วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ปีที่ 6 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม 2555

การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

DEVELOPMENT OF SCIENCE INSTRUCTIONAL MODEL TO PROMOTE ANALYSIS THINKING FOR MATTAYOM SUKSA STUDENTS

สุนทรี วัฒนพันธุ์ ชาตรี เกิดธรรม และบุญเรือง ศรีเหรัญ
Soontharee Wattanaphan, Chatree Kerdtham, and Boonrueng Sriharun

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา และเพื่อพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถของนักเรียนด้านการคิดวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน ของโรงเรียนสตรีอ่างทอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ 10 กิจกรรม 10 แผน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้ ขั้นที่ 2 ขั้นการรับรู้ประเด็นปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นประมวลข้อเท็จจริง ขั้นที่ 4 ขั้นระบุเหตุผลในการเลือกปัญหา ขั้นที่ 5 ขั้นวิเคราะห์ ขั้นที่ 6 ขั้นทดลอง ขั้นที่ 7 ขั้นสรุป ขั้นที่ 8 ขั้นประเมิน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 6 ชุด ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ด้านการจำแนก การให้เหตุผล การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การนำไปใช้และบูรณาการ แบบทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการทดลอง 30 คาบ การทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนทุก 2 สัปดาห์ รวมจำนวน 6 ครั้ง สถิติที่ใช้ Repeated Measurement

ผลการวิจัยพบว่า

1. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ที่สำคัญ แบ่งได้ 3 ด้าน คือ 1) การจำแนก การให้รายละเอียด 2) การให้เหตุผล จากการสังเกต 3) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์การนำไปใช้และบูรณาการ

2. การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น เป็นรูปแผนการสอนที่พัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ABSTRACT

This study aimed to study element of analysis thinking, to develop analysis thinking ability in science for Mattayom Suksa student, and to develop science

instruction that promoted the analysis thinking ability of students. The sample consisted of 40 Mattayom Suksa fourth students of Satri Angthong school. Tools were 10 activities in lesson plans including first, check of background knowledge, problem perception, fact codification, identification of reason for choosing problem, analysis, experiment, summary and evaluation, orderly. Analysis thinking ability test consisted of 6 aspects namely; analysis thinking of classification, supporting reason, relationship connection, application and integration. Science attitude test used experimental time for 30 periods. In order to test the analysis thinking, pre-test and post-test were taken every 2 weeks totally 6 times. Statistic used were Repeated Measurement.

Results of the study were as follows:

1. The main elements of analysis thinking were 1) detail classification, 2) reason observed from observation, and 3) relationship connect of application and integration.

2. Development of science instructional model was to promote the analysis thinking of students. It statistically increased at the significant level of .05.

คำสำคัญ

รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์

ความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งพัฒนาให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถคิดวิเคราะห์ ปฏิบัติเป็น ใฝ่เรียน รู้จักท้องถิ่นของตน และเป็นพลเมืองดีของประเทศชาติ เพราะการศึกษาที่มีคุณภาพสามารถสร้างคนให้มีคุณภาพ คือ คิดเป็น คิดริเริ่ม คิดสร้างสรรค์ คิดเชิงวิเคราะห์ เรียนอย่างมีคุณธรรม และมีปัญญา เพื่อให้เป็นกำลังของชาติสู่การสร้างชาติที่มั่นคง อันเป็นความคาดหวังของคนทั้งแผ่นดิน ปฏิรูปการศึกษาต้องสามารถสร้าง “นักคิด” ในสังคม คือ คนที่คิดได้ คิดเป็น และประยุกต์เป็น สามารถคิดทันในประเด็นใหม่ ๆ แข่งขันได้และเลือกรับสิ่งที่ดีที่สุด โดยใช้ยุทธศาสตร์อื่น ๆ เพื่อให้การปฏิรูปการศึกษาเป็นไปอย่างเป็นรูปธรรม (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2546)

จากผลการวิจัยทางการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า การพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในสถานการณ์ต่าง ๆ นั้นทำได้เพียงในขอบเขตที่จำกัดเท่านั้น และยังไปไม่ถึงเป้าหมายสูงสุดตามที่หลักสูตรต้องการ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540) ในขณะเดียวกัน (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์กรมหาชน, 2547) ได้กำหนดมาตรฐานที่ 18 ให้สถานศึกษามีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ แสวงหาคำตอบ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รู้จักคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และตัดสินใจ รู้จักบูรณาการเชื่อมโยงสาระความรู้และทักษะต่าง ๆ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะ

ตามมาตรฐานที่ 4 นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยสามารถจำแนก จัดลำดับข้อมูล เปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหมวดหมู่ได้ถูกต้อง

ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์จึงเป็นทักษะที่สำคัญและเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาได้ เมื่อนักเรียนมีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ นักเรียนสามารถจำแนกและจัดหมวดหมู่ ลำดับหรือจัดประเภทสิ่งของต่างๆ อย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถตัดสินใจอย่างเหมาะสม และใช้ความรู้ประยุกต์แก้ไขปัญหาในสถานการณ์อื่น ตลอดจนสามารถทำนายผลที่ตามมาได้ (Schiever, 1991)

ดังนั้น การเรียนรู้ต้องอาศัยกระบวนการคิดวิเคราะห์ โดยต้องมีทักษะการคิด วิเคราะห์เป็นอันดับแรก จึงจำเป็น และเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาการฝึกฝนจนเกิดเป็นทักษะติดตัวผู้เรียนไปตลอดชีวิตการคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย มีทิศทาง มีกระบวนการที่ดี รอบคอบ จะทำให้ได้คำตอบ บทสรุปความรู้ที่มีคุณภาพ แม้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นเรื่องยาก แต่ก็เป็นสิ่งที่ต้องพัฒนาฝึกฝน ดังนโยบายการศึกษาของไทยในแผนการศึกษาแห่งชาติ ระยะที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาด้านกระบวนการคิดของเด็กไทยให้สูงขึ้น เนื่องจากการศึกษาของผู้เรียนในปัจจุบันจากการประเมินมาตรฐานมีคุณภาพน่าเป็นห่วงความรู้ความสามารถของเด็กไทยเฉลี่ยอ่อนลงทั้งในด้านกระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และการริเริ่มสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540) ทั้งที่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 และพัฒนาเป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ต้องการให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ให้สูงขึ้น จากผลการประเมินการจัดการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550) ในช่วงปี พ.ศ. 2544-2549 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่าโรงเรียนที่สอนให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับพอใช้ ร้อยละ 67.00 โรงเรียนที่ต้องปรับปรุงเร่งด่วนมีอยู่ร้อยละ 9.60 และตัวบ่งชี้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลงในวิชาวิทยาศาสตร์ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน O-NET, A-NET อยู่ในระดับต่ำ คือในปีการศึกษา 2549 คะแนนเป็นร้อยละ 34.88 และ 28.86 และจากการวิจัยสำรวจข้อมูลการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอ่างทอง ปีการศึกษา 2552 พบว่า การจัดการสอนมุ่งเน้นเนื้อหามากกว่ากระบวนการคิดอยู่ในระดับน้อย ร้อยละ 28.58 ระดับน้อยที่สุด ร้อยละ 35.71 การจัดการเรียนการสอนควรส่งเสริมพัฒนานักเรียนในการคิดวิเคราะห์ให้สูงขึ้น

จากการวิจัย วิเคราะห์องค์ประกอบการคิดวิเคราะห์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ตอบแบบสอบถามในเรื่อง องค์ประกอบที่สำคัญของการคิดวิเคราะห์ ความสามารถของนักเรียนในการคิดวิเคราะห์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู พบว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 1) การจำแนกให้รายละเอียด 2) การให้เหตุผล 3) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ในด้านความสามารถของนักเรียน นักเรียนขาดการคิดวิเคราะห์ในเรื่อง 1) การจำแนกให้รายละเอียด 2) การให้เหตุผล 3) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูไม่เน้นการฝึกคิดวิเคราะห์ ในเรื่องการจำแนกให้รายละเอียด การให้เหตุผล และการเชื่อมโยงความสัมพันธ์

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยส่งเสริมกระบวนการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนให้เกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์นั้น ครูผู้สอนต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติการคิด

วิเคราะห์ พิจารณาหาเหตุผล และแสวงหาความรู้ทักษะ เพื่อเชื่อมโยงความคิด ทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์ ไตร่ตรองไปสู่โครงสร้างใหม่ทางปัญญา ดังข้อสรุปของสมจิตร สวธนไพบูลย์ (2541) ได้กล่าวสรุปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนไม่มีเวลาเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอน ขาดทักษะการออกแบบ การจัดกิจกรรมควรเพิ่มพูนและพัฒนาความสามารถของผู้เรียนด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์

