



**การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  
เรื่อง พลังงานความร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วย  
การจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT และการสอนสืบเสาะแบบ สสวท.**

**Comparison of MathayomSuksa 1 Students' Learning Achievements and  
Scientific Problem Solutions on Thermal Energy through 4-MAT Learning  
Activity versus Teaching a Quest Following the IPST Type**

**พัฒนา ภาพร<sup>1</sup> ดร.สุเทพ ทองประดิษฐ์<sup>2</sup> และ ดร.มนตรี อนันตรักษ์<sup>3</sup>**

**Pattana Thaporn<sup>1</sup>, Dr. Sutep Thongpradid<sup>2</sup> and Dr. Montri Anantarak<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและนวัตกรรมการเรียนรู้ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

<sup>2</sup> Ed.D (Educational and Learning Management) อาจารย์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

<sup>3</sup> ค.ด. (การวัดผลและการประเมินผลทางการศึกษา) อาจารย์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. เรื่อง พลังงานความร้อน ที่เน้นการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องพลังงานความร้อน ระหว่างการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT และการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองปลาตุก อำเภอเมือง จังหวัด นครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ประจำปีการศึกษา 1/2554 จำนวน 54 คน ที่ได้จากการสุ่มกลุ่มและสุ่มอย่างง่าย จำนวน 2 ห้องเรียน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแผนการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. เรื่อง พลังงานความร้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวนแบบละ 9 แผน ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้แผนละ 2 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากตั้งแต่ 0.20-0.76 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.92 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.94 แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.36-0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.87 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.94 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานด้วย t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องพลังงานความร้อน ที่ใช้การจัดโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และ การสอนสืบเสาะแบบ สสวท. มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.20/83.62 และ 77.73/76.10 ตามลำดับและมีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7730 และ 0.6748 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 77.30 และ 67.48 ตามลำดับ 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

**คำสำคัญ :** กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT / การสอนสืบเสาะแบบ สสวท. / ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน / การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์



## ABSTRACT

This study aimed to investigate efficiency and effectiveness of 4 MAT learning activity plans (4-MAT LAP) and Quest IPST teaching plans (QIPSTP) on thermal energy focusing on scientific problem solutions among Mathayomsuksa 1 Students with the 75/75 criterion and compare science learning achievements and scientific problem solutions of the students on thermal energy through 4-MAT LAP versus QIPSTP. A sample of 54 Mathayomsuksa 1 students selected by cluster random sampling as well as simple random sampling comprised 2 classes in the first semester of academic year 2011 in Ban NongPlaDuk School under the Office of Nakhon Phanom Primary Education Service Area 1, Mueang district, Nakhon Phanom province. The tools used in this study were: 1) 4-MAT learning management plans and plans for teaching a Quest of the IPST type on thermal energy for MathayomSuksa 1 students. Each of both instructional methods comprised 9 plans of which each consumed 2 hours in learning management. 2) A 40-item test of learning achievement whose difficulty values ranged between 0.20 and 0.76, discrimination values between 0.20 and 0.92 and entire reliability value was 0.94. 3) A 40-item test of scientific problem solutions whose difficulty values ranged between 0.36 and 0.80, discrimination values between 0.20 and 0.87 and entire reliability value was 0.94. Statistics used to analyze data were percentage, mean, standard deviation, and t-test for hypothesis testing. The findings revealed as the following: 1) The plans of learning activity management on thermal energy through 4-MAT learning activity versus teaching a Quest following the IPST type had efficiencies of 84.20/83.62 and 77.73/76.10 and had effectiveness indexes of 0.7730 and 0.6748 respectively. That shows that students had learning progress of 77.30% and 67.48% respectively. 2) Students who learned through 4-MAT learning activity had a significantly higher learning achievement than those who learned through teaching a Quest following the IPST type at the .01 level. 3) Students who learned through 4-MAT learning activity had a significantly higher scientific problem solution than those who learned through teaching a Quest following the IPST type at the .01 level.

