

ผลการใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

The Effects of Using Science Activity Packages on Development of Science Process Skills and Analytical Thinking Ability of MathayomSuksa I Students of Basic Education Expansion Schools in Hat Yai District, Songkhla Province

นางรีนา ภูมิระวี (Reena Phumirawi)* นวลจิตต์ เชาวกิจติพงษ์ (Nuanjid Chaowakeeratipong)**

จุฬารัตน์ ธรรมประทีป (Jurarat Thumapatip)***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และ (2) เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้รูปแบบการศึกษากลุ่มเดียว วัดก่อน-หลังการทดลอง (One Group Pretest – Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทุ่งปรือพิทยาคม ปีการศึกษา 2554 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 1 และ 2 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .85 และ .87 ตามลำดับและแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ฉบับที่ 1 และ 2 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .72 และ .75 ตามลำดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์

* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

** รองศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

*** อาจารย์ ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Abstract

The purposes of this research were to (1) compare the learning achievements in terms of science process skills of MathayomSuksa I students before and after learning with the use of science activity packages focusing on science process skills; and (2) compare analytical thinking scores of MathayomSuksa I students before and after learning with the use of science activity packages focusing on science process skills.

This research was a quasi-experimental research with the One Group Pretest - Posttest Design. The research sample consisted of 30 MathayomSuksa I students of ThungPruePhittayakhom School in the first semester of the 2011 academic year, obtained by cluster sampling. The employed research instruments comprised a treatment instrument which included science activity packages focusing on science process skills, and data collecting instruments which included two forms of the science process skill assessment scale (Form 1 and Form 2) with reliability coefficients of .85 and .87 respectively, and two forms of the analytical thinking ability assessment scale (Form 1 and Form 2) with reliability coefficients of .72 and .75 respectively. Statistics employed for data analysis were the mean, standard deviation, and t-test.

The research findings showed that the post-learning achievements in terms of science process skills of the students learning with the use of science activity packages focusing on science process skills were significantly higher than pre-learning counterparts at the .05 level; and (2) the post-learning analytical thinking ability scores of the students learning with the use of science activity packages focusing on science process skills were significantly higher than that pre-learning counterparts at the .05 level.

Keywords: Science activity package, Science process skills, Analytical thinking

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในโลกสังคมปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่างๆ และวิทยาศาสตร์มีส่วนในการพัฒนามนุษย์ ทั้งความเจริญทางวัตถุและทางด้านจิตใจ ทำให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ รวมทั้งวิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ที่ทุกคนจำเป็นต้องได้รับ

การพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ 2545: 1) โดยความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ แก้ปัญหา (วรรณทิพา รอดแรงคำ 2544: 1) ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก ที่จะต้องฝึกและปลูกฝังให้กับนักเรียน เพื่อจะใช้เป็นวิธีการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นวิธีการเดียวกับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ด้วยความสำคัญที่ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นเครื่องมือของนักวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ของธรรมชาติและเป็นทักษะทางสติปัญญาที่ดีที่สุดที่มนุษย์มีฉะนั้นถ้าต้องการให้คนคิดเป็นคิดเก่ง คิดรอบคอบ และแก้ปัญหาเป็น การสอนวิทยาศาสตร์จะต้องให้นักเรียนได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สุวัฒน์ นิยมคำ 2531: 260)

จากความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงได้ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยเปลี่ยนแปลงหลักสูตรที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสืบเสาะ (กรมวิชาการ 2545: 9) เพื่อให้นักเรียน คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีทักษะในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้น มีเหตุผล รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และรู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา มีความรักในวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสนใจใฝ่รู้ สามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่ควรมุ่งเฉพาะสาระความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าและเรียบเรียงไปตามหลักสูตรเท่านั้น แต่ยังมีความหมายครอบคลุมไปถึงกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ คือการจัดสาระความรู้ และการปลูกฝังทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนไปด้วยเพราะว่าแม้เนื้อหาสาระความรู้จะเปลี่ยนแปลงไปตามสาระการเรียนรู้ แต่สิ่งที่ไม่เปลี่ยนแปลงคือวิธีการที่ได้มาซึ่งสาระความรู้ใหม่นั้น ต้องอาศัยการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับที่ ภพ เลหาไพบุลย์ (2552:14) กล่าวว่าไว้ว่าในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เกิดจากการค้นคว้าทดลองซึ่งผู้ทดลองมีโอกาสฝึกฝนทั้งด้านการปฏิบัติและพัฒนาด้านการคิดอย่างมีระบบ ดังนั้นจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่ง วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544 ก: บทนำ) กล่าวว่าไว้ว่า ควรเน้นให้ผู้เรียนได้รู้จักและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ต่างๆ และการได้มาซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นอกเหนือไปจากสาระความรู้ ถือว่าเป็นคุณค่าสูงสุดของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพราะไม่เพียงแต่ผู้เรียนจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ ความเข้าใจในสาระความรู้เท่านั้น ผู้เรียนยังใช้ทักษะดังกล่าวเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้องเรียนอีกด้วย จากความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว จะเห็นได้ว่าในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ถึงแม้เนื้อหาสาระความรู้จะเปลี่ยนแปลงไปตามสาระการเรียนรู้ แต่สิ่งที่ไม่เปลี่ยนแปลงคือวิธีการที่ได้มาซึ่งสาระความรู้ใหม่นั้นต้องอาศัยการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันพบว่า ยังไม่บรรลุจุดมุ่งหมายหรือมีปัญหา เนื่องจากในการสอนวิทยาศาสตร์จะเน้นเนื้อหามากเกินไป นักเรียนไม่ค่อยได้ปฏิบัติการทดลองจริง สอนด้วยวิธีการบรรยาย ไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้นักเรียนขาดการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการคิด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2546 ข: 5) ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในเขตพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2552, 2553 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 22553) ที่ผ่านมามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 53.70, 54.14 ตามลำดับ และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการคิดวิเคราะห์ เฉลี่ยร้อยละ 34.45, 40.12 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ คะแนนอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำมากอย่างน่าเป็นห่วง

ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาดังกล่าว ได้ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาพบว่า มีสาเหตุมาจากทั้งตัวผู้เรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนซึ่งสอดคล้องกับประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 53) ปัญหาด้านผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้และกระบวนการคิด โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ซึ่งเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูง ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการคิดทั้งหมด ส่วนปัญหาที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนพบว่า ยังขาดสื่อที่มีประสิทธิภาพสำหรับฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ จึงไม่สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างแท้จริง อันส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนไม่บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

จากแนวคิดและปัญหาข้างต้นผู้วิจัยจึงได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการส่งเสริมให้มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการคิดวิเคราะห์ ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนจึงได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวกับการฝึก การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ ซึ่งจากการศึกษาผลงานการวิจัยของ พิสมร เทพารักษ์ (2547: 44) พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลงานการวิจัยของ ชนิกาถาวรชุตินทร (2548: 57-58) พบว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการและคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ ผลงานการวิจัยของ อริยญา ประสารกลาง (2548: 73) พบว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคะแนนความสามารถเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการสอนโดยใช้วิธีทดลองสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการศึกษาดังกล่าวจะเห็นว่าสิ่งที่พัฒนาให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นนั้น สามารถทำได้โดยการใช้กิจกรรมฝึกทักษะหรือกิจกรรมการทดลองหรือชุดฝึกกิจกรรมที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งในการใช้ชุดฝึกกิจกรรมนั้น นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวเอง โดยได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครบทั้ง 13 ทักษะ ตั้งแต่ทักษะขั้นพื้นฐานและขั้นบูรณาการ หรือขั้นผสม และในระหว่างฝึกกิจกรรมนักเรียนต้องคิดควบคู่ไปกับการปฏิบัติกิจกรรมด้วย ดังที่ ยุพา วีระไวทยะ และ ปรีชา นพคุณ (2544) กล่าวว่าไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ

ซึ่งสอดคล้องกับที่ วรรณทิพาอรอดแรงคำ และ พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542: 6) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ ทั้งคิดพื้นฐาน และคิดขั้นสูง ในการ แสวงหาความรู้ รวมทั้ง สร้างสรรค์สิ่งใหม่ แสดงว่าการใช้ชุดฝึกกิจกรรมที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาความคิดขั้นสูง โดยเฉพาะคิดวิเคราะห์ได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิด วิเคราะห์ โดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา เฉพาะเขตพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ทั้งนี้ผู้วิจัย เชื่อว่าชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ และผู้เรียนสามารถใช้ทักษะดังกล่าวในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ อันเป็นรากฐานนำไปสู่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นสูงต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา อำเภอหาดใหญ่จังหวัดสงขลา จำนวน 5 โรงเรียน คือ โรงเรียนทุ่งปรือพิทยาคม โรงเรียนบ้านไร่ โรงเรียนบ้านเกาะหมี่ โรงเรียนชุมชนบ้านน้าน้อย โรงเรียนท่าจีนอุดมวิทยา 5 ห้องเรียน จำนวน 169 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทุ่งปรือพิทยาคม ปีการศึกษา 2554 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการ สุ่มแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 ชุด ซึ่งมีกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ทักษะขั้นพื้นฐาน ไปจนถึงทักษะขั้นผสมหรือขั้นบูรณาการ 13 ทักษะใช้เวลารวม 18 ชั่วโมง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ

2.2.1 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 36 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20 - .67 และมีค่าความเที่ยงของชุดก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ .85 และ .87 ตามลำดับ

2.2.2 แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .23 - .77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าความเที่ยงของชุดก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ .72 และ .75 ตามลำดับ

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2
The 2nd STOU Graduate Research Conference

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 36 ข้อ ใช้เวลา 3 ชั่วโมง และนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3.2 ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการฝึกนักเรียนด้วยตนเอง ดังนี้ให้นักเรียนฝึกทักษะโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 ชุด ใช้เวลา 18 ชั่วโมง

3.3 ทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังจากใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์เสร็จด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบคู่ขนานกับชุดก่อนเรียน

3.4 นำคะแนนจากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent

ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent ของคะแนนการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มทดลอง	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	31.70	9.63	20.51 *
หลังเรียน	30	65.70	7.00	

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยของการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน เท่ากับ 65.70 คะแนน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.00 คะแนน มีค่าเฉลี่ยของการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน เท่ากับ 31.70 คะแนน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.63 คะแนน ค่าที่ได้จากการทดสอบมีค่าเท่ากับ 20.51 ซึ่งมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent ของคะแนนการทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มทดลอง	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	13.80	6.25	16.83*
หลังเรียน	30	19.70	3.90	

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน เท่ากับ 19.70 คะแนน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.90 คะแนน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนเท่ากับ 13.80 คะแนน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.25 คะแนนค่าที ที่ได้จากการทดสอบมีค่าเท่ากับ 16.83 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนการทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย ที่เป็นเช่นนี้เพราะ ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครอบคลุมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ นั่นคือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการพยากรณ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมหรือขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ซึ่งผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทุกทักษะ จากกิจกรรมในชุดฝึก โดยการศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างจริงจัง สนับสนุนให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างหลากหลายผสมผสานกันไป ตรงตามตัวบ่งชี้ของแต่ละทักษะ ดังเช่นในชุดฝึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฝึกความฉลาดกับประสาทสัมผัส จะมีตัวอย่างของจริง คือขนมปังให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ฝึกทักษะการสังเกต การวัด การลงความเห็น การจำแนก อย่างจริงจังและทั่วถึง ทุกคน และในชุดฝึกกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สนุกกับการทดสอบกรด-เบส ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เกือบทุกทักษะ โดยเริ่มจากทักษะการสังเกตการเปลี่ยนสีของดอกไม้ การพยากรณ์ผลการทดลองล่วงหน้า การออกแบบ/วางแผนการทดลอง การกำหนดวัตถุประสงค์สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง การกำหนดสมมติฐาน การกำหนดตัวแปรในการทดลอง การให้นิยาม

