

การศึกษาบทบาทของครูคณิตศาสตร์ที่ใช้โปรแกรม THE GEOMETER'S
SKETCHPAD เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ : กรณีศึกษา
A STUDY OF MATHEMATICS TEACHER'S ROLES IN CLASSROOM USING
THE GEOMETER'S SKETCHPAD AS A TOOL : A CASE STUDY

รุ่งทิwa วงศ์ศร (Rungtiwa Wongsorn)
ดร.หล้า ภาวภูตานนท์ (Dr. Lha Pavaputanon)*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกรณีศึกษา โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งเน้นการวิเคราะห์ไปรโตคอล และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบทบาทของครูคณิตศาสตร์ที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนน้ำพองศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ที่ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายเป็นครูคณิตศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 คน ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องวงรี โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน ซึ่งจัดกิจกรรมการเรียนรู้นอกเวลาเรียนปกติ นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 12 คนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 คนจำนวน 12 คน โดยแบ่งนักเรียนเป็นห้องละ 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู โดยใช้แบบบันทึกภาคสนาม ใช้การบันทึกวิดีโอและการบันทึกเสียงของครูและนักเรียนในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำเป็นไปรโตคอล (Protocal) เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์บทบาทของครูตามกรอบทฤษฎีของ Lester (1989) และ Tinzmann et al. (1997)

ผลการวิจัยพบว่า 1) พบบทบาทของครูที่สอนโดยใช้ โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ 3 บทบาท โดยบทบาทที่ครูแสดงออกมากที่สุดไปหาน้อย คือ บทบาทของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวกและผู้ชี้แนะ ได้แก่ การใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์สิ่งที่สังเกตเห็นจากการทำกิจกรรม เพื่อช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกิดขึ้น ชี้แนะให้นักเรียนเห็นจุดสำคัญของปัญหาและมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกี่ยวข้อง บอกใบ้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนทำงานได้สำเร็จ แนะนำการใช้โปรแกรมและฟังก์ชันต่างๆ ของโปรแกรม The Geometer's Sketchpad บทบาทของครูในฐานะผู้สำรวจตรวจตราภายนอก ได้แก่ การใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนเห็นสถานการณ์ปัญหาและเห็นกระบวนการแก้ปัญหา การอภิปรายเกี่ยวกับคำ ข้อความหรือประโยคที่นักเรียนไม่เข้าใจ เช่น ความสัมพันธ์ กำลังสอง เป็นต้น บทบาทของครูในฐานะผู้ร่วมเรียนรู้ ครูแสดงบทบาทนี้เมื่อนักเรียนพบสิ่งใหม่ๆ ซึ่งแตกต่างจากสิ่งที่ครูกำหนดไว้หรือที่รู้จักมาก่อน ทำให้ครูผู้สอนได้เรียนรู้ในสิ่งนั้นพร้อมๆ กับโปรแกรม The Geometer's Sketchpad 2) ไม่พบบทบาทของครูในฐานะ

คำสำคัญ : บทบาทของครูคณิตศาสตร์ โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

Keywords : Mathematics Teacher's Roles . The Geometer's Sketchpad

* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** อาจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้เป็นแบบอย่างนักแก้ปัญหา เนื่องจากนักเรียนต้องปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อที่นักเรียนจะได้แสดงแนวคิดที่หลากหลายและหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง และกิจกรรมที่ปฏิบัติมีขั้นตอนที่ไม่ยุ่งยาก

ABSTRACT

This research was a case study that used qualitative methodology which emphasized on protocol analysis and analytical description. It aim was to investigate the role of mathematics teacher who taught in Matthayomsuksa 4 (Grade 10), Numpongsooksa School, second semester academic year 2007, and used The Geometer's Sketchpad as a learning tool. The participant was a Mathematics teacher who was teaching in this level and carried out her learning activities about Ellipse followed from the 3 lesson plans. The study was organized out of normal classroom. Students who participated in this study were divided into two group; the first group was 12 students of Matthayomsuksa 4/2 and the second group was 12 students of Matthayomsuksa 4/5. Data collection were made during the teacher executed her lesson plans which separated into two iteratives; with the first group and then the second group. Teacher activities were observed by making field notes and videotaping and then would be transcribed into protocol. The protocol was analysed based on Lester (1989) and Tinzmann et al (1997) theorem.

