

ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญา
ของบรูเนอร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

THE EFFECTS OF PROBLEM-BASED LEARNING AND COGNITIVE STRUCTURE
OF BRUNER ON LEARNING ACHIEVEMENT AND ABILITY OF SOLVING MATH
PROBLEMS OF 10TH GRADE SECONDARY SCHOOL STUDENTS

ศศิธร ฝาใต้* และ อุดม จำรัสพันธุ์

Sasitorn Patai* and Udom Chamraspun

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

Program in Curriculum and Instruction, Graduate School, Udon Thani Rajabhat University

Received: 3 June 2023

Revised: 12 December 2023

Accepted: 20 December 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลอง กับนักเรียนกลุ่มควบคุม และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 แบบแผนการวิจัยคือแบบศึกษาโดยการสุ่มสองกลุ่มวัดสองครั้ง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนที่ผู้วิจัยปฏิบัติการสอนอยู่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์ 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.50-0.77 และมี

* Corresponding author: ศศิธร ฝาใต้

E-mail: keaw.sasi481@gmail.com

ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.54 และ 4) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.62-0.73 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31-0.46 โดยวิเคราะห์ข้อมูลนั้นวิเคราะห์จากค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบความแปรปรวนร่วมพหุคูณแบบทางเดียว และการทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว

ผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนเพิ่มขึ้น โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์

Abstract

The purposes of the research were to study and compare the mathematics learning achievement and the mathematics problem solving between the experimental group students and control group students using Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design.

The sample groups used in this study were Mathayomsuksa 4 students in semester 2 of the academie year 2022, selected by cluster random sampling. The research instrument were: 1) The problem-based learning and cognitive structure of Bruner on learning management lesson plans, 2) the normal learning management lesson plans, 3) The mathematics learning achievement test which had the reliability of 0.94 , the difficulty was between 0.50 to 0.77, and discrimination (r) was between 0.23 to 0.54, and 4) The mathematics

problems solving ability test which had the reliability of 0.873, difficulty was between 0.62 to 0.73 and the discrimination was between 0.31 to 0.46. Data were analysed by percentage, means, standard deviation, One-way MANCOVA and One-sample t-test.

The research result showed that after learning both groups had higher mathematics learning achievement and higher ability of mathematics problem solving. The experimental group students had higher learning achievement on mathematics problem solving after learning than control group students' achievement and higher than the set criteria of 70%.

Keywords: Mathematics problem solving, The problem-based learning and cognitive structure of Bruner on learning management.

บทนำ

การพัฒนาคนไทยให้มีความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ต้องพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยหนึ่งในทักษะจำเป็นอย่างยิ่ง คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาเนื่องจากมนุษย์ต้องประสบกับอุปสรรคในชีวิตประจำวันและในสังคมอยู่เสมอ รวมทั้งมนุษย์ต้องการดำรงชีวิตอย่างปกติสุขและมีคุณภาพในขณะที่ทรัพยากรบนโลกมีอยู่อย่างจำกัด ด้วยเหตุนี้ การศึกษาในประเทศไทยจึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง เช่นเดียวกับ พระราชบัญญัติแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 หมวด 4 มาตรา 24 กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิดการจัดการเผชิญกับสถานการณ์จริง การประยุกต์ความรู้มาเพื่อป้องกันและแก้ปัญหา มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น แก้ปัญหาเป็นและเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ฉะนั้นครูผู้สอนจึงเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะผู้ถ่ายทอดความรู้

