

การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
เรื่อง สิ่งมีชีวิต กับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

Development of the Basic Science Process skills Package
Entitled “Being and the Environment” for Phathom sukxa 6

ผู้วิจัย นางทองละไม แก้วอุ้นเรือน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย

(2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูมิพงศ์ จอมหงษ์พิพัฒน์

Researcher : Mrs.Thonglamai Kaeo-unruean;

Thesis Advisor : (1) Asst. Prof. Dr. Sumran Gumjudpai

(2) Asst. Prof. Dr. Bhumbhong Jomhonghibhat

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านหนองลาดวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 จังหวัดสกลนคร จำนวนนักเรียน 23 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 25 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัย พบว่า

1. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.65/83.04 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก

ABSTRACT

This research aimed to 1) develop find out the efficiency of the basic science process skills. Package titled “Beings and the Environment” for Phathom sukxa 6 with the criteria set of 80/80, 2) compare the learning achievements of Prathom Sukxa 6 students taught by the basic science process skill package in the title of “Beings and the Environment” between before and after being taught, 3) compare the student’s science process skills of those students taught by the basic science process skill package entitled “Beings and the Environment” in Prathom Sukxa 6 before and after being taught, and 4) investigate the students’ satisfaction toward the basic science process skill package titled “ Beings and the Environment” in Prathom Sukxa 6. The samples used in this study were 23 Prathom Sukxa 6 students in the second semester of academic year 2012 at Ban Nong Lat Witthayakhan School under Office of Sakon Nakhon Educational Service Area 2 selected by purposive sampling.

Tools used in this study were composed of 1) a set of the basic science process skill package entitled “Beings and the Environment,” 2) a 40-item multiple-choices test with 4 choices to measure the basic science process skill , 3) a 40-item multiple-choices test with 4 choices of the basic science process skill package to measure learning achievements, and 4) a set of rating scale questionnaires of 25 items on the student’ satisfaction toward the basic science process skill package. The statistics used to analyze data included mean, percentage, standard deviation and t-test(Dependent Samples).

The findings were as follows:

1. The basic science process skill package in the title of “Beings and the Environment” for Prathom Sukxa 6 students obtained the efficiency of 85. 65/83.04 which were higher then the criteria set of 80/80.

2. The learning achievements of the students in Prathom Sukxa 6 after being taught by the basic science Process skill package titled “Beings and the Environment” were higher than those of before being taught at the .01 level of significance.

3. The skills of the students in the basic science process entitled “Beings and the Environment”, after being taught by the basic science process package were higher than those of before learning at the .01 level of significance.

4. The students’ satisfaction toward the learning of the basic science process package in the title of “Beings and the Environment” in Prathom Suksa 6 was at the high level.

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบัน และอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวัน และในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมาย มีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีมีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง (กรมวิชาการ, 2546 ก, หน้า 1)

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์นั้นเป็นกระบวนการของการสำรวจ ตรวจสอบ เสาะหาความรู้เกี่ยวกับโลกหรือธรรมชาติ และยังเป็นสิ่งที่มนุษย์ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการดำรงชีวิตอีกด้วย เพราะนอกจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะช่วยพัฒนาด้านเศรษฐกิจ สังคม ชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรจนทำให้ประเทศมีความมั่นคงแล้ววิทยาศาสตร์ยังพัฒนาด้านการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ทักษะในการค้นคว้าหาความรู้และแก้ไขปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงไม่ใช่การเรียนการสอนเนื้อหา แต่ผู้เรียนจะต้องได้กระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการหาความรู้ด้วย และเป็นความจำเป็นที่เราทุกคนควรมีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เพราะเรื่องต่างๆ ของวิทยาศาสตร์เกี่ยวพันถึงชีวิตความเป็นอยู่ของคนเรา วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่มีกระบวนการค้นหาคำตอบอย่างมีระบบ รู้จักสังเกต ตั้งสมมติฐาน ทดลองทำ และสรุปหาคำตอบ คือ เป็นการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล ซึ่งสามารถประยุกต์มาใช้ในการดำเนินชีวิตของคนเราได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2542)

เนื่องจากวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้น การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการ และองค์ความรู้ ตั้งแต่เริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว (กรมวิชาการ, 2546, หน้า 3)

