

## การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

(Construction of Teaching Package of Science Subject Group  
on Changing of The Crust for Matthayomsuksa 2 Students)

สุดา รณพิบูลกุล\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) เขตพื้นที่การศึกษาชลบุรีเขต 1 จังหวัดชลบุรี จำนวน 12 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) เขตพื้นที่การศึกษาชลบุรีเขต 1 จังหวัดชลบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 1 ห้องเรียน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แผนการจัด การเรียนรู้ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design วิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที่ ผลการวิจัยพบว่า

ชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 93.77/ 84.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: ชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

### Abstract

The purposes of this research were to construct the teaching package of science subject group on changing of the crust for Matthayomsuksa -2 students, according to the 80/80 standard criterion, and to study the science learning achievement, the science process skills, and the scientific mind before and after studying with teaching package. The population was 12 classes of Matthayomsuksa-2 students at Bansuan Jananusorn School, educational service area -1, Chonburi Province. The sample consisted of 39 Matthayomsuksa-2 students, were selected by random-sampling technique from students at Bansuan Jananusorn School, educational service area -1, Chonburi Province in the second semester of 2008. The research instruments consisted of teaching package of science subject group on changing of the crust for Matthayomsuksa-2 students, lesson plans, the science learning achievement test, the science process skills test, and the scientific mind questionnaires. One Group Pretest – Posttest Design was used in data analysis. The data was analyzed through means, standard deviation, and t-test.

The results of this research had shown as follows:

The efficiency of teaching package of science subject group on changing of the crust for Matthayomsuksa -2 students was at 93.77/ 84.62 which was higher than the standard at 80/80, and the science learning achievement, the science process skills, and the scientific mind of students after studying with the teaching package was significantly higher than before studying at the .01 level.

**Keywords:** Teaching Package of Science Subject Group, Changing of The Crust.

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 1) ด้วยเหตุนี้กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดให้วิทยาศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักในโครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ที่ผู้เรียนจะต้องเรียนทุกช่วงชั้น โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ และเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาและแสวงหาความรู้ได้อย่างเป็นระบบ

จากการประเมินเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 พบว่าจะเน้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ค่อนข้างต่ำ (สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาชลบุรีเขต 1, 2550) ซึ่งสอดคล้องกับ รายงานผลการจัดการศึกษาของนักเรียนโรงเรียน บ้านสวน (จันทนุสรณ์) อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด อีกทั้งยังพบปัญหาในการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ ครูมุ่งสอนเนื้อหามากกว่ากระบวนการคิด นักเรียนได้รับการฝึกปฏิบัติกิจกรรมที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ไม่มากนัก ทำให้นักเรียนขาดความกระตือรือร้น นักเรียนไม่สนใจที่จะเรียนรู้ มีความรู้สึกเบื่อหน่ายกับการเรียน ผลที่ตามมาก็คือนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนของครูยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของหลักสูตร ดังเช่นสาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก มุ่งหวังให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ แต่จากการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น สึนามิทางภาคใต้ของประเทศไทย มีผู้เสียชีวิตและสูญหายจำนวนมาก สะท้อนให้เห็นว่าคนส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก เมื่อประสบภัยธรรมชาติจึงไม่รู้วิธีปฏิบัติในการป้องกันตนเองให้รอดพ้นจากภัยอันตรายได้ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการนำเรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกมาทำการศึกษาวิจัย เพื่อให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนโลก สามารถดำรงชีวิตอยู่บนโลกใบนี้ด้วยความรู้เท่าทัน มีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

จากสภาพปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ถ้าไม่ได้รับการแก้ไขย่อมส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องแก้ไขปัญหาดังกล่าว

เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอน ทั้งของนักเรียนและครูตามลำดับ กล่าวคือลดบทบาทของครูผู้สอนจากผู้บอกเล่า เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 215-216) ซึ่งแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าว แนวทางหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ คือ การสอนในรูปแบบชุดการสอน เพราะชุดการสอนเป็นนวัตกรรมที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียนให้ดีขึ้น ไปอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากชุดการสอนสร้างขึ้นโดย คำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ชุดการสอนเป็นการใช้สื่อการสอนตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน ช่วยเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกันตามลำดับขั้นที่จัดเอาไว้อย่างเป็นระบบ สะดวกต่อการนำไปใช้ ในส่วนของครู การสอนด้วยชุดการสอนจะทำให้ครูสามารถถ่ายทอดเนื้อหาวิชาที่สลับซับซ้อนและเป็นนามธรรมให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น ทั้งยังช่วยสร้างความมั่นใจให้ครูด้วย ด้านนักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถ ความสนใจของนักเรียนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (บุญเกิด ครอบหาเวช, 2543, หน้า 91) ดังผลการวิจัยของกนิษฐา วีระผาติวัฒน์ (2547, หน้า 92) พบว่าจากการนำชุดการสอนไปใช้ในการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้อย่างเป็นระบบ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ในการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนจะเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา

หรือไม่อย่างใดนั้น รูปแบบวิธีการสอนมีบทบาทสำคัญ ดังผลการวิจัยของอรรถพรณ ไชยสิงห์ (2547, บทคัดย่อ) พบว่าในการจัดการเรียนการสอนควรใช้รูปแบบ/วิธีการที่หลากหลาย จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถเต็มตามศักยภาพ ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงออกแบบชุดการสอนให้นักเรียนแสวงหาความรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างความรู้ ได้พัฒนาทักษะการคิดและเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนได้บรรลุผลตามความต้องการของหลักสูตร

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. เพื่อศึกษาคุณภาพของชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.1 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

2.2 เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

2.3 เพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สูงกว่าก่อนเรียน

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) เขตพื้นที่การศึกษาชลบุรีเขต 1 จังหวัดชลบุรี จำนวน 12 ห้องเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) เขตพื้นที่การศึกษาชลบุรีเขต 1 จังหวัดชลบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 1 ห้องเรียน 39 คน

3. เนื้อหาวิชา เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ประกอบด้วย โลกของเรา ทรัพยากรธรณีและ



การอนุรักษ์ การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก ผลการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก การผูกพัน อยู่กับที่การกร่อน ธรณีสัณฐานของประเทศไทย

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ใช้เวลาในการทดลอง 16 ชั่วโมง แบ่งเป็นสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยทำการทดลองด้วยตนเอง

5. ในการศึกษาประสิทธิภาพ มีตัวแปรที่ศึกษาดังนี้

5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การใช้ชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์

5.2.2 ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์

5.2.3 จิตวิทยาศาสตร์

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอน ดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. การสร้างชุดการสอน ผู้วิจัยดำเนินการ สร้างและหาคุณภาพของชุดการสอน ดังนี้

1.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการ สร้างชุดการสอน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก แล้วดำเนินการสร้างชุดการสอน โดยยึด ตามแนวทางของวโร เพ็งสวัสดิ์(2546, หน้า 35 - 36) ดังนี้ กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาโดยแบ่งเนื้อหา

ออกเป็น 7 ชุด แล้วจึงกำหนดความคิดรวบยอด และหลักการ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรม การเรียน แนวทางการประเมินผลการเรียนรู้ เลือกลงและผลิตสื่อการสอน ให้สอดคล้องกับแต่ละ กิจกรรมในชุดการสอนแต่ละชุด และเพื่อให้เป็น ชุดการสอนที่สามารถช่วยให้นักเรียนบรรลุ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบ โดยยึดหลักส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะ การคิด ด้วยวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอน “CIPPA MODEL” การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative Learning) เรียนรู้แบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เรียนรู้โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ความคิด รวบยอดโดยฝึกการทำแผนผังความคิด - ความรู้ เรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ “วัฏจักรการสืบสอบ” (Inquiry Cycle) มีการปฏิบัติ การทดลอง ฝึกการวิเคราะห์จากกรณีศึกษา และ จากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ มีการทำงาน ร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่ม ค้นคว้าหาความรู้ และฝึกคิดด้วยตนเองเป็นสำคัญ

1.2 ดำเนินการทดสอบและปรับปรุง แก่ชุดการสอน โดยนำชุดการสอนที่สร้างขึ้น เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความเหมาะสม เมื่อแก้ไขแล้วนำเสนอ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 7 ท่าน ตรวจสอบ ความเหมาะสมของรูปแบบโดยทั่วไป แล้วนำมา ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ หลังจากนั้นนำชุด การสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับ นักเรียน รายบุคคล และกลุ่มย่อย เพื่อตรวจสอบหา ข้อบกพร่องของชุดการสอนในเรื่องความเหมาะสม ของระยะเวลา เนื้อหา และกิจกรรม แล้วนำมา ปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เพื่อนำไป ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้กำหนดประสิทธิภาพของชุดการสอนตาม

เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เนื่องจากมีเนื้อหาที่เป็นทั้งความจำและทักษะ ตามแนวทางการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2542, หน้า 85)

## 2. การสร้างแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา แล้ววิเคราะห์หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อกำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วจึงดำเนินการสร้างแบบสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 60 ข้อ นำแบบสอบที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง เมื่อแก้ไขปรับปรุงแล้ว นำเสนอ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง .66 - 1.00 จำนวน 60 ข้อ นำแบบสอบที่ได้ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรดัชนีเบรนนอน ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .22 - .79 และค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .22 - .63 จำนวน 40 ข้อ จากนั้นนำไปหาความเชื่อมั่นของแบบสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรลิวิสตัน ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .70

## 3. การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความหมาย ขอบเขต และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 ทักษะ แล้วดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 46 ข้อ นำแบบวัดเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง เมื่อแก้ไขปรับปรุงแล้ว นำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่า อยู่ระหว่าง .66 - 1.00 จำนวน 46 ข้อ นำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 100 คน แล้ววิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ ตามวิธีของเบรนนอน ได้ข้อสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .42 - .80 และค่าอำนาจจำแนก .21 - .80 จำนวน 30 ข้อ จากนั้นนำไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรลิวิสตัน ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .87

## 4. การสร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ตามแบบของลิเกิร์ต (Likert's Method) (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 90 - 96) ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์ แล้วดำเนินการสร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ จำนวน 45 ข้อ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์มาจากคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 5) ที่ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี เกี่ยวกับการมีจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟัง

ความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างสร้างสรรค์ นำแบบวัดเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง เมื่อแก้ไขปรับปรุงแล้ว นำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่า อยู่ระหว่าง .67–1.00 จำนวน 41 ข้อ นำแบบวัดที่ได้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 100 คน แล้วนำคะแนนที่ได้ มาหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดโดยใช้การทดสอบที ซึ่งได้แบบสอบถามที่มีค่า อยู่ระหว่าง 1.79 - 9.50 จำนวน 30 ข้อ จากนั้นนำไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .82

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการสอนด้วยตนเอง ดังนี้

นำหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือจากบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์) เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย จากนั้นผู้วิจัยนำชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยเริ่มจากชี้แจงวิธีการเรียนด้วยชุดการสอนให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจ แล้วให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยตนเองระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน ถึง วันที่ 3 ธันวาคม 2551 เมื่อสิ้นสุดการสอน

ได้ทำการทดสอบหลังเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

#### ผลการวิจัย

ชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 93.77/ 84.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

#### อภิปรายผล

การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 93.77/84.62 แสดงว่าชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้

1.1 ในชุดการสอนมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ได้พัฒนาทักษะการคิดโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ จึงทำให้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ

สอดคล้องกับพินสัน เดชะคุปต์ (2545, หน้า 7) กล่าวว่า การสอนวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องควรให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนใช้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งเหมาะกับวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้ฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ สืบเสาะหาคำตอบเพื่อนำไปสู่การคิดที่เป็นระบบ ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 219) กล่าวว่า การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

1.3 จัดกิจกรรมโดยนำทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) เข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรม เพราะการเรียนรู้จะเกิดได้ดีเมื่อมีการเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมาก ๆ (ทิสนา เขมมณี, 2550, หน้า 66) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำสื่อประสมมาใช้ในการกิจกรรมการเรียนรู้การสอน เช่น แผ่นโปร่งใส วิดีทัศน์ คอมพิวเตอร์ เอกสารประกอบการเรียน เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์เพิ่มขึ้น ซึ่งการใช้สื่อทัศนวัสดุล้วนแต่เป็นอุปกรณ์การศึกษาที่ช่วยสร้างความเข้าใจทำให้เกิดการเรียนรู้แก่เด็กทั้งสิ้น (สุดใจ เหล่าสุนทร, 2549, หน้า 13)