แบบเดิมไปเป็นผู้ช่วยเหลือส่งเสริมและสนับสนุน ต้องอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติในวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 แผนนโยบายเพื่อการดำเนินการที่ 5 โดยเป้าหมายข้อที่ 1 กล่าวไว้ว่า ให้คนไทยทุกคนมีทักษะการแก้ปัญหา มีความใฝ่รู้และประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างเหมาะสมสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง เต็มศักยภาพ รวมถึงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่กล่าวมาข้างต้นโดยเน้นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเชื่อมโยงความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 พบว่า ในระดับโรงเรียนที่ผู้วิจัยปฏิบัติการสอนอยู่ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.35 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ, 2564: 31) และระดับเขตพื้นที่การศึกษา พบว่า เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาศึกษาเขต 21 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.59 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ, 2564: 3) ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยทั้งระดับโรงเรียนและระดับเขตพื้นที่การศึกษานั้นต่ำกว่าร้อยละ 50 แสดงให้เห็นว่านักเรียนขาดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ทั้งด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ ดังนั้นผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอน สนใจยกระดับผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับลักษณะธรรมชาติของคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

จากสภาพปัญหาดังกล่าว สะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่จำเป็นจะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้แบบครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียน เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่มีกระบวนการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ตรงกับความต้องการ ความสนใจ ความถนัดของตนเอง มีโอกาสคิดอย่างสร้างสรรค์ แสดงออกได้อย่างอิสระ เป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

ได้เรียนรู้จากสภาพที่แท้จริง ได้รับประสบการณ์ตรง ได้ใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ ได้แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น หรือได้ทำงานเป็นกลุ่ม และสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข (สุวิทย์ มูลคำ, 2542) ครูต้องมุ่งแสวงหาวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ ด้วยการเป็นผู้กำกับตนเอง เป็นนักแก้ปัญหาที่ได้ผลและเป็นนักคิดเพื่อที่สามารถสนองความต้องการที่แตกต่างของนักเรียน วิธีการสอนที่หลากหลายไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือของครู แต่เป็นปรัชญาที่ครูต้องนำไปใช้เพื่อสนองความต้องการของนักเรียน วิธีการสอนที่หลากหลายช่วยให้นักเรียนมีทางเลือกที่จะบรรลุมาตรฐานที่กำหนด ทำทายนักเรียนและเป็นทางเลือกให้นักเรียนประสบความสำเร็จ (อรรถิย์ ณ ตะกั่วทุ่ง, 2545)

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มุ่งนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโลกแห่งความจริงที่มีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ปัญหา โดยใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ระบุปัญหาให้ชัดเจน ศึกษาค้นคว้า และแสวงหาข้อมูล ความรู้เพิ่มเติม มีการวางแผนการแก้ปัญหา ตั้งสมมติฐานและตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม พร้อมทั้งมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่มด้วย มณฑรา ธรรมบุศย์ (2545) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมุ่งที่จะใช้ปัญหาจริงหรือสถานการณ์จำลองเป็นตัวเริ่มต้น กระตุ้นการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิจารณ์ในขณะที่ผู้เรียนทำงานโดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลาง หลังจากที่ได้เรียนรู้ได้ใช้ความรู้พื้นฐานในการทำความเข้าใจและอธิบายแนวคิดต่อปัญหานั้นแล้ว สิ่งที่ยังหลงเหลืออยู่ในปัญหาซึ่งผู้เรียนไม่เข้าใจ จะเป็นประเด็นที่ต้องเรียนรู้ต่อไปเพื่อให้ได้ความรู้มาอธิบายและแก้ปัญหา โดยผู้เรียนจะพัฒนาแผนการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ในส่วนย่อย ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ไม่เข้าใจในปัญหาในการสืบค้น ผู้เรียนจะได้รับมอบหมายเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มให้ดำเนินการสืบค้น (พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์, 2544) อีกทั้งยังเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ และถ้าผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ก็จะมีส่วนช่วยให้จำเนื้อหาความรู้ที่ได้นั้นได้ง่ายและนานขึ้น ผู้เรียนสามารถเห็นความสัมพันธ์ ความต่อเนื่อง และความเกี่ยวข้องระหว่างวิชาต่าง ๆ

การเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Approach) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งนำไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะประมวลข้อมูลข่าวสาร จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และจะรับรู้สิ่งที่ตนเองเลือกหรือสิ่งที่ใส่ใจ การเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้เกิดการค้นพบ เนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้