ชุดฝึกทักษะเป็นสื่อชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะชุดฝึกช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้ฝึกทำกิจกรรมเสริมเพิ่มเติมหลังจากเรียนจบเนื้อหาแล้ว นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิต ตลอดทั้งเป็นทักษะพื้นฐานในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะเป็นเทคนิคชนิดหนึ่งที่จะช่วยให้การปฏิรูปการเรียนรู้ตามความสนใจของตนเอง ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง จนสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ (แก้วอุตร เชื้อหาญ, 2545, หน้า 3)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่ต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ จากการศึกษาวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลการประเมินผลของนักเรียนของโรงเรียนบ้านหนองลาดวิทยาคาร ปีการศึกษา 2552 พบว่า นักเรียนยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสาเหตุมาจากนักเรียนขาดการฝึกฝนทักษะอย่างสม่ำเสมอ ขาดการค้นคว้าด้วยตนเอง ครูไม่เปลี่ยนพฤติกรรมการสอน ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนปฏิบัติจริงอย่างทั่วถึง ครูไม่เตรียมการสอน ครูขาดเนื้อหา

รายละเอียดตัวอย่างกิจกรรม สื่อการเรียนการสอนไม่เพียงพอ การสอนเน้นเนื้อหามากกว่ากระบวนการเรียนการสอน นักเรียนมีความรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์แต่ไม่สามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ เจริญวรรณานฤมล (2547, หน้า 4) ที่ศึกษาพฤติกรรมการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ครูยังไม่เปลี่ยนพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ ครูขาดเทคนิคการสอน ครูใช้ สื่อและนวัตกรรมการเทคโนโลยีมาใช้ประกอบการสอนน้อย การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังมีปัญหาทั้งด้านครูผู้สอนและผู้เรียน ทำให้นักเรียนไม่ได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ จึงส่งผลกระทบต่อผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านหนองลาดวิทยาคาร ปีการศึกษา 2552 รายวิชาวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.67 และในระดับโรงเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.02 (รายงานคุณภาพการศึกษาโรงเรียนบ้านหนองลาดวิทยาคาร, 2552, หน้า 5-8) ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยภาพรวม ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ผ่านมาพบว่าไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เพราะครูยังไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตร ขาดเทคนิคการสอนที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ไม่สามารถบูรณาการการสอนวิทยาศาสตร์ให้สัมพันธ์กับชีวิตจริง ครูยังจัดการเรียนการสอนเน้นความรู้ด้านเนื้อหามากกว่าด้านกระบวนการ โดยมุ่งสอนตามตำราโดยไม่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (กรมวิชาการ, 2545 ก, ไม่ปรากฏเลขหน้า)

จากเหตุผล และความจำเป็นดังกล่าว จึงควรจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนอย่างจริงจัง โดยเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะปฏิบัติ โดยเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต (Observing) ทักษะการวัด (Measuring) ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) ทักษะการหาความสัมพันธ์

ระหว่างสเปซกับเวลา (Using Space/Time Relationships) ทักษะการใช้ตัวเลข (Using Number) ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) และทักษะการพยากรณ์ (Prediction) เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการแสวงหาความรู้ ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูประจำชั้นและทำหน้าที่สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงสนใจที่จะศึกษา สร้าง และพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพสูงขึ้นรวมทั้งเป็นการปลูกฝังให้นักเรียนเป็นคนมีทักษะกระบวนการคิด สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน

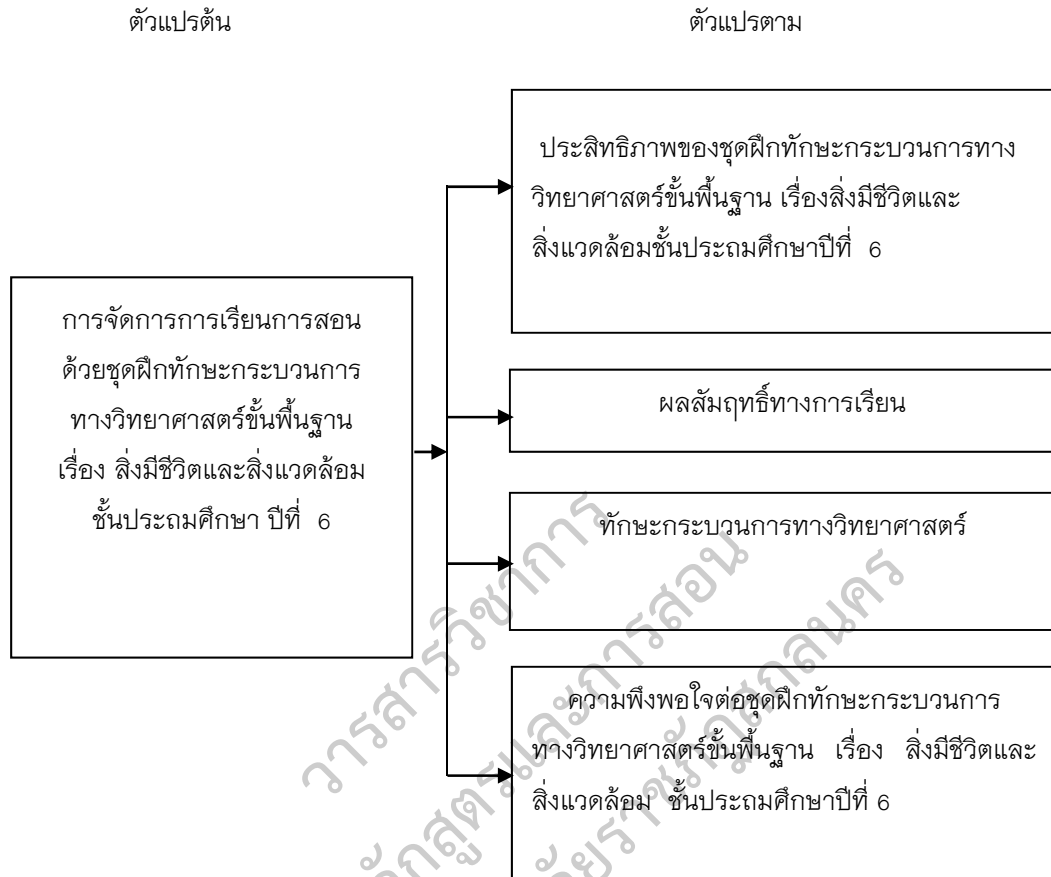
ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย กำหนดแนวคิดในการวิจัยไว้ดังนี้



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายการศึกษาที่ 10 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 จำนวน 13 โรงเรียน รวม 14 ห้องเรียน และมีนักเรียนทั้งสิ้น 225 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านหนองลาดวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 จังหวัดสกลนคร จำนวนนักเรียน 23 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบ

เจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งสามารถเป็นตัวแทนของประชากรได้ดี ดังเหตุผลดังต่อไปนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (O-Net) ประจำปีการศึกษา 2553 ใกล้เคียงกัน

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยครูประจำชั้นสอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ในชั้นที่ตนเองรับผิดชอบเหมือนกัน

2.3 เป็นโรงเรียนที่อยู่ในศูนย์เครือข่ายเดียวกัน ได้รับความร่วมมือจากผู้บริหาร ครูอาจารย์ นักเรียนในโรงเรียนเป็นอย่างดี

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 4 ชนิด คือ

1. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 4 ชุด

2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 25 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองลาดวิทยาคาร ศูนย์เครือข่ายการศึกษาที่ 10 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 23 คน ใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ โดยดำเนินการทดลองดังนี้

1. การเตรียมการ ผู้วิจัยจัดเตรียมนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการทดลอง โดยให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า อุปกรณ์ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้พร้อม

2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการ

ทดสอบ 2 ชั่วโมง แล้วเก็บรวบรวมผลการทดสอบก่อนเรียน เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

3. ดำเนินการสอน โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานประกอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่สร้างขึ้น กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง ใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ รวม 24 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยได้ชี้แจงวิธีการตามแผนการจัดการเรียนรู้ การทำกิจกรรมชุดฝึกและการทำแบบทดสอบท้ายชุดฝึก หลังจากทำกิจกรรมในชุดฝึกเสร็จจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบ และเฉลยคำตอบแบบทดสอบท้ายชุดฝึก

4. เมื่อดำเนินการทดลองเสร็จสิ้น ทำการทดสอบหลังเรียน (Post - test) ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน เพียงแต่สลับตัวเลือก

5. สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 25 ข้อ

6. เก็บรวบรวมผลการทดสอบ เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1.1 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2544, หน้า 201)

1.2 วิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

1.3 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (Reliability) โดยวิธีหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม ด้วยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยใช้สูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ, 2538, หน้า 179)

2. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 220)

