



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

The Development of Mathematical Learning Activities Using The Learning Cycle (5Es) Model Emphasizing Analytical Thinking Skills on Quadrangle for Prathomsuksa 6

ภัทรา ชมศิริ (Pattra Chomsiri) *

เกื้อจิตต์ ฉิมทิม (Kuajit Chintim) **

เจียมศักดิ์ ตริศิริรัตน์ (Jiamsak Treesirirat) ***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปรือพวงสำราญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 15 คน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ผลงานของนักเรียน แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่า 1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ มีหลักการเพื่อให้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ การคิด ทักษะการคิดวิเคราะห์ เปิดโอกาส

คำสำคัญ: การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์, วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น, 5Es, ทักษะการคิดวิเคราะห์, รูปสี่เหลี่ยม

Keywords: The Development of Mathematical Learning Activities, The Learning Cycle Model, 5Es, Analytical Thinking Skills, Quadrangle

* นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ให้นักเรียนได้สำรวจและค้นหาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน กระตุ้น ชักชวน ให้นักเรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น 2) ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม เพื่อช่วยในการสำรวจและค้นหาคำตอบ ก่อให้เกิดองค์ความรู้ของตนเองและกลุ่ม 3) ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมแล้วนำเสนอให้เพื่อนในชั้นได้รับทราบร่วมกัน แล้วร่วมกันสรุปเป็นแนวคิดของชั้นเรียน 4) ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนได้นำแนวคิด ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมทั้งหมด ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ 5) ขั้นประเมิน เป็นขั้นที่นักเรียนได้ประเมินตนเองว่า จากการทำกิจกรรมได้เรียนรู้สิ่งใดบ้าง เพื่อเป็นพื้นฐานในการนำความรู้ไปสู่การประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ 2. นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์คิดเป็นร้อยละ 40.89 ของนักเรียนทั้งหมด 3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 74.90 และจำนวนนักเรียนร้อยละ 73.33 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

Abstract

The objectives of this study were to: 1) develop mathematics learning activities using the learning cycle (5Es) model emphasizing analytical thinking skills on “quadrangle” for prathomsuksa 6. 2) analyze analytical thinking skills of students who undertaken the learning cycle (5Es) model. 3) Improve students’ achievement to meet the criteria of not less than 70% of students can score 70%. The target group consisted of 15 grade six students from Ban Prue Puang Samran under the Primary Education Office, Service area 3 in Buriram province who study in the second term of 2012 academic year. The study implemented action research with three cycles. The research tools were: 1) experimental tool comprised 12 mathematics lesson plans using learning cycle (5Es) model emphasizing analytical thinking skills on “Quadrangle”. 2) Reflect tools consisted of observation form, reflective form of leaning organization, students’ work and the end of the cycle test. 3) Evaluative tools comprised the achievement test and the measurement form for analytical thinking skills. The findings were: 1. The mathematics learning activities on “Quadrangle” of grade six students using the learning cycle (5Es) model emphasizing analytical thinking skills based on the principle that students had to search and explore the learning process on their own with the five steps as follows: (1) Engage step was the approach using to prepare students’ readiness by reviewing their prior knowledge, stimulate their interests and curiosity to learn. (2) Exploration was the approach using for students to work in groups in order to search for the new knowledge and acquire the knowledge for themselves as well as their groups. (3) Explanation was the step that the students explain and conclude their findings from working groups and summarize all knowledge for the concluding concept of the class. (4) Elaboration was the step that the students expand their knowledge. This was a step where the students using their findings from the learning activities and applying such knowledge in their problem solving. (5) Evaluation was the step that students evaluated what they learn and use the knowledge as a foundation for the application for further study in other topics. 2. The students showed the scores of analytical thinking skills at 40.89 %. 3. The students had the achievement scores at 74.90 ,and 73.33 % of the students had the achievement score from 70% and up.



บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ และเป็นพื้นฐานในการศึกษา คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น อีกทั้งยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) จากการศึกษาวิจัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย (TIMSS) พบว่า นักเรียนไม่สามารถทำข้อทดสอบที่เป็นแบบอัตนัยด้วยการเขียนบรรยายได้ และไม่สามารถคิดเชิงวิเคราะห์ได้ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบที่เป็นเหตุผลต่าง ๆ และการเขียนข้อความยาว ๆ ไม่ได้ ซึ่งส่งผลให้การแก้ปัญหาไม่ประสบผลสำเร็จและยังพบอีกว่า นักเรียนมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในทางลบจึงสะท้อนให้เห็นว่าเป็นปัญหาจากการจัดการเรียนการสอนที่เป็นการสอนเนื้อหาวิชาและการท่องจำมากกว่าการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรียบเรียงและการเขียนสื่อความหมาย ทำให้นักเรียนเก่งในการทำข้อสอบแบบใช้ความจำมากกว่าการคิดวิเคราะห์ ส่งผลต่อการเขียนสื่อความเพื่อแสดงเหตุผลประกอบ อันเนื่องมาจากไม่ได้เน้นกระบวนการให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ

จากการศึกษาสภาพปัจจุบัน ของโรงเรียนบ้านปรือพวงสำราญ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 พบว่า ผลการทดสอบ

ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ 37.08 เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 52.40 ถือว่าระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐาน (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนบ้านปรือพวงสำราญ, 2554) สอดคล้องกับรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบที่ 3 (2554) ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ในปีการศึกษา 2554 สรุปได้ว่า มาตรฐานด้านผู้เรียนที่ควรได้รับการพัฒนา คือ ตัวบ่งชี้ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ อีกทั้งตัวบ่งชี้ด้านผู้เรียนที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน คือ ตัวบ่งชี้ที่ 5 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน สอดคล้องกับผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ตามสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในสาระ เรขาคณิต ปีการศึกษา 2551-2553 มีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 42.83, 42.20 และ 25.00 ตามลำดับ จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยในปีที่ผ่านมาลดลง ควรเร่งให้มีการพัฒนาในสาระการเรียนรู้ดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนยังขาดพื้นฐานทางเรขาคณิตบางประการ จึงไม่สามารถแก้ปัญหาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ซึ่งเป็นพื้นฐานทางเรขาคณิตที่สำคัญ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) หรือวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า Inquiry Cycle เป็นรูปแบบที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) นำมาเสนอแนะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้น อำนวยความสะดวก ชักถามและจัดสถานการณ์ให้เหมาะสมกับความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและเชื่อมโยงความรู้เอง เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เก็บไว้ในหน่วยความจำระยะยาว เหมาะสมในการนำมาพัฒนาทักษะการคิดของเด็กไทยได้ ซึ่งวิธีการสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าว

ได้ยึดตามแนวทางของนักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) โดยเสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน (สมบัติการจรรักษ์พงศ์ และคณะ, 2549) คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Enganement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากความสงสัยของนักเรียนเอง หรือเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมเป็นตัวกระตุ้นให้สร้างคำถาม และกำหนดประเด็นที่จะศึกษา 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นที่มีการวางแผนกำหนดแนวทางสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างพอเพียงที่จะใช้ในขั้นต่อไป 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบมาแล้ว มาวิเคราะห์ แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขวางขึ้น 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ะไรบ้างอย่างไร มากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะเป็นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ โดยเรียกวิธีการสอนแบบนี้ว่า วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น หรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5Es ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดให้ลึกซึ้งหรือกว้างไกลมากขึ้นกว่าเดิม จะช่วยทำให้สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงซึ่งประกอบด้วย การคิด มีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น นักเรียนจะเป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากขึ้น (สมบัติการจรรักษ์พงศ์ และคณะ, 2549) สอดคล้องกับผลการวิจัยของปารีส ฟองพันธุ์งาม (2550) และสุภาวดี ศรีธรรมศาสน์ (2551) พบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

นอกจากรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) แล้วยังต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในการศึกษาด้วย วิชา ชีววิทยา (2545) ได้ให้ความหมายของคำว่า

คิดวิเคราะห์ คือ การคิดที่ต้องใช้คำตอบแยกแยะข้อมูล และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่แยกแยะนั้นหรืออีกนัยหนึ่งคือการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนสามารถจับได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ เหตุผลหรือแรงจูงใจที่อยู่เบื้องหลังปรากฏการณ์ใด ปรากฏการณ์หนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ (2547) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญที่กำหนดให้ ซึ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ได้ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ในขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่า วิธีการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการคิดวิเคราะห์ในการแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงสนใจในการศึกษาการนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) มาใช้ในการทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเป็นการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน มีการวางแผน ปฏิบัติการ การสังเกตการณ์ การสะท้อนผลการปฏิบัติ เป็นวงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการสังเกต และวิเคราะห์วิจารณ์ผลการปฏิบัติ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่เน้น



ทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. เพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) โดยยึดหลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1992 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537) มาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย ซึ่งดำเนินการตามวงจรปฏิบัติที่มีอยู่ 4 ขั้นตอนได้แก่ขั้นวางแผน (Planning) ขั้นปฏิบัติการ (Acting) ขั้นสังเกตการณ์ (Observing) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflecting)

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปรือพวงสำราญ อำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 15 คน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 แผน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ผลงานของนักเรียน แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร

3) เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบอัตนัยจำนวน 3 ข้อ

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัย และนักเรียนเพื่อสร้างข้อตกลงและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์

2) ดำเนินการปฏิบัติการตามแผนจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 12 แผน โดยแบ่งเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ

3) การสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ เก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละวงจร แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องเพื่อใช้ในวงจรต่อไป