คำว่า“กรด-เบส” ก่อนการทดลอง การปฏิบัติการทดลองเป็นขั้นๆ มีการออกแบบและนำเสนอข้อมูลจากการทดลองและสรุปผลการทดลองด้วยตัวเอง นอกจากนี้ได้ฝึกทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลและการจำแนกประเภทของสารจากการเปลี่ยนสีของดอกไม้อย่างจริงจัง ซึ่งทุกชุดฝึกกิจกรรมนักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างหลากหลายผสมผสานกันไป และเมื่อนักเรียนได้ฝึกซ้ำๆ จะเกิดความชำนาญและเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น และช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลายๆ ทักษะร่วมกันและผู้เรียนสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ได้ ซึ่งเป็นไปตามกฎ แห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) ของธอร์นไคด์ (ฮ้างใน ทิศนา ขัมมณี 2552:51) กล่าวไว้ว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำหลายครั้ง ย่อมจะทำให้ผู้ฝึกมีความคล่อง มีความสามารถทำได้ดี ในทางตรงกันข้ามสิ่งใดที่ไม่ได้รับการฝึกหัด หรือทอดทิ้งไปนาน ย่อมทำได้ไม่ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิสมร เทพารักษ์ (2547:44) พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการวิจัยของ ชนิกา ถาวรยุติการต์ (2548: 57-58) พบว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการขั้นบูรณาการและคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ผลงานการวิจัยของ อธิญา ประสารกลาง (2548:73) พบว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคะแนนความสามารถเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการสอนโดยใช้วิธีทดลองสูงกว่า ก่อนสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้

2. คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย ที่เป็นเช่นนี้เพราะ ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครอบคลุมการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 ด้าน คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ ซึ่งผู้เรียนได้ฝึกจากการปฏิบัติการ เหตุการณ์ หรือสถานการณ์ จากการทดลองที่กำหนดให้อยู่ตลอดเวลา ดังเช่น ในชุดฝึกกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สนุกกับการทดสอบกรด-เบส ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต การเปรียบเทียบ การคาดคะเนและการประยุกต์ใช้ การจำแนกแยกแยะ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของกรดและเบสกับชีวิตประจำวัน การตั้งสมมติฐานจากการศึกษาค้นคว้าทดลอง และการตัดสินใจโดยใช้เหตุผลดังแนวคิดของ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 53) กล่าวไว้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดทั้งหมด เป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ ซึ่งประกอบด้วยทักษะที่สำคัญคือ การสังเกต การเปรียบเทียบ การคาดคะเน และการประยุกต์ใช้ การประเมิน การจำแนกแยกแยะ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ การตั้งสมมติฐานที่มีผลมาจากการศึกษาค้นคว้าและการตัดสินใจในสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจด้วยเหตุผล ซึ่งจะเห็นได้ว่าสอดคล้องกับกิจกรรมในชุดฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและนำมาฝึกผู้เรียน โดยจะมีทักษะดังกล่าวทุกชุดฝึกกิจกรรม นอกจากนี้ในแต่ละชุดฝึกกิจกรรมจะมีคำถามช่วยกระตุ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์หลังการทำกิจกรรมด้วย ดังตัวอย่างคำถามฝึกการคิดวิเคราะห์ในชุดฝึกกิจกรรม เช่น (1) เหตุใดเมื่อเปลี่ยนรูปร่างดินน้ำมันเป็นก้อนแล้ว จึงใช้วิธีการหาปริมาตรโดยการแทนที่น้ำด้วยถ้วยช้อนทำ ทำไมไม่ใช้วิธีการคำนวณ (2) จากผลการทดสอบหากใช้เกณฑ์การเปลี่ยนสีของดอกไม้ สามารถจำแนกสารได้กี่ประเภท ได้แก่อะไรบ้าง (3) ในเวลากลางคืน ดินและน้ำรับ และคายความร้อน แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร เป็นต้น ดังนั้นในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติและพัฒนาความคิดควบคู่กันไปและผู้เรียนจะเกิดความชำนาญในการใช้ความคิด ทั้งคิด ขั้นพื้นฐานและคิดขั้นสูงในการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหา รวมทั้งสร้างสิ่งใหม่ (วรรณทิพา รอดแรงคำและพิมพ์พันธ์ เดชะอุปต์ 2542: 6) ซึ่งเมื่อผู้เรียนได้ฝึกคิด