2.2 วิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

2.3 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหมด (Reliability) โดยวิธีหาค่าความเชื่อมั่นทั้งหมดของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม ด้วยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยใช้สูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 179)

3. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่

3.1 ร้อยละ (Percentage)

3.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

3.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

4. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 228)

5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ด้านความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง

สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 228)

6. วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ในการแปลค่าระดับความพึงพอใจ

7. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการสังเกตสัมภาษณ์ และบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสรุปข้อมูลในเชิงอธิบายความ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage)

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

2.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่

2.1.1 สถิติที่ใช้หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2544, หน้า 201)

2.1.2 สถิติที่ใช้หาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (สมนึก ภัททิยธนี, 2541, หน้า 223)

2.1.3 สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (สมนึก ภัททิยธนี, 2541, หน้า 223)

2.1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ด้วยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) โดยใช้สูตร KR-20 (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 179)

3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้สูตร E1/E2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2537, หน้า 243)

3.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยการทดสอบค่า t-test แบบ Dependent Samples (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 228)

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สรุปผล ได้ดังนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.65/83.04 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังจากที่ใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังจากที่ใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยครั้งนี้มีข้อค้นพบที่น่าสนใจ และควรนำมาอภิปรายผลในประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.65/83.04 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกษกาญจน์ มาเวียง (2542, บทคัดย่อ) นฤมล สังข์พุทธินันท์ (2546, บทคัดย่อ) เจริญ วรรณานฤมล (2547, บทคัดย่อ) ที่จัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้ผ่านกระบวนการ ขั้นตอนในการจัดทำอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การสำรวจปัญหาที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการพัฒนา เลือกวิธีในการแก้ปัญหา ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กำหนดองค์ประกอบของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จัดทำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานฉบับร่างให้ผู้เชี่ยวชาญใน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ และการวัดผล ประเมินผลตรวจสอบคุณภาพ และประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีเป้าหมายที่ชัดเจน คือ มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ มีพัฒนาการ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของการสร้างชุดฝึกของรัชณี ศรีไพวรรณ (2517, หน้า 412-413) วรรณภา พ่วงสุวรรณ (2518, หน้า 34 - 37) และบัทท์ส (Butts, 1974, p 85) ที่กล่าวว่า ชุดฝึกทักษะมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้อง

ศึกษาหาความรู้ในการสร้างชุดฝึกที่จะฝึกทักษะให้นักเรียน โดยครูจะต้องเลือกพื้น หรือสร้างแบบฝึกที่มีประสิทธิภาพสูง และเหมาะสมกับนักเรียนมากที่สุด หลักสำคัญในการจัดทำชุดฝึกคือ ต้องกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะฝึกให้แน่นอนว่าจะฝึกเด็กเรื่องอะไร แล้วจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์

1.2 เป็นชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ใช้ สื่อ ประสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับเนื้อหา และเร้าสนใจของผู้เรียน ทำให้นักเรียนอยากเรียนและเรียนรู้อย่างมีความสุข โดยอาศัยหลักสำคัญตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด ของนิตยา ปานทิพย์ (2527, หน้า 26-27) ที่กล่าวว่า การสร้างชุดฝึกต้อง ประกอบด้วย ความใกล้ชิด (Contiguity) เป็นการใช้สิ่งเร้าและการตอบสนองที่เกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกันจะสร้างความพอใจให้กับผู้เรียน แบบฝึกหัด (Practice) เป็นการให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมที่ซ้ำๆ เพื่อช่วยในการแม่นยำชำนาญ กฎแห่งผล (Law of Effect) เป็นการให้ผู้เรียนได้ทราบผลการทำงานของตนโดยรวดเร็ว ซึ่งนอกจากจะทำให้ผู้เรียนได้ทราบว่ากระทำของตนเป็นอย่างไรแล้วยังเป็นการสร้างความพอใจให้กับผู้เรียนด้วย และการสร้างแรงจูงใจ (Motivation) โดยจัดกิจกรรมของชุดฝึกจากง่ายไปหายาก และจากชุดฝึกที่สั้นไปสู่ชุดฝึกที่ยาวขึ้น ทั้งนี้เนื้อเรื่องที่จะนำมาสร้างชุดฝึกควรจะมี หลายรส หลายรูปแบบ ตลอดจน มีภาพประกอบเรื่อง เพื่อเร้าความสนใจนักเรียนมากขึ้น

