

การศึกษาทักษะการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน

The Study of Thinking Skills and Science Achievement at Matthayomsuksa Two Students Through The Use of Metacognitive Strategies

ปิยธิดา เนืองชุมพล (Piyatida Neangchompol)*
สันติ วิจักขณาลัญญ์ (Santi Wijakkalan, Ph.D.)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทักษะการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนบ้านเกาะมะนาว อ.บำเหน็จณรงค์ จ.ชัยภูมิ จำนวน 20 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิเขต 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ใช้รูปแบบวิจัยที่ไม่เข้าชั้นทดลองโดยให้การทดลองหนึ่งครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน 2) แบบวัดทักษะการคิด 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบบันทึกการเรียนรู้

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ คือ นักเรียนสามารถทำคะแนนแบบวัดทักษะการคิดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ผลจากการใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในการเรียนรู้ของนักเรียนคือ 1) จำนวนนักเรียนที่ใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในชั้นวางแผนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2) จำนวนนักเรียนที่ใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในชั้นกำกับควบคุมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 65 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และ 3) จำนวนนักเรียนที่ใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในชั้นประเมินผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ คือ นักเรียนสามารถทำคะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 65 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

คำสำคัญ: ทักษะการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน

Keywords : Thinking Skills and Science Achievement Through the use of Metacognitive Strategies

* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ABSTRACT

The purpose of this research were to study student's thinking skills and the achievement of science learning through the use of Metacognitive strategies. The group of target are 20 students of Mathayomsuksa 2/1 at Kohmanow School Bumnetnarong District, Chaiyaphum Province. The office of Chaiyaphum Educational Service Area 3, in the second semester by use the Metacognitive strategies for science of the secondary school on the topic of Force and Motion. This research use the research form that not use the step of experiment, by use once of the experiment. The research tools were (1) 9 lesson plan of Metacognitive strategies (2) Thinking Skills test forms (3) Science achievement test on the topic of Force and Motion and (4) students, Worksheet.

The result of the research showed that the students who learned by using the Metacognitive strategies had thinking skills on the average score of 70% showed that 14 students have score that to be the same as the criteria of 70%. The results of students who use the Metacognitive strategies for learning are 1) Numbers of students who use the Metacognitive strategies in step of planning that pass the standard 70% of all of score, there are 15 students that calculate to 75% of all of students. 2) Numbers of students who use the Metacognitive strategies in step of supervise and control that pass the standard 70% of all of score, there are 13 students that calculate to 65% of all of students and 3) Numbers of students who use the Metacognitive strategies in step of evaluate that pass the standard 70% of all of score, there are 12 students that calculate to 60% of all of students. And The achievement of learning in science on the topic of Force and Motion, it's not pass on the standard that the researcher is restrict. Because the students can make the scores from the achievement test for learning that pass the standard 70% of all of score, there are 13 students that calculate to 65% of all of students.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาคนให้มีคุณภาพ การศึกษานับว่าเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาประเทศ และสังคมเพราะการศึกษาเป็นกระบวนการที่มุ่งพัฒนาทั้งด้านความรู้ ความคิด สติปัญญา และคุณธรรม ดังพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 ได้ระบุในมาตรา 6 ไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข” จากข้อกำหนดดังกล่าว จึงได้มีการกำหนดมาตรฐานการศึกษาเพื่อประเมินคุณภาพภายนอก ระดับการศึกษา

ขั้นพื้นฐานด้านนักเรียน ดังนี้ มาตรฐานด้านนักเรียน มาตรฐานที่ 4 นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

จากเอกสารการรายงานผลการประเมินตนเอง ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนบ้านเกาะมะนาว อ.บ้านหินณรงค์ จ.ชัยภูมิ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับ 3 - 4 ช่วงชั้นที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 9.69 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ทางโรงเรียนกำหนดไว้ คือ ร้อยละ 15 และผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีทักษะในการคิดและทักษะในการแสวงหาความรู้ โดยมีมาตรฐานการศึกษาด้านคุณภาพนักเรียน มาตรฐานที่ 4 เกี่ยวกับการคิดและทักษะการแสวงหา