**Keywords :** 4 MAT Learning Activity / Teaching a Quest by IPST Type / Learning Achievement / Scientific Problem

## บทนำ

โลกในยุคปัจจุบันเป็นยุคโลกาภิวัตน์ที่มีความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีเป็นอย่างมากการที่ประเทศไทยจะก้าวทันความเจริญดังกล่าวจึงจำเป็นต้องเรียนรู้เพื่อปรับตัวให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยปัจจัยสำคัญที่จะสามารถเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ก็คือการศึกษาซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพเมื่อคนมีคุณภาพแล้วย่อมส่งผลให้สังคมและประเทศชาติมีความเจริญก้าวหน้า เพราะการศึกษาจะเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคนให้มีความสามารถมีศักยภาพเต็มสมบูรณ์ตามอัตภาพของแต่ละบุคคลเมื่อจัดการศึกษาอย่างมีคุณภาพแล้วการพัฒนาชุมชนสังคมและประเทศชาติก็สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2559) ที่มุ่งพัฒนาให้คนไทยเป็นคนดี เก่ง และมีความสุขและ

มุ่งพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมที่พึงประสงค์ ดังนั้นการที่ครูจัดการเรียนรู้ให้เด็กรู้จักคิดแก้ปัญหา รู้จักใช้สมองทุกส่วนได้ตลอดเวลา ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาศักยภาพได้เต็มที่ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงควรคำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้และการพัฒนาสมองทั้งสองซีก เพราะนักเรียนแต่ละคนมีรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันและมีความชอบหรือความถนัดในการใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวาในการเรียนรู้ที่ไม่เหมือนกันอีกด้วย การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับลักษณะดังกล่าวนี้ คือ การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่คิดและพัฒนาขึ้น โดยเบอร์นิส แมคคาร์ธี (McCarthy, B. 1997 : 3)

การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Problem Solving in Science) คือ ความคิดที่ใช้ในการพิสูจน์และสำรวจตรวจสอบหาข้อเท็จจริง เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการตรวจสอบ อธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ.



2544 : 154) การคิดแก้ปัญหาตามทฤษฎีทางด้านพัฒนาการ ในแง่ความสามารถทางด้านนี้จะเริ่มมีพัฒนาการเมื่อเด็กอายุ 7-8 ปี จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบง่าย ๆ และเมื่อ อายุ ประมาณ 11-12 ปี เด็กจะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผล ที่ดีขึ้นและสามารถคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ เด็กสามารถ เรียนรู้ในสิ่งที่เป็นามธรรมชนิดซับซ้อนได้ (Piaget. 1962 : 120) การคิดแก้ปัญหาที่มีความสำคัญมากดังที่ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551 : 103) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาถือว่าเป็นพื้นฐานสำคัญ ที่สุดของการคิดทั้งหมด การคิดแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญต่อวิถี การดำเนินชีวิตในสังคมมนุษย์ ทักษะการคิดแก้ปัญหาจึงเป็น ทักษะที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต

จากการประเมินผลการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองปลาตุก ปีการศึกษา 2553 พบว่า ระดับผลการเรียนเฉลี่ยของนักเรียน เท่ากับ 2.75 ซึ่งยังไม่ได้ตามเกณฑ์ ที่กำหนด คือ 3.00 สอดคล้อง กับงานวิจัยของ พรสวรรค์ อินทรพาณิชย์ (2548 : 3) จากผล การประเมินดังกล่าว เมื่อวิเคราะห์ โดยละเอียดพบว่านักเรียน ส่วนใหญ่ ทำแบบฝึกหัดหรือข้อสอบไม่ได้ โดยเฉพาะบางเนื้อหา เป็นนามธรรมนักเรียนเข้าใจยากเข้าใจคลาดเคลื่อน นักเรียน คิดว่าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ต้องจดจำสูตร ทฤษฎี หรือ หลักการต่างๆ อยู่เสมอการจัดการเรียนรู้เน้นการอธิบายซึ่ง เป็นการพัฒนาเฉพาะสมองซีกซ้าย จึงทำให้นักเรียนเกิดความ เบื่อหน่ายไม่มีความสุขในการเรียนนักเรียนและส่วนใหญ่ยังไม่ สามารถคิดเป็นทำเป็นและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT กับการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. ซึ่งเป็นรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพผล การศึกษาจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาารูปแบบ การจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนตามเป้าหมายของ การจัดการศึกษาต่อไป

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบ 4 MAT และการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. เรื่อง พลังงานความร้อน ที่เน้นการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบ 4 MAT และการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. เรื่อง พลังงานความร้อน ที่เน้นการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน เรื่อง พลังงานความร้อนด้วยการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT กับการสอน สืบเสาะแบบ สสวท.

4. เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง พลังงาน ความร้อนด้วยการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT กับการสอนสืบเสาะ แบบ สสวท.

#### สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การจัดกิจกรรม แบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลัง เรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนสืบเสาะแบบ สสวท.
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การจัดกิจกรรม แบบ 4 MAT มีการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูง กว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนสืบเสาะแบบ สสวท.

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายบ้านผึ้ง-โพธิ์ตาก สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษานครพนมเขต 1 ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวนนักเรียน 604 คน จำนวน 12 ห้องเรียน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองปลาตุก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถม ศึกษานครพนม เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 29 คนเรียนด้วยการจัดกิจกรรม แบบ 4 MAT และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 25 คน เรียนด้วยการสอนสืบเสาะแบบ สสวท.

##### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พลังงาน ความร้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT จำนวน 9 แผน ใช้ระยะเวลาในการเรียนการสอน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง และแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานความร้อน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. จำนวน 9 แผน ใช้ระยะเวลาในการเรียนการสอนแผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงาน ความร้อนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด เลือกรตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ



3. แบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  
ขั้นพื้นฐาน เรื่อง พลังงานความร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน โดยขอ  
หนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บ  
รวบรวมข้อมูลการวิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างอธิบาย ชี้แจง ทำความ  
ตกลงกับนักเรียนกลุ่มทดลอง ทำการทดสอบก่อนเรียน ทำการ  
ทดลองโดยผู้วิจัยทำการสอนกลุ่มระยะเวลาเท่ากันแล้ว ทำการ  
ทดสอบเมื่อสิ้นการทดลอง ตรวจสอบผลการทดลอง แล้วนำมา  
วิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ วิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมาย  
การวิจัย ดังนี้

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรม  
การเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ
2. วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ
3. วิเคราะห์หาค่าสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน จาก  
คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม  
ทดลอง โดยใช้ t-test
4. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนรู้หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการกิจกรรม  
การเรียนรู้แบบ 4 MAT และการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. โดยใช้  
t-test (Independent Samples)
5. วิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทาง  
วิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยจัดการเรียนรู้แบบ  
4 MAT และการสอนสืบเสาะแบบ สสวท.

#### การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้
  - 1.1 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 1 เรื่อง พลังงานความร้อน การจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT  
และแบบการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. รูปแบบละ 9 แผน  
แผนละ 2 ชั่วโมง
  - 1.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญ  
เพื่อตรวจสอบรูปแบบความสัมพันธ์ของ สาระการเรียนรู้ใน  
แผนการจัดการเรียนรู้ นำแผนการ จัดการการเรียนรู้เสนอต่อ  
ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมิน โดยยึดเกณฑ์การตัดสิน คือ ได้คะแนน  
เฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

แบบ 4 MAT มีค่าระหว่าง 4.66-4.78 แผนการจัดการเรียนรู้  
การสอนสืบเสาะแบบ สสวท. มีค่าระหว่าง 4.62-4.77  
หมายความว่า เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมากที่สุดนำ  
แผนการจัดการเรียนรู้ มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จัดพิมพ์  
เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

#### 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 60 ข้อเลือกไว้ใช้จริงจำนวน  
40 ข้อ นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอ ต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับตัวชี้วัด  
สาระการเรียนรู้ นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ  
แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลดัชนีความสอดคล้อง  
IOC ระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์วิเคราะห์  
หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยคัดข้อที่มีค่า IOC ระหว่าง  
0.60-1.00 ได้แบบทดสอบ จำนวน 50 ข้อ