4) ประเมินผลการเรียน เมื่อดำเนินการครบทั้ง 3 วงจรแล้ว ให้นักเรียนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ สรุปและแปลผลต่อไป

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ คำนวณได้จาก การทดสอบท้ายวงจร และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำมาหาค่าเฉลี่ย (X) และการหาร้อยละของคะแนนเฉลี่ย เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ จำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ นำผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์จากแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของครูและนักเรียน นำมาวิเคราะห์ อภิปรายผล และสรุปเนื้อหาเป็นความเรียง ประเมินว่ามีข้อบกพร่อง ปัญหาหรืออุปสรรค เพื่อให้ได้แนวทางแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนารูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อไป

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการนำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้ เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลการศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งปรากฏผลดังต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ มีหลักการและเป้าหมายเพื่อให้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ การคิดทักษะการคิดวิเคราะห์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สำรวจและค้นหาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นการเตรียมความพร้อมของนักเรียน โดยการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนที่จะต้องเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ที่จะทำการเรียนรู้ ซึ่งครูเป็นผู้จัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้นย้ำๆ หรือท้าทายให้นักเรียนตื่นเต้น สงสัย อยากรู้ อยากเห็น การศึกษาค้นคว้า ซึ่งในขั้นนี้กิจกรรมจะแตกต่างกันไปในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น การสนทนา ซักถาม อภิปราย เล่นเกม เพื่อทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับความรู้ใหม่ จากการทำกิจกรรมพบว่านักเรียนมีความสนใจในการทำกิจกรรม มีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ซึ่งกิจกรรมในขั้นนี้ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมไม่มากนัก กระชับและ

เข้าใจง่าย 2) ขั้นสำรวจและค้นหา ในขั้นนี้ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบปัญหาหรือประเด็นที่นักเรียนสนใจใคร่รู้ เพื่อเป็นการระดับความคิดเห็น เพื่อแก้ไขปัญหาที่ครูกำหนดให้โดยนักเรียนสามารถคิดได้อย่างหลากหลายวิธี กิจกรรมในขั้นนี้มักเป็นกิจกรรมกลุ่ม เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดวางแผน เพื่อแก้ไขปัญหา มีการแสดงความคิดเห็นอีกทั้งยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน โดยนักเรียนที่เรียนเก่งจะเป็นผู้คอยช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน แต่ในขณะเดียวกันนักเรียนที่เรียนอ่อนก็ต้องพัฒนาตนเอง เพื่อให้กลุ่มของตนเข้มแข็งขึ้นในการทำงานสมาชิกทุกคนต้องมีส่วนร่วม และสามารถอธิบายขั้นตอนในการทำงาน แก้ปัญหาได้เท่า ๆ กัน 3) ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนนำแนวคิดที่ได้จากการทำกิจกรรมกลุ่ม หรือแนวคิดของนักเรียนเองนำเสนอให้เพื่อนในชั้นได้รับทราบร่วมกัน โดยจะออกมาในรูปแบบของการนำเสนอหน้าชั้นเรียน หรือเป็นการสุ่มถามจากครูผู้สอนการที่นักเรียนได้เป็นตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนในช่วงแรก นักเรียนจะมีความตื่นเต้นและเป็นกังวลในการนำเสนอ ไม่ค่อยกล้าแสดงออกอีกทั้งไม่มั่นใจในสิ่งที่นำเสนอจึงต้องสร้างบรรยากาศให้เป็นกันเอง จึงทำให้นักเรียนรู้สึกผ่อนคลาย กล้าที่จะแสดงออกมากขึ้น แต่เมื่อมีการนำเสนอหน้าชั้นเรียนมากขึ้น นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน และสมาชิกในกลุ่มจะมีการให้กำลังใจเพื่อนเสมอ หลังจากทีออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน หรือตอบคำถามเรียบร้อยแล้ว ในบางเนื้อหาที่บกพร่องหรือยังไม่ชัดเจน ครูและนักเรียนร่วมกันปรับแนวคิดให้ถูกต้องและสมบูรณ์ หรือครูยกตัวอย่างและอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่ชัดเจน จนกว่านักเรียนจะเกิดแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาได้ 4) ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนได้นำแนวคิด ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมทั้งหมด ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งครูจะให้นิลักษณะของแบบฝึกทักษะที่แตกต่างไปจากการทำกิจกรรมกลุ่ม แต่ก็สามารถนำความรู้ หรือแนวคิดที่ได้จากการทำกิจกรรมไปประยุกต์ใช้ได้ สำหรับแบบฝึกทักษะที่ให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล จะกำหนดเวลาให้นักเรียน