ความรู้ของนักเรียน ผลการประเมินพบว่า ตัวบ่งชี้ที่ 4.1 นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ สรุปความคิดอย่างเป็นระบบ และมีการคิดแบบองค์รวม คิดเป็นร้อยละ 63 ตัวบ่งชี้ที่ 4.2 นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ คิดเป็นร้อยละ 56 และตัวบ่งชี้ที่ 4.3 นักเรียนมีทักษะการคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ คิดเป็นร้อยละ 69 ซึ่งเฉลี่ยแล้วนักเรียนมีทักษะการคิดและทักษะการแสวงหาความรู้ คิดเป็นร้อยละ 63 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ (ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนบ้านเกาะมะนาว, 2550) ผลจากการประเมินที่ออกมา นั้น ไม่เป็นไปตามนโยบายของทางโรงเรียนที่ต้องการให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีขึ้นไป คือ “ดี” นักเรียนระหว่างร้อยละ 75 – 89 มีคุณลักษณะตามเกณฑ์การพิจารณา และ “ดีมาก” นักเรียนระหว่างร้อยละ 90 ขึ้นไป มีคุณลักษณะตามเกณฑ์การพิจารณา (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพทางการศึกษา (องค์การมหาชน), 2549) และจากการศึกษาเอกสารการรายงานผลการประเมินตนเองของโรงเรียนในข้างต้นก็พบว่า สาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ขาดทักษะการคิด การแก้ปัญหา ก็คือ การจัดการเรียนการสอนของครูยังเน้นการสอนแบบบรรยาย ครูผู้สอนยังไม่ได้เน้นในการใช้คำถาม หรือให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การร่วมตอบคำถาม ร่วมอภิปราย ร่วมแสดงความคิดเห็น ยังไม่นำสื่อการสอนและวิธีการสอนแบบต่าง ๆ มาใช้ ซึ่งทางโรงเรียนยังมีปัญหาในเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และจากการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในรายวิชาวิทยาศาสตร์ จะได้ว่า เนื้อหาส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา การอ่าน และการทดลอง เมื่อผู้วิจัยได้ศึกษาถึงข้อบกพร่องของนักเรียนในเรื่องของทักษะการคิด การแก้ปัญหาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว พบว่า ตัวแปรสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความคิด คือ ความรู้ในเมตาคอกนิชัน จึงได้เกิดแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดของนักเรียน โดยเฉพาะการพัฒนาเมตาคอกนิชัน

ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน Flavell (1985 อ้างถึงใน ัญญารัตน์ วานานวงศ์, 2550) กล่าวว่า เมตาคอกนิชัน หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางความคิดและผลที่ได้จากการใช้กระบวนการทางความคิดของตนเอง เป็นการรับรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางสมองของบุคคลและการควบคุมความรู้ในขณะทีบุคคลนั้นกำลังเรียนรู้ทางวิชาการ เป็นกระบวนการที่สะท้อนให้เห็นถึงการเรียนรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้และการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง การเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้วิธีที่จะช่วยให้ตนเองเรียนรู้และใช้กระบวนการคิดในการแก้ปัญหา สามารถควบคุมการคิดของตนเอง คิดหาทางแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ และการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้มีเมตาคอกนิชันในกระบวนการคิด จะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้วิธีการคิด เป็นนักคิดที่ดีประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเป็นอย่างดี ตามที่มันักการศึกษาบางท่านได้ศึกษาไว้ ดังนี้ งานวิจัยของ พัทธ ทองตัน (2545) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและต่อการพัฒนาเมตาคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ สูงกว่าร้อยละ 60