2.2 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 50 คนนำแบบทดสอบมาตรวจให้  
คะแนน เพื่อค่าอำนาจจำแนก (B) ได้ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ  
ระหว่าง 0.20 ถึง 0.92 คัดเลือกข้อคำถามที่เข้าเกณฑ์ไว้ 40 ข้อ  
นำแบบทดสอบ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
ได้ 0.94 แล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่ม  
ตัวอย่างต่อไป

#### 3. แบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3.1 การวิจัยครั้งนี้เลือกใช้แบบทดสอบวัดความ  
สามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ นวลอนงค์  
หาญนาดี (2549 : 128-137) ซึ่งเป็นข้อทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก  
ซึ่งโดยกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ให้ทั้งหมด  
8 สถานการณ์ รวมคำถามทั้งหมด 40 ข้อ นำแบบทดสอบ  
มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อ  
วิเคราะห์ข้อมูลดัชนีความสอดคล้อง IOC ระหว่างข้อคำถามของ  
แบบทดสอบกับการคิดแก้ปัญหาที่ต้องการวัดวิเคราะห์หาค่า  
ดัชนีความสอดคล้อง โดยคัดข้อที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.60-1.00  
ได้แบบทดสอบ จำนวน 40 ข้อ

3.2 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 50 คน ตรวจสอบให้คะแนน เพื่อค่า  
อำนาจจำแนก ได้ค่าอำนาจจำแนกรายข้อระหว่าง 0.20-0.87  
หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับได้ 0.94 แล้วจัดพิมพ์  
เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

#### ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองปลาตุก อำเภอเมือง



จังหวัดนครพนม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 54 คน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการโรงเรียนเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ประชุมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนดำเนินการวิจัย
3. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
4. ดำเนินการสอนตามตาราง
5. หลังจากสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test)
6. นำคะแนนมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบโดยใช้วิธีการทางสถิติ

### สรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. มีประสิทธิภาพ 84.20/83.62 และ 77.73/76.10 ตามลำดับซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้
2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. มีดัชนีประสิทธิผล 0.7730 และ 0.6748 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 77.30 และร้อยละ 67.48 ตามลำดับ
3. นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. มีคะแนนเฉลี่ยการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนแตกต่างกัน โดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT เท่ากับ 80.43 สูงกว่า การสอนสืบเสาะแบบ สสวท. ซึ่งเท่ากับ 73.30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### อภิปรายผลการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง พลังงานความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 84.20/83.62 หมายความว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ 84.20 ของคะแนนเต็ม และมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 83.62 ของคะแนนเต็ม แสดงว่าแผนการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง พลังงานความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ การที่แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์เนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ดำเนินการจัดสร้างอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนและวิธีการที่เหมาะสม แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือก่อนนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้สอดคล้องกับผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ 4 MAT ของนวนลภา คงสุข (2547 : 48-781) ซึ่งพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.07/80.15 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีค่าเท่ากับ 0.7730 แสดงให้เห็นว่านักเรียน มีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 77.30 สอดคล้องกับผลการวิจัยของนวนลภา คงสุข (2547 : 48-81) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ 4 MAT พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ 4 MAT มีค่าดัชนีประสิทธิผลที่ระดับ 0.6951 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 69.51 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. เรื่อง พลังงานความร้อนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดัชนีประสิทธิผล 0.6748 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 67.48 สอดคล้องกับผลการ ศึกษาของทิพาพร พลสามารถ (2547 : 87-88 ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา ว31101 เรื่อง บรรยากาศชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น มีดัชนี ประสิทธิภาพเท่ากับ 0.73 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 73 และยัง สอดคล้องกับการศึกษาของ รจนา วิเศษวงษา (2547 : 95-127) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดย กระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ



0.6055 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 60.55 การปรากฏผลเช่นนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่คำนึงถึงการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา กิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอน และเป็นรูปแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมและท้าทายความสามารถของนักเรียน จึงส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพของตนเอง

3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. เรื่องพลังงานความร้อนของนักเรียนระดับชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน แตกต่างกันโดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT สูงกว่าการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การที่ปรากฏผลเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีกระบวนการรับรู้ที่แบ่งผู้เรียนเป็น 4 ประเภท โดยมีแนวคิดที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อตอบสนองการใช้สมองของผู้เรียนตามบทบาทของสมองซีกซ้ายและซีกขวา เพื่อตอบสนองการพัฒนาศักยภาพทุกด้านของผู้เรียนในลักษณะต่างๆ ที่แตกต่างกัน จึงแบ่งวงล้อแห่งการเรียนรู้เป็น 8 ส่วนย่อยๆ เพื่อสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองบทบาทและความต้องการของสมองทั้งสองซีกอย่างสมดุลโดยมีลักษณะ ขั้นตอนการเคลื่อนไหวอย่างเป็นลำดับตามศักยภาพทางสมอง ซึ่งจะช่วยให้สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างหลากหลายและยืดหยุ่น ตอบสนองการพัฒนาศักยภาพทุกด้านของผู้เรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นวลนภา คงสุข (2547 : 48-81) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ 4 MAT พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ 4 MAT ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญระดับ 0.01

4. นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. เรื่อง พลังงาน การคิดแก้ปัญหาหลังเรียนแตกต่างกัน โดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT สูงกว่าการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 การปรากฏผลเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. มีโอกาสได้ฝึกใช้ความสามารถในทำกิจกรรมรวมถึงมีการจัดกิจกรรม ที่หลากหลาย ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถามการตรวจสอบหนังสือ เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกัปัญหาที่น่าสนใจ การวางแผน

การสืบค้น ข้อมูลการทบทวนความรู้ที่มีอยู่เมื่อได้รับหลักฐานใหม่จากการทดลอง การใช้เครื่องมืออุปกรณ์เพื่อช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมาย ข้อมูล การเสนอคำตอบการอธิบาย และการพยากรณ์ตลอดจน การถ่ายทอดเผยแพร่ผลการศึกษา และการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ยังมีกระบวนการรับรู้ที่แบ่งผู้เรียนเป็น 4 ประเภท โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อตอบสนองการใช้สมองของผู้เรียนตามบทบาทของสมองซีกซ้ายและซีกขวา เพื่อตอบสนองการพัฒนาศักยภาพทุกด้านของผู้เรียน ในลักษณะต่างๆ ที่แตกต่างกันทั้งยังสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองบทบาทและความต้องการของสมองทั้งสองซีกอย่างสมดุล ส่งผลให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะ การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้ดีขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของอรุณรัตน์ มูลโพธิ์ (2548 : 63-127) ที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา กับแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ที่มีผลต่อเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ การคิด วิพากษ์วิจารณ์ และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้านการนำไปใช้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 1-2 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนนักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ด้านความซื่อสัตย์ และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้านการค้นคว้าคำตอบมากกว่านักเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

#### ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ครูควรนำการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ไปปรับใช้กับนักเรียนตั้งแต่เริ่มเรียนวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นรูปแบบที่เน้นให้ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรม มีการสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบ การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ ที่หลากหลาย โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ ทำให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ส่งผลให้นักเรียนเป็นคนดี เก่ง มีสุขและสามารถนำความรู้มาปรับประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

#### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นอื่น



2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรอื่นๆ ที่คาดว่าจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ เช่น ความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

### เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2544). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

ทิพาพร พลสามารถ. (2547). **การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา ว31101 เรื่องบรรยากาศชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นวลนภา คงสุข. (2547). **การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ 4 MAT**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นวลอนงค์ หาญนาดี. (2549). **ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). **การพัฒนาการคิด**. กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.

พรสวรรค์ อินทรพานิชย์. (2548). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวความคิด การเรียนการสอนแบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อเสริมสร้างผลการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

รจนา วิเศษวงษา. (2547). **การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อรุณรัตน์ มูลโพธิ์. (2548). **การเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา กับแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์การคิดวิพากษ์วิจารณ์และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

McCarthy, B. (March, 1997). "A Tale of the Learners : 4 MAT's Learning Styles," *Education Leadership*. 54 (3) : 46-51.

Piaget, S. (1962). *The language and thoughts Of the child*. Cleveland : Merdian.