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หา คำตอบของปัญหาด้วยตนเอง ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอย่างเป็นระบบ โดยคุณครูจะเป็นผู้กระตุ้น แนะนำให้ความช่วยเหลือผู้เรียนดำเนินกิจกรรมไปตามกรอบแนวคิดของปัญหา พร้อมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ซึ่งชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถตอบโจทย์ดังกล่าวข้างต้นได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของวินัย คำสุวรรณ (2543, หน้า

32 - 33) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 219 - 221) เอสเลอร์และเอสเลอร์ (Esler and Esler, 1993 p 87.อ้างถึงใน วินัย คำสุวรรณ, 2543, หน้า 35) และแครชซิค (Chrashsick. อ้างถึงใน วินัย คำสุวรรณ, 2543, หน้า 35) ที่กล่าวถึงเทคนิคในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมกับกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ ค้นพบความรู้ด้านต่างๆ ด้วยตนเอง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังจาก ที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ แก้วอุตร เชื้อหาญ (2545 : บทคัดย่อ) ประสาร นิลาทวงค์ (2547, บทคัดย่อ) ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งผล การศึกษา ในครั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก

2.1 ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านการปรับปรุงแก้ไข และตรวจสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง ด้านเนื้อหา ด้านการวัดผลประเมินผล และผ่านการหา ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงทำให้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ มีความเหมาะสมทั้งด้านเนื้อหา กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และเวลาที่ใช้ จึงส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

2.2 มุ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียน เป็นสำคัญโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองสามารถแก้ปัญหาได้ อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดเป็น เหตุเป็นผล ตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายมี จิต วิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมในการใช้ วิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ สอดคล้องกับแนวคิดของ พงษ์ชัย ศรีพันธุ์ (2545, หน้า 8 - 9) และสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (2546, หน้า 4) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ต้องจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ หรือทดลองจริง ซึ่งเป็นวิธีที่ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ตรง ซึ่งครูผู้สอนจะต้องเตรียมตัวเองให้พร้อม ในเรื่องต่อไปนี้นำเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะหรือผู้ถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เตรียมสื่อ เครื่องมือ และวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการสอนให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี และมีจำนวนเพียงพอ กับจำนวนนักเรียน ครูจึงต้องเตรียมตัวเองโดยทำความเข้าใจในเรื่องการค้นคว้าหรือการสืบค้นข้อมูล ที่ต้องให้ผู้เรียนหาความรู้ ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์กับโลกทัศน์ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ได้ใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ อย่างยืดหยุ่น ซึ่งสนองความต้องการของผู้เรียน ผู้สอนควรสนับสนุนผู้เรียน ให้เรียนรู้ทุกเวลา ทุกสถานที่

2.3 มีวัตถุประสงค์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งให้ผู้เรียนได้ทั้งส่วนที่เป็นความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างมีความหมาย และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ ละออบ แสนดักดี (อ้างถึงใน ประเสริฐ ทรัพย์, 2546, หน้า 24) ธวัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย (2543, หน้า 32) และภูษิต บุญทองเถิง (อ้างถึงใน ธวัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย, 2543, หน้า 33 - 34) ที่กล่าวว่าวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้มีทั้งความรู้ เกี่ยวกับข้อเท็จจริง กฎ หลักการ ทฤษฎีและข้อสันนิษฐานที่นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นคว้าไว้แล้ว รวมไปถึงการมีทักษะความสามารถด้านกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้เครื่องมือ ตลอดจนความสามารถนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

2.4 มีบรรยากาศการเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยครูดูแลเอาใจใส่นักเรียนอย่างใกล้ชิด มีการให้การเสริมแรงนักเรียน และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนในการทำผลงาน กิจกรรมกลุ่ม และแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม ทำให้นักเรียนทราบระดับความสามารถของตนเอง หรือ