จากปัญหาดังกล่าวและจากข้อมูลการวิจัยสำรวจ นักเรียน ครูผู้สอน ทำให้พบว่านักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับน้อย จากผลการสำรวจข้อมูลในด้านการจำแนก ให้เหตุผล และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ให้เหตุผลในการปฏิบัติ การนำไปใช้ ครูผู้สอนขาดเทคนิค วิธีการ ในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

โจทย์วิจัย/ ปัญหาวิจัย

1. การคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบสำคัญอะไรบ้าง
2. จะพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ที่สำคัญ
2. เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา
3. เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถของนักเรียนด้านการคิดวิเคราะห์

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 เพื่อสำรวจสภาพปัญหา องค์ประกอบการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน

ตอนที่ 1 เป็นวิจัยสำรวจสภาพปัญหาการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 และเทคนิคการสอนของครูที่จะส่งเสริมความสามารถ การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอ่างทอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 500 คน โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างคำนวณตามสูตร Yamane (อภินันท์ จันตะนี และคนอื่นๆ, 2545)

2. กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา ช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอ่างทอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 14 คน จากโรงเรียน 14 แห่ง ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถาม จำนวน 2 ฉบับ เพื่อวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามเพื่อวัดเทคนิคการสอนของครูด้านการคิดวิเคราะห์ นำแบบสอบถามทั้ง 2 ฉบับ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบลักษณะการใช้คำถามภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขด้านความสอดคล้องของการใช้ภาษา แล้วนำไปสอบถามกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล โดยหาค่าร้อยละ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอนคิดวิเคราะห์

ตอนที่ 2 กระบวนการวิจัยสำรวจเพื่อศึกษาองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ โดยดำเนินการสร้างเครื่องมือ เป็นแบบสอบถาม จำนวน 4 ฉบับ ประกอบด้วย กรอบแนวคิดในการทำวิจัย ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวความคิดของไซน์เนอร์ และลิสตัน (Zeichner & Liston, 1987) แนวคิดของบลูม (Bloom, 1959) และแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano, 2001) เป็นกรอบแนวคิดได้องค์ประกอบการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน คือ 1) การจำแนก การให้รายละเอียดสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์นั้นที่เหมือนและแตกต่างกันออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ 2) การให้เหตุผลจากการสังเกต การใช้ความรู้เดิมผสมกับความรู้ใหม่ ทางชีววิทยาอย่างสมเหตุสมผล 3) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การให้เหตุผลและการนำไปบูรณาการการใช้ นำไปสร้างแบบสอบถาม ฉบับที่ 1 เป็นแบบสอบถามที่นำทฤษฎีการคิดวิเคราะห์มาสร้างเป็นข้อคำถามเพื่อจัดลำดับองค์ประกอบที่สำคัญของการคิดวิเคราะห์ มีอะไรบ้าง ฉบับที่ 2 ร่างรูปแบบสอบถามความคิดเห็นของครูในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน ได้แก่ การจำแนก การให้เหตุผล และการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ให้เหตุผลการนำไปใช้ ฉบับที่ 3 ร่างรูปแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในการคิดวิเคราะห์ แบบสอบถามมี 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไป ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามการคิดวิเคราะห์ การจำแนก การให้เหตุผล การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ให้เหตุผลการนำไปใช้ และฉบับที่ 4 ร่างรูปแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน การจำแนก การให้เหตุผล และการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ให้เหตุผลการนำไปใช้ หาคุณภาพของเครื่องมือ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แก้ไขปรับปรุงนำไปดำเนินการ เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล นำไปพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ระยะที่ 2 เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยดำเนินการดังนี้