The findings of this study were, 1) three crucial roles of teacher were found when used The Geometer's Sketchpad as a tool for learning; first, teacher as facilitator and guide, this role was occurred when she asked questions to help students scrutinize mathematical concepts. Sometimes guides and hints were provides to assist students to use The Geometer's Sketchpad to solve problems successfully. Second, teacher role as external monitor, this role appeared when teacher posted questions to help students understand mathematical problems and find the way to solve them. Occasionally, teacher led students to discuss about mathematical words or sentences to assist them while they were carrying out tasks. Last, teacher as colearner, the teacher presented this role when students found new ideas or ways so that the teacher could learn along with her students. 2) No teacher role as model was found in this study. Because the students had to complete tasks by themselves and the activities were not too difficult, therefore, the teacher did not need to show her students how to solve mathematical problems.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หัวใจสำคัญของการปฏิรูปการศึกษาคือการปฏิรูปการเรียนรู้โดยยึดหลักว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาแห่งชาติ, 2542) การปฏิรูปการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการยึดวิชาเป็นตัวตั้งมาเป็นยึดมนุษย์หรือผู้เรียนเป็นตัวตั้งหรือที่เรียกว่าผู้เรียน

สำคัญที่สุดและถึงแม้ว่าจะเน้นผู้เรียนสำคัญที่สุดก็ไม่ได้แปลว่าครูต้องลดบทบาทหรือลดความสำคัญลง ตรงกันข้ามครูกลับมีบทบาทและความสำคัญมากขึ้น (ประเวศ วะสี, 2543) ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist theory) ครูจะมีบทบาทแตกต่างไปจากเดิม คือจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมการเรียนรู้ เปลี่ยนไปเป็นการให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ การเรียนการสอนเปลี่ยนจากการให้ความรู้เป็นการให้ผู้เรียน

สร้างความรู้ บทบาทของครูคือครูจะต้องทำหน้าที่สร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดแก่ผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียนดำเนินกิจกรรมให้เป็นไปในทางที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน (Devries, 1992 อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2548)

Lester (1989) ได้ศึกษา The Role of Metacognition in Mathematical Problem Solving : A Study of two Grade Seven Classes และกำหนดฐานะบทบาทของครูในงานวิจัย 3 บทบาท ได้แก่ บทบาทครูในฐานะผู้สำรวจตรวจตราภายนอก บทบาทครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวก และบทบาทครูในฐานะผู้เป็นแบบอย่าง นักแก้ปัญหา และพบว่าบทบาทของครูในงานวิจัยมีผลต่อความตระหนักในการคิดของนักเรียนเกรด 7 ซึ่งนักเรียนสามารถดำเนินกิจกรรมหรือแก้ปัญหาโดยครูเป็นคนคอยช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก ถามคำถามบอกใบ้ช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบการกระทำเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน และ Tinzmann, Rasmussen and Foertsch (1997) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูคือเป็นผู้อำนวยความสะดวก เป็นผู้ชี้แนะ และเป็นผู้ร่วมเรียนรู้