ทำภายในชั่วโมงเรียนให้เสร็จทันเวลา ซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ได้ดีจะทำงานได้เร็วและเสร็จทันเวลา เมื่อนักเรียนทำงานเสร็จเร็วจะคุยกันเสียงดัง จึงให้มีการแนะนำเพื่อนในส่วนที่ยังทำงานไม่เสร็จ สำหรับในขั้นนี้การที่นักเรียนจะสามารถนำแนวคิด หรือความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้นั้น นักเรียนจะต้องมีความรู้ที่ถูกต้อง ความแม่นยำและมีทักษะในการคิดคำนวณเป็นอย่างดี นักเรียนจึงต้องได้รับการฝึกทำแบบฝึกทักษะให้มากและหลากหลาย โดยเริ่มจากแบบฝึกทักษะที่ง่ายไปหายาก 5) ขั้นประเมิน เป็นขั้นที่นักเรียนได้สำรวจตัวเองว่าตลอดเวลาที่ทำกิจกรรมตัวเองได้เรียนรู้สิ่งใดบ้าง ซึ่งครูผู้สอนให้นักเรียนตรวจสอบตัวเอง โดยการให้นักเรียนเฉลยแบบฝึกทักษะร่วมกัน เฉลยแบบฝึกทักษะของเพื่อนต่างกลุ่มพร้อมทั้งให้นักเรียนสรุปสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาทั้งหมด โดยให้บันทึกลงในสมุด ซึ่งครูได้ตรวจสอบว่าสิ่งที่นักเรียนบันทึกนั้นถูกต้องหรือไม่ ซึ่งนักเรียนส่วนมากจะบันทึกได้ถูกต้อง เพราะนักเรียนดูตัวอย่างจากในกิจกรรมกลุ่มที่ได้ปฏิบัติในขั้นสำรวจและค้นหาแล้วประกอบกับการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียนเอง

2. ผลการศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์

ผลการศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผลการทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 3 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อทำการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสรุปความ และทักษะการประยุกต์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยรวม 12.27 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 40.89 ของนักเรียนทั้งหมด เมื่อวิเคราะห์เป็นรายทักษะจะเห็นว่านักเรียนมีทักษะการจำแนกมากที่สุดคะแนนร้อยละ 48.89 รองลงมาคือทักษะการจัดหมวดหมู่คะแนนร้อยละ 44.44 ทักษะการเชื่อมโยงคะแนนร้อยละ 41.11 ทักษะการสรุปความคะแนนร้อยละ 36.67 และน้อยที่สุดคือทักษะการประยุกต์คะแนนร้อยละ 33.33 ซึ่งนักเรียนสามารถ

จำแนกสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา กำหนดปัญหาหรือเงื่อนไข สามารถเชื่อมโยงความรู้ สามารถจัดหมวดหมู่ และสามารถตรวจสอบคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพิชิต ทองลั่น (2554) และปิยะพร พรประทุม (2555) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ นอกจากจะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นแล้วยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการทำงานกลุ่มที่ดีขึ้นด้วย

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 73.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ จำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป สอดคล้องกับผลการวิจัยของปาริสา ผ่องพันธุ์งาม (2550) และสุภาวดี ศรีธรรมศาสน์ (2551) พบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ควรส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็น มีการยกย่องชมเชยนักเรียนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงศักยภาพของตนอย่างเต็มที่

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ควรทำการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ ไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์หน่วยการเรียนรู้อื่น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ อีกทั้งช่วยส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2547). **การคิดเชิงวิเคราะห์**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ชัดเชสมิเดีย.
- ทศนา แคมมณี และคณะ. (2540). **ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- _____. (2545). **ศาสตร์การสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- ปาริสา ผ่องพันธุ์งาม. (2550). **ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (INQUIRY CYCLE) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. รายงานการศึกษาระดับปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปิยะพร พรประทุม. (2555). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประพันธ์ สุธาโรจน์. (2551). **การพัฒนาการคิด**. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์.
- ฝ่ายวิชาการโรงเรียนบ้านปรือพวงสำราญ. (2554). **เอกสารรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มบริหารงานวิชาการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3**. บุรีรัมย์: โรงเรียนบ้านปรือพวงสำราญ.
- พิชิต ทองลั่น. (2554). **การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตและใช้โปรแกรม The Geometer' Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน: เอกสารสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการรูปแบบเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน**. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2539). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2537). **วิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)**. วารสารการวิจัยทางการศึกษา, 4(24), 10-16.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). **สรุปการศึกษาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle หรือ 5E)**. กรุงเทพฯ: ศูนย์กลางดพรว.
- สมบัติ การจนารักพงศ์ และคณะ. (2549). **เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง: กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ธารอักษร.
- สุภาวดี ศรีธรรมศาสน์. (2551). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **กลยุทธ์..การสอนคิดวิเคราะห์**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545**. กรุงเทพฯ: [ม.ป.พ.].