1. สร้างรูปแบบการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ โดยนำองค์ประกอบสำคัญที่ได้จากการศึกษาไว้ในระยะที่ 1 ตอนที่ 2 จัดเรียงลำดับเขียนรายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการสอน โดยร่างรูปแบบไว้ 3 รูปแบบ ตรวจสอบยืนยันโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้องประเมินความเหมาะสมของข้อมูล ขั้นตอน การคิดวิเคราะห์ นำไปปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้รูปแบบการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ 8 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้ ทำแบบทดสอบประเมินตนเอง ขั้นที่ 2 ขั้นการรับรู้ประเด็นปัญหา ระบุปัญหาจากสถานการณ์ ขั้นที่ 3 ขั้นการประมวลข้อเท็จจริงจากประเด็นปัญหา ขั้นที่ 4 ขั้นระบุเหตุผลในการเลือกปัญหา ขั้นที่ 5 ขั้นวิเคราะห์ทบทวนปัญหา ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง ขั้นที่ 6 ขั้นทดลอง พิสูจน์ ตรวจสอบ สร้าง

ความคิดใหม่ นำไปปฏิบัติหาข้อเท็จจริง ขั้นที่ 7 ขั้นสรุปผลที่ได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่ ขั้นที่ 8 ขั้นประเมินนำไปใช้

2. นำรูปแบบการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ไปสร้างกิจกรรมประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องด้านเนื้อหา ด้านรูปแบบการคิดวิเคราะห์ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการวัดผลประเมินผล นำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนต่อไป

3. ทดลองนำรูปแบบการสอน รอบที่ 1 ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ปรับปรุงแก้ไข นำไปทดลองรอบที่ 2 กับนักเรียนจำนวน 10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ปรับปรุงแก้ไข นำไปทดลองรอบที่ 3 กับนักเรียน จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปพัฒนาการเรียนการสอนคิดวิเคราะห์ของนักเรียนต่อไป

4. นำรูปแบบการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ 10 กิจกรรม หาประสิทธิภาพ โดยวิธีการทางสถิติ E_1 / E_2 ใช้เกณฑ์ 80/80

5. นำรูปแบบการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ 10 กิจกรรม หาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความแปรผัน (Coefficient of Variation = C.V.) ตามเกณฑ์การพิจารณา ได้ผลดังนี้

5.1 การหาสัมประสิทธิ์แห่งความแปรผันก่อนเรียน C.V. 28.28 ผลการสอนต้องปรับปรุง

5.2 การหาสัมประสิทธิ์แห่งความแปรผันหลังเรียนกิจกรรมประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ 10 กิจกรรม ได้ค่า C.V ตั้งแต่ 2.69 – 9.64 ผลการสอนดีเยี่ยม

6. ลักษณะเครื่องมือ

6.1 รูปแบบการสอนที่พัฒนาเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบกิจกรรม 10 กิจกรรม

6.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 6 ชุด

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

7.1 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

7.2 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอน ใช้เวลา 30 คาบ 10 สัปดาห์ ทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนทุก 2 สัปดาห์

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ก่อนทดลอง สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 สัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 10 ด้วยสถิติ Repeated Measurement

ผลการวิจัย

1. การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์นำไปพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น พบว่า องค์ประกอบการคิดวิเคราะห์ที่สำคัญ แบ่งได้ 3 ด้าน คือ 1) การจำแนก การให้รายละเอียด 2) การให้เหตุผลจากการสังเกต การใช้ความรู้เดิมผสมกับความรู้ใหม่อย่างสมเหตุสมผล 3) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การให้เหตุผลและการนำไปใช้

2. การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบการสอนที่มีลักษณะ มีการจัดกิจกรรมประกอบการเรียนโดยกำหนดเป็นข้อความ รูปภาพ สถานการณ์ เรียงลำดับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ 8 ขั้น คือ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้ 2) ขั้นรับรู้ประเด็นปัญหา 3) ขั้นประมวลข้อเท็จจริงจากประเด็นปัญหา 4) ขั้นระบุเหตุผลในการเลือกปัญหา 5) ขั้นวิเคราะห์ 6) ขั้นทดลอง 7) ขั้นสรุปผล และ 8) ขั้นประเมิน การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 1 สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ผลของการทดลองการพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา เพิ่มขึ้นในภาพรวมทุกด้านทั้งนี้เนื่องจาก มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปลายเปิด ที่ทำให้นักเรียนต้องฝึกการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่มีการเรียงลำดับขั้นตอน 8 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้ ทำแบบทดสอบประเมินตนเอง ขั้นที่ 2 ขั้นการรับรู้ประเด็นปัญหา ระบุปัญหาจากสถานการณ์ ขั้นที่ 3 ขั้นการประมวลข้อเท็จจริงจากประเด็นปัญหา ขั้นที่ 4 ขั้นระบุเหตุผลในการเลือกปัญหา ขั้นที่ 5 ขั้นวิเคราะห์ ทบทวนปัญหา ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง ขั้นที่ 6 ขั้นทดลอง พิสูจน์ ตรวจสอบ สร้างความคิดใหม่ นำไปปฏิบัติหาข้อเท็จจริง ขั้นที่ 7 ขั้นสรุปผลที่ได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่ ขั้นที่ 8 ขั้นประเมินนำไปใช้ ซึ่งบูรณาการมาจากทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของไซน์เนอร์ และลิสตัน (Zeichner & Liston, 1987) แนวคิดของบลูม (Bloom, 1959) และแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano, 2001) ที่เน้นกระบวนการคิดการปฏิบัติกิจกรรม นำไปพัฒนาจัดกิจกรรมประกอบรูปแบบการสอนที่พัฒนาการคิดวิเคราะห์ด้านการจำแนก การให้เหตุผล การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การบูรณาการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง โดยการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 8 ขั้น เรียงลำดับกิจกรรมจากง่ายไปสู่ยาก สอดคล้องเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม มีปฏิสัมพันธ์ทำงานร่วมกับผู้อื่น ตามแนวทฤษฎีการคิดของเพียเจ, ออสุเบล, วีกอสกี้ (Piaget, 1983; Ausubel, 1963; Vygotsky, 1995)

2. รูปแบบการสอนที่พัฒนาประกอบด้วย กิจกรรม 10 กิจกรรม แต่ละกิจกรรมส่งเสริมพัฒนาการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน การจำแนก การให้เหตุผล การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การบูรณาการการนำไปใช้ แต่ละกิจกรรมประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ของกิจกรรม ขั้นตรวจสอบความรู้จากแบบทดสอบ ขั้นการเรียนรู้ กำหนดสถานการณ์การเรียนรู้ นำไปพิจารณาในขั้นประมวลข้อเท็จจริง เลือกปัญหาจากสถานการณ์ในขั้นการรับรู้ ขั้นฝึกคิดวิเคราะห์ นำปัญหาจากขั้นประมวลข้อเท็จจริงมากำหนดเกณฑ์ ออกแบบการคิดวิเคราะห์ ฝึกปฏิบัติทดลอง พิสูจน์ ตรวจสอบ หาข้อเท็จจริง สรุปผลที่ได้จากการคิดวิเคราะห์เป็นค่าน้ำหนักคะแนนจากแบบประเมิน ขั้นตอนของกิจกรรมที่ใช้เป็นกิจกรรมปลายเปิด สอดคล้องกับงานวิจัยของทรงชัย อักษรคิด (2553) ที่พัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้กิจกรรมการแก้ปัญหา และสอดคล้องกับลักษณะการคิดของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2546) ที่กล่าวว่า เขตท้าทายเป็นบริเวณที่นักเรียนเป็นผู้เรียนรู้ คิด

สร้างสรรค์ด้วยตนเอง ด้วยการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับเพื่อนำมาสร้างสรรค์สิ่งใหม่ มีผลให้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

3. รูปแบบการสอนทุกกิจกรรมได้ให้ความสำคัญต่อการคิดด้านการจำแนกการให้เหตุผล การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ บูรณาการการนำไปใช้ เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเอง เขียนผังมโนทัศน์ ออกแบบสรุปความคิดวิเคราะห์ จากสถานการณ์ หาเหตุผลสนับสนุนแนวความคิด นำเสนอการฝึกปฏิบัติ การสรุปอภิปรายสิ่งที่คิดวิเคราะห์ให้เหตุผลเชื่อมโยงความสัมพันธ์ บูรณาการการนำไปใช้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของครูลิค และรูคนิค (Krulik & Rudnick, 1993) ที่เชื่อว่า พฤติกรรมทุกอย่างที่คนเรากระทำนั้นล้วนเป็นผลสรุปที่ได้มาจากกระบวนการทางด้านเหตุผลและเป็นไปตามลำดับการคิด ด้วยเหตุนี้การพัฒนากระบวนการคิดจึงต้องพัฒนาเป็นเป้าหมายแรก ๆ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ส่งเสริมพัฒนาการคิดวิเคราะห์เมื่อนักเรียนฝึกคิดวิเคราะห์แล้ว รูปแบบการสอนที่พัฒนาในกิจกรรมที่ 10 ได้ฝึกคิดวิเคราะห์ให้นักเรียนคิดโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นการบูรณาการการคิดวิเคราะห์นำไปใช้สู่ความรู้ใหม่