ปัญหาสำคัญประการหนึ่งของครูในโรงเรียนที่ยังไม่สามารถจัดการเรียนการสอนที่สนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างหลากหลายและแสดงบทบาทที่คาดหวังไว้ได้นั้น เพราะกิจกรรมการเรียนการสอนส่วนใหญ่ไม่ได้เน้นกระบวนการเรียนรู้หรือวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน แต่ไปเน้นที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์และคณะ, 2546) การสอนให้ได้ผลดีนั้นควรจะต้องเริ่มที่การจัดชั้นเรียนให้สอดคล้องกับผู้เรียน โดยอาศัยรูปแบบการสอน วิธีการสอน เทคนิคการสอนและเทคโนโลยี ซึ่งมีอยู่หลากหลายเข้ามาช่วยให้กระบวนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2546) ดังที่ Sylvia (2000) กล่าวว่าเทคโนโลยีสามารถทำให้นักเรียนพบแหล่งข้อมูลและแนวคิดที่หลากหลาย วิธีการที่แตกต่างในการแก้ปัญหา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.] (2548) ตระหนักในความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีช่วยในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน

จึงได้ศึกษาและพิจารณาโปรแกรมต่างๆ และเห็นว่าโปรแกรม The Geometer's Sketchpad สามารถนำไปบูรณาการกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันจึงมีการนำโปรแกรม The Geometer's Sketchpad มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน

การนำโปรแกรม The Geometer's Sketchpad มาช่วยในการสอนคณิตศาสตร์นั้น บทบาทของครูมีความสำคัญอย่างยิ่ง ดังที่ กุลวดี ไพจิตร (2544) กล่าวว่าครูนอกจากจะมีความรู้ความ สามารถในเนื้อหาวิชาแล้ว ต้องสามารถใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมด้วย ครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้บอกความรู้ไปเป็นผู้ร่วมวางแผน ชี้แนะแนวทาง กระตุ้นส่งเสริมและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

จากความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยมองว่าบทบาทของครูมีความสำคัญอย่างยิ่งในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะครูที่นำโปรแกรม The Geometer's Sketchpad ไปใช้ในชั้นเรียนของตนเอง เพราะจะทำให้บทบาทของครูเปลี่ยนไป ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2544) ที่ต้องการให้ครูเปลี่ยนแปลงบทบาทของตนเองจากการเป็นผู้บอกเนื้อหาให้นักเรียนฟังและเป็นผู้ชี้แนะหรือผู้ถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่างๆ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปสร้างสรรค์ความรู้ของตน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาบทบาทของครูที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวงรีโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนน้ำพองศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยวัตถุประสงค์ดังนี้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาบทบาทของครูคณิตศาสตร์ที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องวงรี โรงเรียนน้ำพองศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ที่ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียน

3. นิยามศัพท์เฉพาะ

3.1 บทบาทของครู หมายถึง พฤติกรรมของครูที่แสดงออกในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Lester (1989) and Tinzmann et al. (1997) ประกอบด้วยบทบาทที่สำคัญ 4 บทบาท ดังนี้

1) บทบาทของครูในฐานะผู้สำรวจตรวจตราภายนอก (Teacher as External monitor) โดยครูจะอ่านปัญหาหรือให้นักเรียนอ่านปัญหา แล้วอภิปรายคำศัพท์หรือประโยคที่นักเรียนไม่เข้าใจ ครูจะอภิปรายยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ สังเกตและถามคำถามเพื่อชี้แนวทางให้นักเรียนหรือกลุ่มเห็นกระบวนการแก้ปัญหา นำการอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนพบ

2) บทบาทของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวกและผู้ชี้แนะ (Teacher as Facilitator and Guide) โดยครูใช้คำถามหรือใช้คำพูดที่กระตุ้น เพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์การกระทำเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชี้ให้เห็นถึงแง่มุมทางคณิตศาสตร์เพื่อขยายต่อกิจกรรม ครูช่วยให้นักเรียนได้สร้างความหมาย คำอธิบาย ยุทธวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ชี้ถึงความหลากหลายทางความคิดของนักเรียน ทำทายนักเรียนให้พิจารณาความเป็นไปได้ทั้งหมด และแสดงให้นักเรียนเห็นว่าที่จุดไหนที่นักเรียนลงข้อสรุปเกินกว่าหรือน้อยกว่าความจริง ครูช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงความคิดเดิมที่มีอยู่แล้วกับความคิดใหม่ เพื่อสร้างความหมายและความเข้าใจใหม่ ครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการทำงานให้สำเร็จสมบูรณ์หรือช่วยชี้แนะให้นักเรียนใช้ยุทธวิธีหลายๆยุทธวิธี บอกใบ้ และให้ข้อมูลย้อนกลับ