The 2nd STOU Graduate Research Conference

วิเคราะห์จากการทำกิจกรรมหลายครั้งจะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น จึงทำให้คะแนนด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนสูงขึ้น เป็นไปตามกฎแห่งการฝึกหัด(Law of Exercise) ของธอร์น ไคล์ (อ้างใน ทิศนา ขัมมณี 2552:51) กล่าวไว้ว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำหลายครั้งย่อมจะทำให้ผู้ฝึกมีความคล่อง มีความสามารถทำได้ ในทางตรงกันข้ามสิ่งใดที่ไม่ได้รับการฝึกหัดหรือทอดทิ้งไปนานย่อมทำได้ไม่ดี ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของผลงานวิจัยของ สุนีย์ สุมาลี (2548:73) พบว่าคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้ ชุดฝึกกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ อรัญญา ประสารกลาง (2548:73) พบว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคะแนนความสามารถเชิงวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการสอนโดยใช้วิธีทดลองสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้นการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถ พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน

ในการนำชุดฝึกกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดครูผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้

1.1 ครูผู้สอนควรศึกษาเนื้อหาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง

1.2 ครูผู้สอนควรเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์/สื่อการสอน ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนนักเรียนและควรทดลองก่อนนำไปสอนจริง เพื่อหาข้อผิดพลาดและปรับปรุงแก้ไข

1.3 ครูควรอธิบายความหมายและตัวบ่งชี้พฤติกรรมที่เกิดทักษะแต่ละประเภทให้นักเรียนเข้าใจก่อนทำชุดฝึกกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เพื่อว่านักเรียนจะมีความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละประเภทมากขึ้น และก่อให้เกิดประโยชน์จากการทำชุดฝึกกิจกรรมมากที่สุดและมีประสิทธิภาพ

1.4 ครูควรดูแล/ชี้แนะ/ติดตามดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิดและทั่วถึงทุกกิจกรรม เพื่อให้คำแนะนำ ช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนและบางกิจกรรมอาจมีอันตรายจากการใช้อุปกรณ์และสารเคมี

1.5 ครูควรจัดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนในช่วงเปิดเรียนใหม่ๆ โดยเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเพิ่งเข้าเรียนใหม่ก่อนที่จะเรียนเนื้อหาความรู้ในบทเรียน เพื่อปรับพื้นฐานด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยอาจจัดในรูปการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ หรือชุมนุม และควรใช้เวลาออกตารางเรียน หรือจะเปิดสอนในสาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมก็ได้

1.6 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนไม่ค่อยคุ้นเคยหรือไม่ถนัด ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกมากๆและบ่อยๆ เพื่อให้เกิดทักษะมากยิ่งขึ้น เช่น ทักษะพื้นฐานด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ และทักษะขั้นบูรณาการ เป็นต้น

1.7 ครูผู้สอนควรมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ควรมีการเสริมแรงกระตุ้นให้นักเรียนได้กล้าแสดงความคิดเห็นและใช้กระบวนการกลุ่ม ในการฝึกให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น

1.8 ควรให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวางแผน การจัดการเรียนรู้ ออกแบบชุดกิจกรรม เพื่อที่จะได้สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของนักเรียนซึ่งจะเป็นการส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับนักเรียน

2.1 การจัดเวลาฝึกนักเรียน ควรเป็นเวลานานพอเหมาะจากเวลาเรียนเพื่อให้นักเรียนจะได้ไม่กังวลถึงเวลาเรียน ทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนและมีสมาธิในการทำชุดฝึกมากขึ้นจะทำให้ได้คะแนนดีขึ้น

2.2 นักเรียนควรทำชุดฝึกกิจกรรมด้วยความตั้งใจและทำอย่างเต็มความสามารถ พยายามฝึกบ่อยๆ อย่างจริงจังตลอดไป จนเกิดความชำนาญและสามารถนำไปเป็นเครื่องมือสำหรับแสวงหาความรู้ในชีวิตได้ทุกด้าน