ทราบข้อบกพร่องของตนเอง ทำให้สามารถแก้ไข ข้อบกพร่องได้ทันที ซึ่งจะส่งผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังจากที่เราเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ กานเย่ (Gagne. 1965, p 10 , อ้างถึงใน เฟื่องฟ้า สุวรรณไตร, 2550, หน้า 47) ศศิเกษม ทองยงค์ และลีลา ลินานูเคราะห์ (2524, หน้า 76, อ้างถึงใน เฟื่องฟ้า สุวรรณไตร, 2550, หน้า 47) วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2535, หน้า 5) ภาไพบุณย์ (2542 หน้า 14) ลำพูน บุญยโสภณ (2541, หน้า 35) บัญญัติ ชำนาญกิจ (2542, หน้า 50) และนิตยา มีสุขดี (2544 : 9) ที่กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการพัฒนา ทั้งทางสติปัญญา รวมไปถึงการส่งเสริมคุณลักษณะ หรือพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ และฝึกฝนการคิดอย่างมีระบบ เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือใช้ในการแก้ปัญหา กฎก่อให้เกิดความรู้ใหม่เกิดขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

3.1 พัฒนาตามแนวคิดของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (America Association for the Advancement of Science - AAAS) ที่แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ (AAAS, 1970, p 33 - 176, อ้างถึงใน เฟื่องฟ้า สุวรรณไตร, 2550, หน้า 49) คือ ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process) มี 8 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต (Observing) ทักษะการวัด (Measuring) ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา (Using Space/Time Relationships) ทักษะการใช้ตัวเลข (Using Number) ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communicating) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) และทักษะการพยากรณ์ (Predicting) กับทักษะขั้นบูรณาการ (Intergrated Science Process) มี 5 ทักษะ ประกอบด้วย การตั้งสมมติฐาน

(Formulating Hypothesis) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร (Defining Variables Operationally) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) ทักษะการทดลอง (Experimenting) และทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion)

3.2 คำนี้ถึงระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใน แต่ละทักษะที่มีความยากง่ายและซับซ้อนไม่เท่ากัน โดยเริ่มจากทักษะที่ง่ายไม่ซับซ้อนไปสู่ทักษะที่ยากและซับซ้อนยิ่งขึ้นตามความสนใจ และความสามารถทางสติปัญญาของเด็กในแต่ละระดับชั้น สอดคล้องกับแนวคิดของ จ้าง พรายแถม (2534, หน้า 36 – 40) ที่กล่าวว่า ระดับความสามารถของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กในระดับประถมศึกษา ซึ่งจะเน้นทักษะพื้นฐานเป็นสำคัญ ส่วนทักษะขั้นสูงขึ้นไปนั้นพอฝึกให้รู้บ้าง และในแต่ละระดับชั้นแม้จะฝึกทักษะเดียวกัน แต่ความเข้มข้นก็ย่อมแตกต่างกันไปตามระดับชั้นและวุฒิภาวะ

3.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยคุณครูจะเป็นผู้กระตุ้น แนะนำให้ความช่วยเหลือผู้เรียน ดำเนินกิจกรรมไปตามกรอบแนวคิดของปัญหา พร้อมทั้งพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน สอดคล้องกับแนวคิดของ แครชซิค (Chroschick, อ้างถึงใน วินัย คำสุวรรณ, 2543, หน้า 35) ที่กล่าวว่า การจัดการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 ที่ตั้งไว้ โดยชุดฝึกทักษะที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอ้างอิงตามวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่กล่าวว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการ และเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและ

กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัวมีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ทั้งนี้เนื่องจาก

4.1 สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ของ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 3-4) ที่กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดสอบเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้น การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่ วยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4.2 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองที่สามารถแสวงหาความรู้ หรือค้นพบข้อเท็จจริงนั้นๆ จากการปฏิบัติ โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดของ เอสเลอร์และ เอสเลอร์ (Esler and Esler, 1993, p 87.อ้างถึงใน วินัย คำสุวรรณ, 2543, หน้า 35) ที่ได้เสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิค ICI (Inquiry Concept Information) เป็นเทคนิคในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีตำราทางวิทยาศาสตร์เป็นตัวกระตุ้นสำหรับการสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนจะต้องทำกิจกรรม ทำการศึกษาค้นคว้า ทดลองด้วยตนเอง ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นล้วนมาจากการลงมือปฏิบัติทั้งสิ้น ส่วนครูจะเป็นผู้กระตุ้นแนะนำให้เรียน ดำเนินกิจกรรมไปตามกรอบความคิดของปัญหา ครูต้องพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน โดยเริ่มตั้งแต่ทักษะการสังเกตไปจนถึงขั้นสรุปผล