3) บทบาทของครูในฐานะผู้เป็นแบบอย่างนักแก้ปัญหา (Teacher as Model) โดยครูสาธิตการแก้ปัญหาบนกระดานด้วยตัวอย่างที่ชัดเจน จุดประสงค์เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนสังเกตยุทธวิธีการแก้ปัญหาของครู

4) บทบาทของครูในฐานะผู้ร่วมเรียนรู้ (Teacher as Colearner) โดยครูมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนโดยเสมือนเป็นผู้เรียนคนหนึ่ง ครูเรียนรู้ไปพร้อมกับนักเรียนสร้างโอกาสให้นักเรียนใน

การสำรวจตรวจตราในสิ่งที่ครูไม่รู้ ครูขยายแนวความคิดหรือความรู้ของตนเองไปพร้อมๆ กับนักเรียน

3.2 โปรแกรม The Geometer's Sketchpad หมายถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับสร้าง สืบสวนสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์หลายด้าน สามารถใช้เรขาคณิตที่เป็นพลวัตสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่มีปฏิสัมพันธ์ได้หลากหลายตั้งแต่การค้นหาในระดับพื้นฐาน ซึ่งเกี่ยวกับรูปร่างและจำนวนไปจนถึงภาพวาดขั้นสูงที่มีความซับซ้อนและเคลื่อนไหวได้ (สสวท., 2548)

3.3 ครูคณิตศาสตร์ หมายถึงครูคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนน้ำพองศึกษา อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ที่ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้

3.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ขั้นตอนการดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยใช้แนวคิดของ van Hiele ซึ่งมี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 คือ การรับข้อมูล (Information หรือ Inquiry) ขั้นที่ 2 คือ การแนะนำสิ่งใหม่ (Directed orientation) ขั้นที่ 3 คือ การอธิบาย (Explication) ขั้นที่ 4 คือ การกำหนดทิศทางอย่างมีอิสระ (Free orientation) ขั้นที่ 5 คือ การบูรณาการ (Integration)

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกรณีศึกษา (Case study) โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาบทบาทของครูคณิตศาสตร์ที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องวงรี โรงเรียนน้ำพองศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ที่ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ ตามกรอบทฤษฎีของ Lester (1989) and Tinzmann et al. (1997) ซึ่งระบุไว้มี 4 บทบาทที่สำคัญคือ คือ 1) บทบาทของครูในฐานะผู้สำรวจตรวจตราภายนอก 2) บทบาทของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวกและผู้ชี้แนะ 3) บทบาทของครูในฐานะผู้เป็นแบบอย่างนักแก้ปัญหา 4) บทบาทของครูในฐานะผู้ร่วมเรียนรู้

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครู

คณิตศาสตร์ที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน
น้ำพองศึกษา อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น สังกัด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 4 ที่สอนโดย
ใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่อง
มือประกอบการเรียนรู้ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550
จำนวน 1 คน

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการ
เก็บรวบรวมข้อมูลดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องบันทึกเสียง กล้อง
บันทึกวิดีโอ แบบบันทึกภาคสนามและผลงานนักเรียน
1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องวงรี ที่ใช้
โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือ
ประกอบการเรียนรู้ โดยจัดขั้นตอนการสอนตามแนวคิด
ของ van Hiele 5 ขั้นตอน จำนวน 3 แผน

- 2) เครื่องบันทึกเสียง
- 3) กล้องบันทึกวิดีโอ
- 4) แบบบันทึกภาคสนาม
- 5) ผลงานนักเรียน