ผู้วิจัยเป็นผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์จึงสนใจที่จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนและการใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันเป็นวิธีการสอนให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ควบคุมกระบวนการทางความคิดเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็จะดีขึ้น ฉะนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาทักษะการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน

คำถามวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันสามารถแก้ปัญหาลักษณะการเรียนรู้และการคิดของนักเรียนได้หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน
2. เพื่อศึกษาการใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน หมายถึง วิธีการหรือขั้นตอนที่จะทำให้การเรียนรู้บรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียน โดยมีการดำเนินการตามขั้นตอนของการควบคุมกระบวนการเรียนรู้ ตามแนวคิดของ Beyer (1987 อ้างถึงในทิสนา แคมมณี, 2544) ซึ่งประกอบด้วย

1) การวางแผนการแก้ปัญหา คือ การรู้ตัวเองจะทำงานนั้นอย่างไร ตั้งแต่การกำหนดเป้าหมายโดยมีกระบวนการย่อย ๆ คือ กำหนดเป้าหมาย เลือกวิธีปฏิบัติ เรียงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ คาดคะเนคำตอบไว้ล่วงหน้า

2) การกำกับควบคุมและตรวจสอบการแก้ปัญหา คือ การทบทวนความคิดเกี่ยวกับแผนที่วางไว้ว่าเป็นไปได้เพียงใด ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนและวิธีการที่เลือกใช้ โดยมีกระบวนการย่อย ๆ คือ กำหนดหน้าที่ของตนให้เป็นไปตามขั้นตอน การตัดสินใจไปสู่การปฏิบัติขั้นต่อไป เลือกวิธีปฏิบัติขั้นต่อไปอย่างเหมาะสม การรู้ถึงปัญหาและข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหา และทราบวิธีที่จะขจัดปัญหาและข้อผิดพลาด

3) การประเมินการคิดของตนเองในการแก้ปัญหา คือ การคิดเกี่ยวกับการประเมินการวางแผนวิธีการตรวจสอบ และประเมินผลลัพธ์ โดยมีกระบวนการย่อย ๆ ดังนี้ การประเมินความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้อย่างละเอียดลออและเพียงพอ การประเมินคุณค่าของวิธีที่ใช้ การลำดับปัญหาและข้อผิดพลาดที่พบ การพิจารณาประสิทธิภาพของแผนการที่จะทำให้แก้ปัญหาได้สำเร็จ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนรู้ของนักเรียนที่วัดโดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังจากได้รับการเรียนการสอน โดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ

3. ทักษะการคิด หมายถึง พฤติกรรมการคิดที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมเพียงพอที่ช่วยให้มองเห็นการกระทำที่ชัดเจนของความคิดนั้น ๆ เช่น การสังเกต การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การขยายความ การสรุปความ เป็นต้น คำที่มีลักษณะเช่นนี้ หนังสือ ตำรา และนักวิชาการต่าง ๆ นิยมเรียกกันว่า ทักษะการคิด (thinking skills) โดยทั่วไปสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับตามแนวคิดของ ทิสนา แคมมณี (2544) คือ

1) ทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน (basic skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นต่อการคิดในระดับสูงขึ้นและซับซ้อนขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นทักษะการสื่อความหมายที่บุคคลทุกคนจำเป็นต้องใช้ในการสื่อสารความคิดของตน มีทักษะย่อย คือ การใช้ข้อมูลและการอธิบาย

2) ทักษะการคิดที่เป็นแกน (core thinking skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งคนเราจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่าง ๆ ตลอดจนใช้ในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ มีทักษะย่อย คือ การเปรียบเทียบ การแปลงการตีความ และการเชื่อมโยง

3) ทักษะการคิดขั้นสูง (higher order thinking skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่มาขั้นตอนหลายขั้นและต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมายและทักษะการคิดที่เป็นแกนหลาย ๆ ทักษะในแต่ละขั้น ทักษะการคิดขั้นสูงจึงจะพัฒนาได้ เมื่อเด็กได้พัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานจนมีความชำนาญพอสมควรแล้ว มีทักษะย่อย คือ การสรุปความ การวิเคราะห์ การจัดระบบความคิด การหาความเชื่อพื้นฐาน การคาดคะเน/การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน และการประยุกต์ใช้ความรู้