ข้อเสนอแนะ

1. ผลงานวิจัยเรื่องนี้เมื่อพิจารณาจะเห็นว่าการพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการจำแนก การให้เหตุผล การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ บูรณาการการนำไปใช้สูงขึ้น เมื่อได้รับการฝึกปฏิบัติ ดังนั้น ครูผู้สอน ผู้บริหาร และผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาควรส่งเสริม สนับสนุนให้ครูผู้สอนได้ใช้รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำไปจัดการเรียนการสอน การปฏิบัติอันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนต่อไป

2. รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมฝึกปฏิบัติ 8 ขั้นตอน เมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติแล้วเกิดประโยชน์ในการคิดวิเคราะห์ นักเรียนได้พัฒนาไปสู่โครงงานวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์จัดจำแนก ให้เหตุผล เลือกปัญหา ตั้งสมมติฐาน เพื่อวางแผนการทดลอง เพื่อตรวจสอบสมมติฐานด้วยตนเอง และการทำงานกลุ่ม ทำให้เกิดโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ที่ได้จากการคิดวิเคราะห์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. รูปแบบการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ มีข้อดีคือ นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ การเขียนผังมโนทัศน์ สนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกการทำงานกลุ่ม เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่วนข้อเสียของรูปแบบการสอนคือ ระยะแรกนักเรียนยังไม่มีความพร้อมในการต้องคิดและเขียน ไม่ชินกับการคิดวิเคราะห์ที่ต้องคิดเอง ปฏิบัติเอง นักเรียนชินกับการเป็นผู้รอให้ครูบอก จึงต้องใช้ระยะเวลาในการปรับตัวพอสมควร จึงควรเพิ่มระยะเวลาในการเรียนการสอนให้มากขึ้น

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). **การศึกษาไทย.** กรุงเทพฯ: วี.ที.ซี.คอมมิวนิเคชั่น.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). **การคิดเชิงวิเคราะห์.** กรุงเทพฯ: ซัลเซสมีเดีย.

ทรงชัย อักษรคิด. (2553). **การพัฒนารูปแบบเพื่อเสริมสร้างความสามารถทางการสอนการแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาครู.** ปริญญานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สมจิต สวธนไพบูลย์. (2541). **ทักษะกระบวนการคิด.** เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). **ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.** กรุงเทพฯ: ไอเดียสแควร์.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์กรมหาชน). (2547). **มาตรฐานการศึกษา ตัวบ่งชี้ และเกณฑ์การพิจารณาเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอกระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2547.** กรุงเทพฯ: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์กรมหาชน).

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2546). **คู่มือการจัดการศึกษาเชิงสร้างสรรค์.** กรุงเทพฯ: 21 เซ็นจูรี่.

อภินันท์ จันตะนี และคนอื่น ๆ. (2545). **การวิจัยทางธุรกิจ.** พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

Ausubel, D. P. (1963). **The psychology of meaningful verbal learning.** New York: Gruner & Stratton.

Bloom, B. S. (1959). **Taxonomy of educational objectives : the classification of educational goals.** New York: David McKay.

Krulik, S., & Rudnick, J. (1993). **Reasoning and Problem Solving.** Boston: Allyn and Bacon.

Marzano, R. J. (2001). **Designing A New Taxonomy of Educational Objectives.** California: Corwin Press, Inc.

Piaget, J. (1972). **The Psychology of Intelligence.** New Jersey: Littlefield Adams.

Schiever, S. W. (1991). **A Comprehensive Approach to Teaching Thinking.** Boston: Allyn and Bacon.

Vygotsky, L. E. (1995). **Scaffolding Children's Learning: Vygotsky and Early Childhood Education.** National Association for the Education of Young Children, USA.

Zeichner, K. M., & Liston, D. P. (1987). Teaching student teachers to reflect. **Harvard Education Review.** 57(10), 23-48.