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลรายละเอียด
ดังนี้

6.1 ผู้วิจัยร่วมทำแผนการจัดการเรียนรู้กับครู
กลุ่มเป้าหมาย ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็น
เครื่องมือประกอบการเรียนรู้ ครูกลุ่มเป้าหมายได้
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดของ van Hiele ซึ่งมี
5 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 คือ ขั้นการรับข้อมูล ขั้นที่ 2 คือ
ขั้นการแนะนำสิ่งใหม่ ขั้นที่ 3 คือ ขั้นการอธิบาย

ขั้นที่ 4 คือ ขั้นการกำหนดทิศทางอย่างมีอิสระ ขั้นที่ 5
คือ ขั้นบูรณาการ

6.2 ผู้วิจัยสอบถามความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับการ
จัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม The Geometer's
Sketchpad

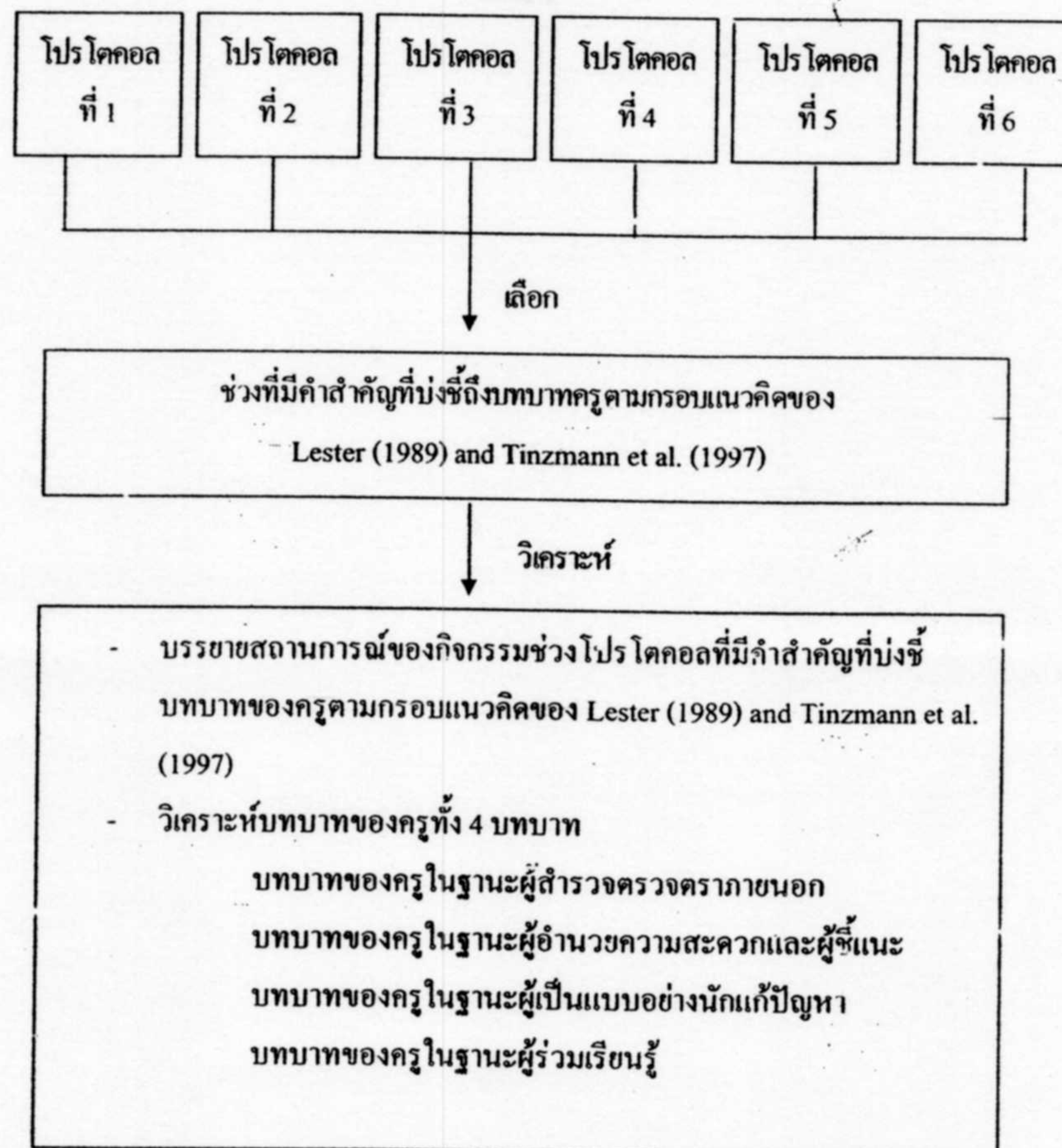
6.3 ผู้วิจัยอธิบายบทบาทของครูตามกรอบการ
วิจัย ให้ผู้ช่วยวิจัย เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ช่วยวิจัยได้ปฏิบัติ