4. เกณฑ์การผ่านด้านทักษะในการคิด หมายถึง ร้อยละ 70 ของนักเรียนที่ทำแบบวัดทักษะการคิดโดยใช้

ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันมีคะแนนทักษะการคิดร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

5. เกณฑ์การผ่านด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ร้อยละ 70 ของนักเรียนที่ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทักษะการคิด ศึกษายุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน ใช้รูปแบบการวิจัยเบื้องต้นที่ยังไม่เข้าขั้นทดลอง (Pre – Experimental Design) โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันด้วยตนเอง ซึ่งกาดำเนินการเก็บข้อมูลนี้กระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านเกาะมะนาว อ.บำเหน็จณรงค์ จ.ชัยภูมิ ห้อง ม.2/1

2. ตัวแปรที่ศึกษา

1) ทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเกิดจากการใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน

2) การใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเกิดจากการใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน

3. เครื่องมือที่ใช้

1) เครื่องมือในการทดลองปฏิบัติ คือ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 14 คาบเรียน

2) เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

- (1) แบบวัดทักษะการคิด
- (2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- (3) แบบบันทึกการเรียนรู้

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น จำนวน 9 แผน 14 คาบเรียน ระยะเวลาการเรียนรู้ 6 สัปดาห์

2) เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการดำเนินการทดลองแล้วผู้วิจัยทำการทดสอบวัดทักษะการคิดของนักเรียน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3) ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ใช้เวลาในการทดสอบ 2 ชั่วโมง

4) ตรวจสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการคิดของนักเรียน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล เทียบเกณฑ์มาตรฐาน คือ ร้อยละ 70/70

5) ตรวจสอบแบบบันทึกการเรียนรู้ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล เทียบเกณฑ์มาตรฐาน คือ ร้อยละ 70/70

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

คะแนนจากการทำแบบวัดทักษะการคิด แบบบันทึกการเรียนรู้ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบเพียงครั้งเดียว คือ ทำการทดสอบหลังเรียนและนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าร้อยละ แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่านักเรียนสามารถทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้หรือไม่ เกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาทักษะการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอนิกซ์ ได้ผลการวิจัยดังนี้

1) นักเรียนมีคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ คือ นักเรียนสามารถทำคะแนนแบบวัดทักษะการคิดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2) ผลการใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอนิกซ์ในการเรียนรู้ของนักเรียน 1) จำนวนนักเรียนที่ใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอนิกซ์ในชั้นวางแผนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2) จำนวนนักเรียนที่ใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอนิกซ์ในชั้นกำกับควบคุมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 65 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และ 3) จำนวนนักเรียนที่ใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอนิกซ์ในชั้นประเมินผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ คือ นักเรียนสามารถทำคะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 65 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. อภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอนิกซ์เพื่อศึกษาทักษะการคิดของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ พบว่า

1) **ทักษะการคิดของนักเรียน** จากการศึกษาวิจัยที่มีการนำยุทธศาสตร์เมตาคอนิกซ์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนพบว่า นักเรียนมีคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอนิกซ์ เป็นการฝึกให้นักเรียนมีการวางแผนในการหาคำตอบว่าตนเองควรจะหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาในแบบทดสอบได้อย่างไร ควรจะเลือกวิธีการไหนที่จะเหมาะสมในการหาคำตอบ ฝึกให้นักเรียนตรวจสอบว่าวิธีการหาคำตอบที่คิดไว้นั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ จนนักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกวิธีนั้น ๆ ไปใช้ในการ