4.3 สอดคล้องกับผลการวิจัยส่วนใหญ่ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียน การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แผนการสอนใช้ชุดฝึกทักษะโปรแกรม เกม และอื่นๆ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาต่างๆ ของนักเรียนจะมีการพัฒนาขึ้นหลังจากใช้นวัตกรรม ดังการวิจัยของ คิง (King, 2003, p 403 – A) ที่ได้ศึกษา เกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์จะมีปฏิสัมพันธ์ต่อเจตคติและการรับรู้ตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวจะเชื่อมโยงถึง ความมีระเบียบในตนเองและผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ และการวิจัยของ ริเว็ต (Rivet, 2003, p 2034 – A) ที่ได้ศึกษา เกี่ยวกับการปฏิรูปการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการเตรียมความพร้อมให้เกิดกับครูในการสอนเนื้อหาสำคัญโดยสร้างประสบการณ์ส่วนบุคคลและความรู้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเพื่อสนับสนุนความเข้าใจและพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้นำเอาแนวคิดด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสังคมที่หลากหลาย ส่งผลให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ ผู้เรียนเกิดความมั่นใจและนำประสบการณ์ที่มีไปประยุกต์ใช้ หรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับเนื้อหาในการเรียนรู้อื่นๆ ได้

การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจในการนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนระดับประถมศึกษาได้ฝึกปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความสามารถด้านการคิด การทำ การแก้ปัญหา รวมทั้งการพัฒนาทั้งความรู้ และกระบวนการที่สอดคล้องกับเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาวิจัยการพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะทำให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพด้านการเรียนการสอน สื่อ

การเรียนการสอน และเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้างานวิจัยต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ด้านการเรียนการสอน

1.1 ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้าง และพัฒนาขึ้นนี้ ส่งผลทางบวกต่อผู้เรียนทั้งทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งคุณครูหรือผู้ที่สนใจสามารถนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ หรือประยุกต์ ปรับใช้ให้เหมาะสมกับรายวิชาที่สอน

1.2 ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้าง และพัฒนาขึ้นนี้ประกอบด้วยสื่อที่มีการหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยแล้ว ซึ่งคุณครูหรือผู้ที่สนใจสามารถนำ สื่อการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ หรือประยุกต์ ปรับใช้ให้เหมาะสมกับรายวิชาที่สอน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้าง และพัฒนาขึ้นนี้ จะเกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น หากมีคุณครู หรือผู้ที่สนใจนำผลการวิจัยในครั้งต่อไปใช้เปรียบเทียบกับรูปแบบการสอนแบบอื่นๆ แล้วนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อวิธีที่เหมาะสมกับผู้เรียนของเราเอง เช่น การสอนแบบ 4 Mat หรือ แบบ 7 E การใช้ปัญหาเป็นฐานการสอนแบบ CIPPA Model เป็นต้น

2.2 การวิจัยเปรียบเทียบหรือเพิ่มตัวแปรอื่นๆ เช่น การคิดวิพากษ์วิจารณ์, เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ การคิดวิจารณ์ญาณ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2545). การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและวิธีผู้การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ทั้งระบบ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. การจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- เกษกกาญจน์ มาเวียง. (2542). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ. กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- แก้วอุตร เชื้อหาญ. (2542). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ. กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เจริญ วรนาถนฤมล. (2547). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ. กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). ชุดการสอนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นิตยา ปานทิพย์. (2527). การทดลองสอนอ่านภาษาไทย โดยการใช้แบบฝึกเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีอาชีวศึกษา วิทยาเขตบพิตรพิมุข ทุ่งมหาเมฆ กรุงเทพฯ. ปริญญาพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2545.
- เฟื่องฟ้า สุวรรณไตร. (2550). การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เน้นแหล่งเรียนรู้ในชุมชนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองผักแว่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- รัชนี ศรีไพรวรรณ. (2517). แบบฝึกทักษะภาษาไทยสำหรับเด็กแรกเรียน คู่มือแนวความคิด และทักษะบางประการเกี่ยวกับคู่มือการสอนเด็กเริ่มเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครราชสีมา: สำนักงานศึกษาธิการเขต 11 นครราชสีมา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2543.
- วรรณารถ พวงสุวรรณ. (2518). การสร้างแบบฝึกพื้นฐานวรรณยุกต์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2542) เอกสารประกอบการอบรมครูวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: ศุภสภาลาดพร้าว.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กอฬินธุ์: ประสานการพิมพ์.