6.4 ผู้วิจัยและครูกลุ่มเป้าหมาย จัดกิจกรรม
การเรียนรู้ นอกเวลาเรียนปกติ โดยแบ่งนักเรียนเป็น
4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
ตามแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องวงรี จำนวน 3 แผน
แต่ละแผนใช้เวลา 3 ชั่วโมงและจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น
2 ช่วง ช่วงที่ 1 ครูนำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องวงรี
มาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 จากนั้นได้มีการ
สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วนำผลการสะท้อน
ไปปรับปรุง แก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ และนำกลับไป
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในช่วงที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4/2

6.5 ผู้วิจัยนำแบบบันทึกเสียงและแบบบันทึก
วิดีโอที่บันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม
กลุ่มละ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ มาทำเป็นโปรโตคอล

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย
วิเคราะห์เนื้อหาโดยการบรรยายประกอบการยกตัวอย่าง
สถานการณ์จากโปรโตคอล โดยพิจารณาจากบทบาทของ
ครูที่บันทึกไว้ในแบบบันทึกวิดีโอ แบบบันทึกภาคสนาม
ผลงานของนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรมการวิเคราะห์
โปรโตคอล ตามกรอบการวิเคราะห์บทบาทครู ของ Lester
(1989) และ Tinzmann et al. (1997) โดยวิเคราะห์
ตามขั้นตอนดังนี้



8. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์บทบาทของครูที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องวงรี โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ ตามกรอบทฤษฎีของ Lester (1989) and Tinzmann et al. (1997) พบว่าบทบาทที่ครูได้แสดงออก 3 บทบาท โดยบทบาทที่ครูแสดงออกมากที่สุดไปหาน้อย ดังนี้ 1) บทบาทครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวกและผู้ชี้แนะ 2) บทบาทครูในฐานะผู้สำรวจตรวจตราภายนอก 3) บทบาทครูในฐานะผู้ร่วมเรียนรู้ และไม่พบบทบาทครูในฐานะผู้เป็นแบบอย่างนักแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ดังนี้

8.1 บทบาทของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวกและผู้ชี้แนะ ครูได้แสดงบทบาทนี้มากที่สุด ตัวอย่างของบทบาทนี้ เช่น ในขณะที่นักเรียนกำลังปฏิบัติกิจกรรมครูได้เดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน ครูได้ใช้คำถาม

เพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์สิ่งที่สังเกตเห็นจากการปฏิบัติกิจกรรมบนจอ คอมพิวเตอร์ เมื่อครูพบว่านักเรียนยังไม่สามารถอธิบายข้อสรุปหรือข้อค้นพบของนักเรียนได้ชัดเจน ครูจะใช้คำถามเพื่อชี้ให้นักเรียนเห็นว่าจุดไหนที่นักเรียนยังลงข้อสรุปน้อยเกินไป ครูใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกิดขึ้นและสามารถเชื่อมโยงปัญหาที่กำลังปฏิบัติกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีมาก่อนเมื่อพบว่านักเรียนไม่สามารถเข้าใจประเด็นได้อย่างชัดเจน ครูจะใช้คำถามหรือให้ย้อนกลับไปสำรวจสิ่งที่ทำผ่านมา ซึ่งช่วยให้นักเรียนไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ ครูชี้แนะให้นักเรียนเห็นจุดสำคัญของปัญหาและมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกี่ยวข้อง บอกให้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนทำงานได้สำเร็จ แนะนำวิธีการใช้โปรแกรมและฟังก์ชันต่างๆ ของโปรแกรม The Geometer's Sketchpad ขณะศึกษา

แนวคิดเรื่องความสัมพันธ์ของวงรี ซึ่งสอดคล้องกับนิยามแยมวิจ (2545) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจหรือการแก้ปัญหาโดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วยครูจะมีบทบาทสำคัญในการช่วยชี้แนะทิศทางของการเรียนรู้หรือแนะนำผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นและสอดคล้องกับทศนา แคมมณี (2548) ที่กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองนี้ประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับบทบาทครู ซึ่งครูต้องทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ให้คำปรึกษาชี้แนะแก่ผู้เรียนเกื้อหนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ

8.2 บทบาทของครูในฐานะผู้สำรวจตรวจตราภายนอก ในบทบาทนี้ในช่วงเริ่มต้น ครูจะทำหน้าที่สังเกตการทำกิจกรรมนักเรียนทุกกลุ่ม เพื่อให้คำแนะนำหรือช่วยเหลือให้นักเรียนเปิดแฟ้มกิจกรรมและเริ่มต้นการทำกิจกรรมได้ถูกต้อง และเพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเริ่มกิจกรรม เมื่อนักเรียนเกิดปัญหาและไม่สามารถดำเนินกิจกรรมได้ ครูได้ใช้คำถามชี้แนะให้นักเรียนเห็นสถานการณ์ปัญหาและชี้แนะทางให้นักเรียนเห็นกระบวนการแก้ปัญหา ครูได้นำอภิปรายเกี่ยวกับคำ ข้อความหรือประโยคที่นักเรียนไม่เข้าใจ เช่น ความสัมพันธ์ กำลังสอง เป็นต้น ทำให้นักเรียนสามารถดำเนินกิจกรรมต่อไปได้ ครูช่วยให้นักเรียนเห็นข้อเปรียบเทียบเกี่ยวกับองค์ความรู้ให้ชัดเจนยิ่งกว่าเดิม บางครั้งครูได้นำอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนพบ ซึ่งสอดคล้องกับสมศักดิ์ สินธุระเวช (2542) ที่กล่าวถึงบทบาทของครูตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ว่าครูต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหามีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน พัฒนาผู้เรียนให้คิดอย่างต่อเนื่อง

8.3 บทบาทครูในฐานะผู้ร่วมเรียนรู้ ครูแสดงบทบาทนี้เมื่อนักเรียนพบสิ่งใหม่ๆ ซึ่งแตกต่างจากสิ่งที่ครูกำหนดไว้หรือที่รู้จักมาก่อนทำให้ครูผู้สอนได้เรียนรู้ในสิ่งนั้นพร้อมๆ กับนักเรียน และพบว่าครูแสดงบทบาทนี้น้อยมากเนื่องจากครูเป็นผู้มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์และเป็นผู้เชี่ยวชาญในการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ซึ่งสอดคล้องกับกุลวดี ไพจิตร (2544) ที่กล่าวว่าครูนอกจากจะมีความรู้ความสามารถ

ในเนื้อหาวิชาแล้ว ต้องสามารถใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมด้วย

