย

1. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นและวิถีการดำเนินชีวิตของคนในท้องถิ่นของจังหวัดมหาสารคาม โดยมีเนื้อหาครอบคลุมความรู้ด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นและด้านวิทยาศาสตร์ และส่งเสริมความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ ทำการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ในช่วงกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ไม่รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเวียงสะอาดพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่ผ่านการเรียนกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ 3 กลุ่ม จำนวน 41 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเวียงสะอาดพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ได้มาจากการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 16 คน ที่ผ่านการเรียนกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์กับผู้วิจัยมาแล้ว

เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้น ภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. แบบประเมินคุณภาพแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น
3. แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น
4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้น ภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

1.2 เลือกเรื่องจากรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีความถูกต้องตามขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และมีเนื้อหาครอบคลุมความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นของจังหวัดมหาสารคาม เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างสถานการณ์สำหรับกิจกรรมต่าง ๆ

1.3 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับหลักการสร้างแบบฝึกและการนำแบบฝึกไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จากนั้นนำมากำหนดโครงสร้างและส่วนประกอบที่สำคัญของแบบฝึก คือ 1) คำชี้แจงในการทำแบบฝึก 2) จุดประสงค์ของการทำแบบฝึก 3) ข้อแนะนำในการใช้แบบฝึก 4) ชื่อกิจกรรม 5) เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม 6) สถานการณ์และเนื้อหาในแต่ละกิจกรรม และ 7) ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติกิจกรรม

1.4 ดำเนินการสร้างแบบฝึกให้เป็นไปตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ โดยมีกิจกรรมในแบบฝึกทั้งหมด รวม 5 กิจกรรม

1.5 นำแบบฝึกที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านโครงงานวิทยาศาสตร์ตรวจพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงด้านภาษาที่ใช้ เนื้อหา และความเหมาะสมของกิจกรรม โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน ร้อยละ 60 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์

1.6 นำแบบฝึกที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เรียนกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 25 คน โรงเรียน เวียงสะอาดพิทยาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบความชัดเจน ความเข้าใจ ความยากง่ายและความสมบูรณ์ของแบบฝึก แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.7 นำแบบฝึกที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น ปรากฏว่ามีคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด (คะแนนเฉลี่ย = 4.61)

1.8 นำแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้น ภูมิปัญญาท้องถิ่นไปสอนกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเวียงสะอาดพิทยาคม ภาค

เรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ กับผู้วิจัย

2. แบบประเมินคุณภาพแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินของ นักการศึกษาและสถาบันต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง แบบประเมินคุณภาพแบบฝึก

2.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพแบบฝึก ซึ่งผู้วิจัย ดัดแปลงมาจากแบบประเมินของรุ่งทิwa ปุณะตุง (2552 : 135-138) โดยผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นที่ต้องการประเมิน 6 ด้าน

2.3 กำหนดประเด็นย่อยในแต่ละด้าน และพัฒนาแบบ ประเมินคุณภาพแบบฝึกเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

2.4 นำแบบประเมินคุณภาพแบบฝึกไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา เนื้อหา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับ ด้านที่จะวัด โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกันร้อยละ 60 ขึ้น ไปเป็นเกณฑ์

2.5 นำแบบประเมินคุณภาพแบบฝึกที่ปรับปรุงแก้ไข แล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพแบบฝึก การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อไป

3. แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความหมาย เกณฑ์ในการ พิจารณาประเมินผลและแบบประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักการศึกษาและสถาบันต่าง ๆ

3.2 สร้างแบบประเมินความสามารถในการทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงมาจากแบบประเมินคุณภาพ โครงงานวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (2531) และแบบประเมินคุณภาพโครงงาน วิทยาศาสตร์ของนิตยา บุญตัน (2541) โดยผู้วิจัยได้กำหนด พฤติกรรมที่ต้องการประเมิน 5 ด้าน

3.3 กำหนดพฤติกรรมย่อยในแต่ละด้าน ระดับคุณภาพ ของรายการพฤติกรรม และเกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

เพื่อสร้างเป็น rubric วัดความสามารถในการทำโครงงาน วิทยาศาสตร์

3.4 นำแบบประเมินความสามารถของนักเรียนในการ ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นไปให้อาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของเกณฑ์และพฤติกรรมที่ ต้องการวัด โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกันร้อยละ 60 ขึ้น ไปเป็นเกณฑ์

3.5 นำแบบประเมินความสามารถของนักเรียนในการ ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ปรับปรุง แก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ประเมินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สม บูรณ์ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการวิจัยต่อไป