2.3 นักเรียนควรเข้าร่วมกิจกรรมแข่งขันด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับต่างๆ หรือจัดนิทรรศการทางด้านวิทยาศาสตร์

2.4 ควรเป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนฝึกด้วยความสนุกสนาน และเกิดความสนใจที่จะเรียน

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545) คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษา

ขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์

กรรณิกา ไพทั้นท์ (2541) “ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กระแส มิชนะนตร (2546) “ผลการสอนโดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำควน จังหวัดสุรินทร์” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กัญญา ลินทพันธ์ศิริกุล (2552) “การวัดความรู้ความคิด” ใน ประมวลสาระชุดวิชาการประเมินและวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียน หน่วยที่ 2 พิมพ์ครั้งที่ 3 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547) การคิดเชิงวิเคราะห์ พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์มติชน
คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2525) ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 กรุงเทพมหานครทบวงมหาวิทยาลัย

ชนิกา ถาวรอุทัยรัตน์ (2548) “ผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
_____. (2525) “ชุดการสอนระดับประถมศึกษา” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษาหน่วยที่ 14 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537) “กระบวนการสันนิเวศนาการและระบบสื่อการสอน” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 14 หน่วยที่ 1 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล (2523) ระบบสื่อการสอน กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทิตนา แคมมณี (2552) ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ พิมพ์ครั้งที่ 10 กรุงเทพมหานคร
ด้านสหวิชาการพิมพ์

ทิตนา แคมมณี และ คณะ (2544) วิทยาการด้านการคิด กรุงเทพมหานคร สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) เดอะ
มาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์

ธานินทร์ ปัญญาวัฒนกุล (2546) แนวทางการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์จากแหล่งเรียนรู้ในโครงการสัมมนา
ปฏิบัติการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ธิดา สอนนารถ (2542) “การสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

นวลจิตต์ เขาวีรดิพงษ์ (2550) “การสอนเพื่อพัฒนาการคิด” ใน ประมวลสาระชุดวิชาวิทยาการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 10
นันทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

นัทภา พรพล (2548) “ผลการใช้กิจกรรมกลวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณา
การและเจตคติต่อวิชาเคมีพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมหลวงพ่อกุณยปริสุทโธ
จังหวัดนครราชสีมา” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

นาริรัตน์ พิภพสมบูรณ์ (2541) “การใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” วิทยานิพนธ์การศึกษามหา
บัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

นิคม ทาแดง และ สุจินต์ วิสุทธิรานนท์ (2545) “ธรรมชาติวิทยาศาสตร์” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์ 3
หน่วยที่ 1 พิมพ์ครั้งที่ 6 นันทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

เนื่อทอง นานี (2544) “ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอน โดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1”
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

บุญเกื้อ คอระหาเวช (2542) นวัตกรรมการศึกษานันทบุรี กรุงเทพมหานคร ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บุญชม ศรีสะอาด (2553) การวิจัยเบื้องต้นฉบับปรับปรุง พิมพ์ครั้งที่ 8 กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551) การพัฒนาการคิด ฉบับปรับปรุง พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร เทคนิคพรินต์

_____. (2554) คู่มือการใช้แบบฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เล่ม 2 กรุงเทพมหานคร
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวิตร ชูศิลป์ (2524) หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่ กรุงเทพมหานคร หน่วยศึกษานิเทศก์
กรมการฝึกหัดครู

พวงทอง มีมั่งคง (2537) การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร พัฒนาศึกษา

พิมพ์พันธุ์ เชชะคุปต์ (2542) เทคนิคการใช้คำถามภาควิชามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์พันธุ์ เตะทะคุปต์ (2546) การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 2

กรุงเทพมหานคร สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป เมเนจเม้นท์

พิสนุ พองศรี(2550)การเขียนรายงานการวิจัยขั้นเรียนพิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานครพรอพเพอร์ตี้พริ้นท์

_____. (2553) การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร ด้านสุทธการพิมพ์

พิสมร เทพารักษ์ (2547) “ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1” ปรินูญานิพนธ์