8.4 บทบาทครูในฐานะผู้เป็นแบบอย่างนักแก้ปัญหา ไม่พบบทบาทครูในบทบาทนี้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้นั้น นักเรียนต้องปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อที่นักเรียนจะได้แสดงแนวคิดที่หลากหลายและหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง และกิจกรรมที่ปฏิบัติมีขั้นตอนที่ไม่ยุ่งยากดังนั้นครูจึงไม่จำเป็นต้องแสดงวิธีการแก้ปัญหาเพื่อเป็นแบบอย่างแก่นักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ Devries (1992 อ้างถึงใน ทศนา แคมมณี, 2548) ที่กล่าวว่า บทบาทครูตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ที่ครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมการเรียนรู้ ไปเป็นการให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียน การเรียนการสอนเปลี่ยนจากการให้ความรู้เป็นการให้ผู้เรียนสร้างความรู้ จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน และสอดคล้องกับ Osborne and Freyberg (1985 อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) กล่าวว่าบทบาทของครูตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ที่ ครูต้องช่วยให้นักเรียนได้สร้างความหมายและคำอธิบายด้วยตนเอง

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน การศึกษาครั้งนี้ พบว่าบทบาทที่สำคัญ คือบทบาทของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวกและผู้ชี้แนะ และบทบาทของครูในฐานะผู้สำรวจตรวจตราภายนอกโดยเฉพาะบทบาทของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวกและผู้ชี้แนะเป็นบทบาทที่ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ และถึงแม้ว่าการศึกษานี้จะไม่ปรากฏบทบาทของครูในฐานะผู้เป็นแบบอย่างนักแก้ปัญหา ไม่ได้หมายความว่าบทบาทนี้ลดความสำคัญ แต่ครูผู้สอนควรพิจารณาการใช้บทบาทให้เหมาะสมกับบริบทของชั้นเรียน

9.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย เนื่องจากงานวิจัยนี้ศึกษาบทบาทของครูคณิตศาสตร์ในบริบทของการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ ดังนั้นเพื่อการศึกษาครั้งนี้ เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอเสนอแนะให้ผู้สนใจได้นำ บทบาทที่ศึกษานี้ไปศึกษาในบริบทอื่นๆ เช่น ในชั้นเรียน ปกติ หรือในชั้นเรียนที่เน้นทักษะกระบวนการ เป็นต้น

10. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กุลวดี ไพจิตร. (2544). บทบาทครูคณิตศาสตร์ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- คณะกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ทศนา แคมมณี. (2548). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิภา แก้วมณี. (2545). แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้. ค้นเมื่อ 30 มกราคม 2549, จาก http://www.moe.go.th/main2/article/sp_article.htm
- ประเวศ วสี. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2546). การวิจัยเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. เอกสารประกอบรายงานการวิจัย เรื่อง การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน โดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ. (2546). การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนโดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ. กรุงเทพฯ: บริษัท เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2546). คู่มืออ้างอิง The Geometer's Sketchpad (ซอฟต์แวร์สำรวจเชิงคณิตศาสตร์ เรขาคณิตพลวัต) VERSION 4 (ภาษาไทย). กรุงเทพฯ: สสวท.
- _____. (2548). แนวคิดเกี่ยวกับโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) กับการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: สสวท.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2542). ยุทธศาสตร์การสอน. วารสารวิชาการ, 2(1), 51-61.
- Lester, F.K. (1989). The Role of Metacognition in Mathematical Problem Solving: A Study of Two Grade Seven Classes. Final Report of a Project of the Mathematics Education Development Center, School of Education, Indiana University, Bloomington. Project Supported by Nation Grant MDR.
- Sylvia. C. (2000). Teaching and Learning with Technology. Retrived Febraury 23, 2007, from <http://www.rmcdenver.com/TXGuideWeb/teaching.htm>
- Tinzmann, M.B., Rasmussen C. & Foertsch M. (1997). Learning with Technology. Retrived September 7, 2007, from <http://www.nctrec.org/pd//wtres/ewl.ddf>