4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น บัณฑิตการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นบัณฑิตการ และวิธีการสร้างแบบทดสอบ

4.2 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบัณฑิตการ

4.3 นำแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบัณฑิตการ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม โดยถือความ คิดเห็นที่สอดคล้องกันร้อยละ 60 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์

4.4 นำแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบัณฑิตการที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 50 ข้อ ไปทดลอง ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 โรงเรียนพยุภคภูมิ วิทยาการ เพื่อวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก พบว่ามีค่าอยู่ ระหว่าง 0.24 - 0.56 และคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบ ทดสอบทั้งฉบับโดยใช้ K-R 20 พบว่ามีค่า 0.6260

4.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบัณฑิตการที่ผ่านการวิเคราะห์ และปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 30 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้



1. ดำเนินการสอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งผู้วิจัยสอนด้วยตนเอง ใช้ระยะเวลาในการสอน 1 ภาคเรียน ในวิชากิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รวม 5 สัปดาห์ ไม่รวมการทดสอบ

2. ระหว่างการทำและเมื่อเสร็จสิ้นการทำโครงงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้รับการประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น จากคณะกรรมการประเมินที่เป็นครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีประสบการณ์การสอนอย่างน้อย 3 ปี ในโรงเรียนที่ดำเนินการวิจัย จำนวน 3 คน

3. รวบรวมคะแนนจากการประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่อไป

4. ทำการทดสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการที่แก้ไขแล้ว จากนั้นเก็บรวบรวมผลการทดสอบ เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์โดยนำคะแนนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ประเมินให้คะแนนความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละกลุ่มแล้วนำคะแนนมาคำนวณค่าเฉลี่ย และแปลผลตามระดับคะแนน

2. วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ หาค่าร้อยละเปรียบเทียบกับเกณฑ์ คือคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ขึ้นไป โดยมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติสำหรับตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Index of consistency; IOC) ของแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยใช้สูตรค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์, 2542 : 235)

2.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยใช้สูตรการหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation: r_{XY}) (ไพศาล วรคำ, 2552 : 293)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการแบบ คูเดอร์-ริชาร์ดสันสูตรที่ 20 (Kuder-Richardson 20 หรือ K-R 20) (ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์, 2542 : 228)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีดังนี้

1. แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นมีคุณภาพในระดับความเหมาะสม มากที่สุด

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่าผู้เรียนสามารถจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม

3. ผลการวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 16 คน หลังจากเรียนด้วยแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นแล้ว พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 66.67 ของคะแนนเต็ม และเมื่อพิจารณาคะแนนรวมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ มีจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 87.50 มีจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 12.50 ซึ่งแสดงว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ขึ้นไป โดยมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 87.50 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. แบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพในระดับความเหมาะสม มากที่สุด นั่นแสดงว่าแบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยแบบฝึกมีเนื้อหาที่ส่งเสริมความสามารถของนักเรียนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นของจังหวัดมหาสารคามได้ ในการฝึกปฏิบัติการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมในแบบฝึก นักเรียนจะได้ศึกษาข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับกิจกรรมในแบบฝึกทั้ง 5 กิจกรรม โดยจะได้ศึกษาทั้งข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นในเอกสารของแบบฝึก และจากแหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งเป็นการศึกษาจากสถานการณ์จริง แล้วนำผลการศึกษามาอภิปรายร่วมกัน จากนั้นจึงเป็นการศึกษาสถานการณ์ของปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีเนื้อหาของสถานการณ์เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ได้ศึกษามาแล้ว ให้นักเรียนได้รู้จักการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น และสามารถระบุปัญหาของสถานการณ์ ซึ่งจะนำไปสู่การระบุปัญหาของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ดังที่ ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์ (2542) ได้กล่าวถึงวิธีการได้มาซึ่งปัญหาหรือหัวข้อของโครงการวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า มีหลายวิธีการ อาทิ จากการศึกษาเอกสาร วารสาร หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ การศึกษานอกสถานที่ การศึกษาเยี่ยมชมศูนย์วิจัย จากคำบอกเล่า หรือจากตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีผู้ทำอยู่แล้ว

การฝึกปฏิบัติการทำโครงการวิทยาศาสตร์นักเรียนได้ฝึกคิด อภิปราย รวบรวมข้อมูล ออกแบบการทดลอง บันทึกผลการทดลอง โดยครูผู้สอนจะเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน คอยให้คำปรึกษา ชี้แนะ ในการฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรม และการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของวรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์ันธ์ เดชะคุปต์ (2542) เกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกว่า มีลักษณะการดำเนินกิจกรรมที่เป็นขั้นตอน สอดคล้องกับหลักวิชา ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ครูผู้สอนในการดำเนินการ เป็นการ

จัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child - centered) ให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง และฝึกปฏิบัติจนชำนาญ หรือที่เรียกว่า “เกิดทักษะ” เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนทำด้วยตนเอง

2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น สามารถทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลองได้ จำนวน 5 โครงการ และมีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยรวม อยู่ในระดับดีเยี่ยม อภิปรายได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าลงมือปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ฝึกปฏิบัติการทดลอง เรียนรู้จากสถานการณ์จริง จากกิจกรรมทั้ง 5 กิจกรรม ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการทำโครงการ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ผลการวิจัยของกฤษณา พรหมวงษ์ (2545 : บทคัดย่อ) จึงกล่าวได้ว่า การใช้แบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นสอนนักเรียนให้ฝึกคิด และวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้ ช่วยส่งเสริมความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นของจังหวัดมหาสารคามได้เป็นอย่างดี

3. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการร้อยละ 66.67 ของคะแนนเต็ม โดยมีนักเรียนร้อยละ 87.50 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อภิปรายได้ว่า การที่นักเรียนได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ฝึกปฏิบัติการทดลอง เรียนรู้จากสถานการณ์จริง และฝึกเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการคือ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของกาญจนา นัตรศรีตระกูล (2544 : บทคัดย่อ)



สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้น ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ ในระดับความเหมาะสม มากที่สุด
2. นักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เรียนด้วยแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีเยี่ยม
3. นักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการเฉลี่ยร้อยละ 66.67 โดยมีนักเรียนร้อยละ 87.50 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ขึ้นไป

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการทำวิจัยศึกษาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มอื่นหรือระดับที่แตกต่างออกไป
2. ในระหว่างการทำวิจัย นักเรียนมีความกระตือรือร้น และมีความรับผิดชอบในการทำโครงงานสูง ดังนั้น ควรมีการศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือความตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น จากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่น
3. ครูควรมีการวางแผนการใช้เวลาในการสอนนักเรียนเพิ่มเติม เนื่องจากการจัดกิจกรรมในคาบชุมนุมของนักเรียนได้พบเจอกันเพียงสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ซึ่งไม่เพียงพอต่อการใช้เวลาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
4. ควรมีการวิจัยพัฒนาแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นภูมิปัญญาท้องถิ่นในลักษณะเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สนับสนุนทุนการศึกษาและทุนการวิจัย ขอขอบคุณผู้อำนวยการ คณะครูโรงเรียนเวียงสะอาดพิทยาคม และขอ

ขอบใจนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเวียงสะอาดพิทยาคม อำเภอพยุหะภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กฤษณา พรหมวงษ์. (2545). ผลของการใช้แบบฝึกเพื่อ

ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กาญจนา ฉัตรศรีตระกูล. (2544). การเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนเค้าโครงของโครงงานภูมิปัญญาไทย การคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทาง

วิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. (2542). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.

นิตยา บุญตัน . (2541) . ผลของการใช้แบบฝึกเพื่อส่งเสริมการคิดหัวข้อและการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร. (2542). เทคนิคการสอนและการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : บริษัท เซ็นเตอร์ ดิสคัฟเวอรี.

ประสานงานโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์, สำนักงาน. (2542). “กระบวนการเรียนการสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง,” *ปริทัศน์นันททัศนะทางการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21*, เอกสารทางวิชาการลำดับที่ 1/2542 , โครงการพัฒนาหลักสูตรการขึ้นพื้นฐานสำหรับกลุ่มเป้าหมายการศึกษานอกโรงเรียน.

พิมพ์นัย เดชะคุปต์. (2545). พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.

ไพศาล วรคำ. (2552). **การวิจัยทางการศึกษา**. กอสินธุ์ :

ประสานการพิมพ์.

รุ่งทิwa ปุณะตุง. (2552). **การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง**

ระบบคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การค้นคว้า

อิสระ. ค.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏ

มหาสารคาม.

โรงเรียนเวียงสะอาดพิทยาคม. (2553). **สรุปผลสัมฤทธิ์**

ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์

ชั้นบูรณาการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.

มหาสารคาม : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเวียงสะอาดพิทยาคม.

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2542). **การ**

พัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ . กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจ

मेंท์ จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2531).

เอกสารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 : แนวทาง

ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์

คุรุสภาลาดพร้าว.