หาคำตอบ และยังเป็นการฝึกให้นักเรียนมีการประเมินหรือพิจารณาผลลัพธ์จากการหาคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าพบว่าคำตอบไม่ถูกต้องนักเรียนก็ทราบว่าเป็นขั้นตอนในการหาคำตอบขั้นตอนใดที่ผิดและสามารถแก้ไขให้ถูกต้องได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเมตาคอนิกซ์ พบว่าเมตาคอนิกซ์เป็นสิ่งที่มียุทธศาสตร์ต่อความเข้าใจเกี่ยวกับยุทธวิธีการเรียนของนักเรียน การสอนเรื่องเมตาคอนิกซ์มีวัตถุประสงค์สำคัญที่จะสอนนักเรียนเป็นผู้มีเป้าหมาย มีประสิทธิภาพ มีอิสระภาพในการเรียนรู้ และมีความสามารถในการประเมินตนเอง (Miller, 1991 อ้างถึงในทิศนา แชนมณี, 2544) ซึ่งกระบวนการในการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอนิกซ์เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีระบบ เป็นขั้นตอน สามารถกำกับ ควบคุม และตรวจสอบความคิดของตนเองได้ และสามารถประเมินความคิดของตนเองได้ จนทำให้นักเรียนสามารถทำคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอนิกซ์ในการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการคิดของนักเรียนตามที่กล่าวไว้ในความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ในบทที่ 1 ในทำนองเดียวกันกับผลการวิจัยของ ปกรณ์ ชันซ้อน (2547); ประดิษฐ์ แก้วสีหาบุตร (2549); สายยนต์ สิงห์สี (2549) และจิตรดาวรรณ หันตุลา (2550) ที่กล่าวว่า การใช้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

2) การใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอนิกซ์

การใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอนิกซ์ในการจัดการเรียนการสอน จะทำให้นักเรียนเกิดความชำนาญ และพัฒนาเป็นทักษะของแต่ละบุคคล จึงมีผลทำให้นักเรียนที่มีการฝึกใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอนิกซ์มีการควบคุมและประเมินกระบวนการคิดของตนเองจนสามารถใช้ยุทธวิธีทำงานจนเสร็จสมบูรณ์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่านักเรียนมีการพัฒนาเมตาคอนิกซ์ ดังหลักการที่ว่า การคิดในระดับสูง (Higher – Order Thinking) เป็นยุทธศาสตร์ในระดับสูงสำหรับความคิดเกี่ยวกับความคิด (Thinking about Thinking) เพื่อที่จะควบคุมและปฏิบัติทางจิตใจ ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิเคราะห์ ตลอดจน

พัฒนาเป็นความชำนาญ (Genick, 1997 อ้างถึงในวินิจัยไชยชนธ์, 2550) ทักษะการคิดขั้นสูงจะพัฒนาได้เมื่อเด็กได้พัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานจนมีความชำนาญพอสมควรแล้ว (ทศนา แคมณีและคณะ, 2544) จากการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในการเรียนรู้ได้เป็นบางคน โดยนักเรียนที่สามารถใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันได้ครบถ้วน นักเรียนจะสามารถพัฒนาการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ ในทางตรงกันข้ามนักเรียนที่ไม่สามารถใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันได้ครบถ้วน เช่น ขาดเมตาคอกนิชันขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง หรือไม่สามารถใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันได้เลย ก็ไม่สามารถพัฒนาการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ดังกล่าวได้ หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าการที่นักเรียนไม่สามารถทำคะแนนในแบบบันทึกการเรียนรู้ได้ผ่านเกณฑ์ในบางขั้นตอนนั้นเนื่องมาจากการขาดเมตาคอกนิชันในการเรียนรู้ในขั้นตอนนั้น ๆ ของตัวนักเรียนเอง