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตแขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พลทรัพย์ โพธิ์สุวรรณ (2546)“การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่องพืชและสัตว์ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการ

ดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2” ปรินูญานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เพ็ญประภา แสนลี (2542) “การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการเรื่องพหุนามของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3”

ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2552) แนวการสอนวิทยาศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 8 กรุงเทพมหานครไทยวัฒนาพานิช

ยุพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ (2544) การสอนวิทยาศาสตร์แบบมีอาชีพ กรุงเทพมหานคร มูลนิธิสตรี-สฤยดิ้งส์

ล้วน สายยศ (2552)“การวางแผนการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล” ใน ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและ

กระบวนการเรียนการสอน หน่วยที่ 4นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

วรรณดี แสงประทีปทอง (2548) “การพัฒนาเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูลในการประเมินหลักสูตร” ใน ประมวล

สาระชุดวิชาการประเมินหลักสูตรและการเรียนการสอนหน่วยที่ 8 นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2542) การพัฒนาการคิดของนักเรียนด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 2

กรุงเทพมหานคร เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป เมเนจเม้นท์

_____. (2544) การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธุ์ เตะทะคุปต์ (2532) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู กรุงเทพมหานคร

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป เมเนจเม้นท์

_____. (2542) การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 2

กรุงเทพมหานคร สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป เมเนจเม้นท์

วาสนา ชาวหา (2525) เทคโนโลยีทางการศึกษา กรุงเทพมหานคร อักษรสยามการพิมพ์

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525)การศึกษาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่ กรุงเทพมหานคร ธนสวรรค์การพิมพ์

ศรีสวางค์ ติประชา (2549) “ผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสฤยดิเดช จังหวัดจันทบุรี” ปรินูญานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ศศิเกษม ทองยงค์ และลีลา สีนานุเคราะห์(2542)วิธีสอนวิทยาศาสตร์ สรุปเนื้อหาตามหลักสูตรใหม่กรุงเทพมหานคร

ชวนพิมพ์

- ศิวพร พวงสมบัติ (2549) “ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองหอย จังหวัดชัยภูมิ” ปริญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ (2546) *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกรุงเทพมหานคร* กรุงเทพมหานคร: คุรุสภาลาดพร้าว
- _____. (2546) *รายงานการสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร คุรุสภาลาดพร้าว*
- สธน เสนาสวัสดิ์ (2554) *โมเดลการเรียนรู้ สงขลา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*
- สรศักดิ์ แพรดำ (2542) *รายงานการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในหน่วยฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์*
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 2 (2553) *รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษา โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา*
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ(2545)*แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2549) ฉบับสรุป* กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2552) *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กรุงเทพมหานคร ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย*
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน)(2547) *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 กรุงเทพมหานคร พรักหวานกราฟฟิค*
- สุนันท์ สังข์อ่อง(2537) “การจัดสื่อและนวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสารัตถะและวิธีทางวิทยาศาสตร์* หน่วยที่ 10 นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาศึกษาศาสตร์
- สุนีย์ สุมาลี(2548) “ผลการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมุสลิมสันติธรรมมูลนิธิ จังหวัดนครศรีธรรมราช” *วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2544) *จิตวิทยาการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร ด้านสุทธาการพิมพ์*
- สุวัฒน์ นิยมคำ (2531) *ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ กรุงเทพมหานคร เจเนอรัลบุ๊คส์ เซนเตอร์*
- สุวิทย์ มูลคำ (2550) *กลยุทธ์ การสอนคิดวิเคราะห์ พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร ภาพพิมพ์*
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545) *20 วิธีการจัดการเรียนรู้ กรุงเทพมหานคร ดวงกลมสมัย*
- หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2529) *คู่มือการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร สำนักงานศึกษาธิการเขต*
- อรพรรณ พรสีมา (2543) *การคิด กรุงเทพมหานคร สถาบันพัฒนาทักษะการคิด*
- อรัญญา ประสารกลาง (2548) “ผลการสอนโดยวิธีการทดลองที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” *วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต แผนกวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*