1.4 เนื้อหาที่คัดเลือกมาจัดทำเป็นชุดการสอนเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องและมีผลกระทบต่อนักเรียน เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้แล้วมีความรู้ความเข้าใจ จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นพพร ไทยเจริญ (2549, หน้า 94) ที่พบว่านักเรียน

ที่มีประโยชน์ต่อนักเรียนถือเป็นการเรียนที่มีความหมาย จะทำให้นักเรียนเห็นประโยชน์จากการเรียนนั้น และเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน

1.5 การสร้างชุดการสอนได้ดำเนินการสร้างอย่างเป็นระบบตามขั้นตอน โดยยึดหลักทฤษฎี คู่มือ ตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการสอน มีการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ภาษา และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม มีการปรับปรุงแก้ไขจนได้ชุดการสอนที่มีคุณภาพ ก่อนนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน สอดคล้องกับงานวิจัยของสุจิตตรา เพียสินุช (2548, หน้า 84) ได้สร้างชุดการสอนเรื่องจักรวาลและอวกาศสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เน้นการสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ แล้วพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นอย่างมีระบบ เมื่อนำไปหาประสิทธิภาพแล้วชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.67/86.67

จากการนำหลักจิตวิทยา และวิธีการแสวงหาความรู้ดังกล่าวมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากในชุดการสอนมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้



ซึ่งการสอนโดยกระบวนการนี้ช่วยเพิ่มฐานความรู้ของนักเรียน การที่นักเรียนได้เรียนรู้มากขึ้น ทำให้สามารถอธิบายได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมที่จัดให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัตินั้นถูกต้อง จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ตอบสนองวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และสอดคล้องกับงานวิจัยของจริยา ภูสีฤทธิ์ (2550, หน้า 70) พบว่าการสอนโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3. ผลการวิจัยพบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะภายในชุดการสอนมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้สืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้ค้นคว้าทดลองในขณะที่ทำการทดลอง นักเรียนมีโอกาสฝึกฝนทั้งในด้านการปฏิบัติ และพัฒนาด้านความคิดด้วย การที่นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในชุดการสอนแต่ละชุด ฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ หรือทำหลาย ๆ ครั้ง จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น สอดคล้องกับกฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไคด์ ที่กล่าวว่า การฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นลงทนถาวร (ทิสนา เขมมณี, 2550, หน้า 51)

4. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้มุ่งเน้นให้นักเรียนสืบเสาะแสวงหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบค้นหาความรู้ นั้น นอกจากนักเรียนจะได้รับความรู้แล้ว ยังทำให้นักเรียนเกิดจิตวิทยาศาสตร์ด้วย สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 272) ที่กล่าวว่าจิตวิทยาศาสตร์เป็นลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะทั่วไป

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอน สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ ชุดการสอนจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ควรส่งเสริมให้มีการนำมาใช้ เพื่อให้การสอนมีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทุกระดับ ควรจัดให้มีการอบรมให้กับครูผู้สอนเพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการทำชุดการสอน ที่ถูกต้องและสามารถนำไปใช้ได้จริง

#### ข้อเสนอแนะสำหรับภาควิชา

ควรมี การสร้างชุดการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ และในระดับชั้นอื่นๆ

## เอกสารอ้างอิง

- กนิษฐา วีรผาติวัฒน์. (2547). การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- กรมวิชาการ. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2544 คู่มือจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์.
- จริยา อุสฤทธิ. (2550). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ John Dewey. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2542). เอกสารการสอนชุดวิชาประสบการณ์วิชาชีพครู หน่วยที่ 7-15 (พิมพ์ครั้งที่ 10). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทิสนา แยมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพพร ไทยเจริญ. (2548). การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องดินและหินในท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญเกื้อ ควรรหาเวช. (2543). นวัตกรรมการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: SR Printing.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2546). การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- สุจิตตรา เพ็ญสินุย์. (2548). การสร้างชุดการสอนเรื่องจักรวาลและอวกาศสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เน้นการสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุดใจ เหล่าสุนทร. (2549). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์การพิมพ์มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรีเขต 1. (2550). รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษา (Local Test) ปีการศึกษา 2549. ม.ป.ท.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น. ม.ป.ท.
- อรพรรณ ไชยสิงห์. (2547). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้รูปแบบซีปปา (CIPPA MODEL). วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.