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จากการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ซึ่งผู้วิจัยกำหนดไว้ทั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์แล้วพบว่า 1) นักเรียนมีพื้นฐานในการคำนวณต่ำซึ่งได้ศึกษาจากเอกสารรายงานการประเมินตนเอง (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนบ้านเกาะมะนาว, 2550) ของทางโรงเรียน 2) ผู้วิจัยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันโดยให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่มเพื่อให้นักเรียนร่วมกันคิดเพื่อหาคำตอบ จึงทำให้มีผู้เรียนบางคนมีโอกาสลอกคำตอบและแสดงวิธีทำโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันจากเพื่อน แทนที่นักเรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ และ 3) จากการศึกษาการใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันของนักเรียนที่กล่าวมาข้างต้นพบว่า ในขั้นการประเมินซึ่งเป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องตรวจคำตอบที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหานั้น นักเรียนที่ใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในนี้คิดเป็นร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้คือ นักเรียนต้องทำคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 70

ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ทำให้คะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ผ่านเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดดังกล่าว สอดคล้องกับ วินิจัย ไชยชนธ์ (2550) ที่กล่าวว่า เมื่อนักเรียนมีพื้นฐานทางการคำนวณต่ำ และนักเรียนส่วนมากไม่สามารถประเมินการแก้โจทย์ปัญหาของตนเองได้ จึงทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำไปด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน ควรมีการปฐมนิเทศก่อนการจัดกิจกรรมและควรมีการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในบทเรียนเรื่องอื่นๆ ก่อนหน้าที่จะทำการเก็บข้อมูลวิจัย เพื่อให้ นักเรียนคุ้นเคยกับขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะขั้นตอนการวางแผนการแก้ปัญหาเพราะนักเรียนต้องฝึกวิเคราะห์โจทย์ให้ได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ และจะเลือกใช้วิธีการในการหาคำตอบ
2. การจัดกลุ่มในห้องเรียนของนักเรียน สมาชิกในกลุ่มควรมีทั้งนักเรียนที่เก่งและอ่อนคละกันไป เพื่อให้ นักเรียนที่เก่งสามารถช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟังได้
3. ควรให้เวลานักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนอย่างเพียงพอเพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเต็มที่ และเหมาะกับระดับการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล
4. ควรมีการศึกษาและพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียน โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนอื่นๆ นอกเหนือจากการใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันเพื่อให้เกิดความหลากหลายในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
5. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน สามารถพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียน จึงควรนำไปใช้ในการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักเรียนรู้จักคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- ฝ่ายวิชาการ. (2550). **เอกสารรายงานการประเมินตนเอง**. ชัยภูมิ: โรงเรียนบ้านเกาะมะนาว.
- จิรดาวรรณ หันตุลา. (2550). **ทักษะการคิดและกระบวนการคิดของนักเรียน โดยใช้รูปแบบการสอน คอนสตรัคติวิสต์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทศนา เขมมณี และคณะ. (2544). **วิทยาการด้านการคิด**. กรุงเทพฯ: บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป-แมเนจเม้นท์ จำกัด.
- อัญญารัตน์ วานานวงศ์. (2550). **การพัฒนายุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้ TRIP RIP MODEL**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปกรณ ชันซ้อน. (2547). **การพัฒนาทักษะการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประดิษฐ์ แก้วสีหาบุตร. (2549). **การศึกษาทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ที่ได้รับการสอนแบบวงจรการเรียนรู้ 4 – E SCIENCE LEARNING CYCLE**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พัทธ ทองตัน. (2545). **ผลของการเรียนรู้โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชันต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา วิทยาศาสตร์และต่อการพัฒนาเมตาคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- วินิจัย ไชยจันทร์. (2550). **การใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้วิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สายยนต์ สิงห์สี. (2549). **การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิศาลปถุณวิทยา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพทางการศึกษา (องค์กรมหาชน). (2549). **รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนบ้านเกาะมะนาว อ.บำเหน็จณรงค์ จ.ชัยภูมิ**. กรุงเทพฯ: สมศ.