อยากเห็น ซึ่งจะเป็นแรงผลักดันที่ทำให้สำรวจสิ่งแวดล้อม และทำให้เกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยมีแนวคิดที่เป็นพื้นฐานว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ผู้เรียนแต่ละคนจะมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดจากการที่ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับความรู้เดิม แล้วนำมาสร้างเป็นความหมายใหม่และพัฒนาการทางเขาว์ปัญญาจะเห็นได้ชัด โดยที่ผู้เรียนสามารถรับสิ่งที่เราที่ให้เลือกได้หลายอย่างพร้อม ๆ กัน ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบเน้นที่พัฒนาการเกี่ยวกับความสามารถในการรับรู้และความเข้าใจของผู้เรียน โดยโครงสร้างทางปัญญาตามทฤษฎีของบรูเนอร์มี 3 ขั้นตอนคือ ขั้นเอนแอคทีฟ (Enactive Mode) วิธีการเรียนรู้ในขั้นนี้จะเป็นวิธีที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการสัมผัส จับต้องด้วยมือ ผลัก ดึง รวมถึงการใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบ ๆ ตัว สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ เด็กจะต้องลงมือกระทำด้วยตนเอง ขั้นไอคอนิก (Iconic Mode) เด็กสามารถที่จะเรียนรู้โดยการใช้ภาพแทนของการสัมผัสจากของจริง เพื่อที่จะช่วยขยายการเรียนรู้ที่เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะความคิดรวบยอดกฎและหลักการ และขั้นใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Mode) วิธีการนี้ผู้เรียนจะใช้ในการเรียนได้เมื่อผู้เรียนมีความสามารถที่จะเข้าใจในสิ่งที่เป็นามธรรม หรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อน จึงสามารถที่จะสร้างสมมุติฐานและพิสูจน์ว่าสมมุติฐานถูกหรือผิดได้ หน้าที่ของครูก็คือการช่วยเอื้อการขยายของโครงสร้างสติปัญญาของนักเรียน บรูเนอร์เชื่อว่า วิชาต่าง ๆ จะสอนให้ผู้เรียนเข้าใจได้ทุกวัย ถ้าครูใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ข้อสำคัญคือครูจะต้องให้นักเรียนเป็นผู้กระทำหรือเป็นผู้แก้ปัญหาเอง ผู้เรียนจะเรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยการค้นพบสามารถนำไปใช้ในการคิดอย่างสร้างสรรค์ได้ผู้เรียนจะจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดีและได้นาน (รสริน อะปะทัง, 2557) ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของ บรูเนอร์มีผลต่อผลสัมฤทธิ์และความสามารถของนักเรียนอย่างไร โดยมีคำถามการวิจัยดังนี้ 1) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างไร 2) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติหรือไม่ อย่างไร และ 3) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์

ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 หรือไม่ อย่างไร

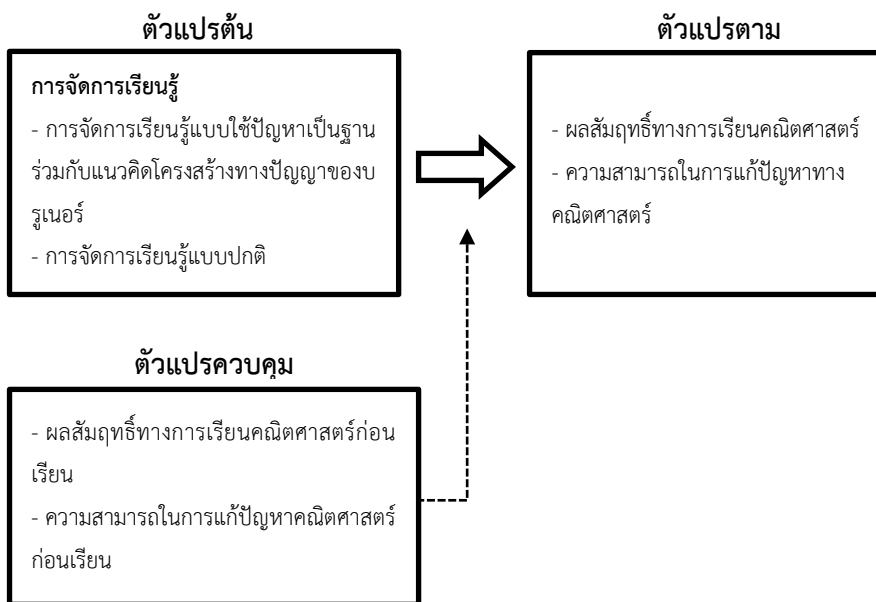
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์กับนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิจัยตามแบบแผนการวิจัยแบบศึกษาโดยการสุ่มสองกลุ่มวัดสองครั้ง (The Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design) ของวรณิแกมเกต (2555) ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดบงพิทยาคาร จำนวน 162 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนที่ผู้วิจัยปฏิบัติการสอนอยู่ ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 48 คน โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม แล้วจับสลากห้องเรียนทั้งสองห้องเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้ 1) เลือกนักเรียนที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 2 ห้องเรียน โดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม

(Cluster Random Sampling) โดยการจับสลาก 2) เลือกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับสลาก

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 มีกระบวนการดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนเรียน ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์ โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พร้อมกันในคาบที่ 1 และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พร้อมกันในคาบที่ 2 แล้วบันทึกคะแนนที่ได้เป็นคะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้

3.2 ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์ จำนวน 5 แผน กับกลุ่มทดลอง และใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบปกติ จำนวน 5 แผน กับกลุ่มควบคุม

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลหลังเรียน ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบทดสอบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พร้อมกันในคาบที่ 1 และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พร้อมกันในคาบที่ 2 แล้วบันทึกคะแนนที่ได้เป็นคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้

3.4 นำคะแนนก่อนและหลังเรียน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลการศึกษาประกอบด้วยการหาร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณแบบทางเดียว (One – way MANCOVA) และการทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (One-sample t-test)

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปผลได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณแบบทางเดียว (One – way MANCOVA)

ตัวแปรตาม	คะแนนเต็ม	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		F	sig
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	40	35.54	1.84	24	3.69	212.37**	.00
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	20	16.79	1.47	11.75	1.64	191.17**	.00

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยการทดสอบที

ผลการเรียน	คะแนน	คะแนนหลังเรียน		คะแนน ร้อยละ 70	t	sig
	เต็ม	$\bar{X}$	S.D.			
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์	40	35.54	1.84	89.50	20.06**	.00
ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	20	16.79	1.47	83.95	9.28**	.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์นั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t = 20.06$ และ $t = 9.28$ ตามลำดับ)

สรุปผลการวิจัยว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนเพิ่มขึ้น และกลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

การอภิปราย

จากที่ผู้วิจัยศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสูงกว่าเกณฑ์เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะแก้ปัญหา ได้เผชิญปัญหาในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงและ

แสวงหาความรู้เอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำคอยแนะนำ ประเมินโดยแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ ตามกรอบการวัดผลสัมฤทธิ์ 4 ระดับ ตามแนวคิดของวิลสัน

ผลการวิจัยสอดคล้องกับ มณีรัตน์ พันธูตา (2556) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยตัวแปรตามทั้งสองผ่านเกณฑ์มากกว่า 70% ได้ทดลองกลุ่มเดียวมีการวัดผลหลังเรียน มีผลการวิจัย คือ นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 22.20 คิดเป็นร้อยละ 73.99 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กรีนวอลด์ (Greenwald, 2000) ที่กล่าวว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และยังคงรักษารูปแบบของการเรียนในชั้นเรียน และกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสำหรับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน เพราะผู้เรียนเป็นผู้เลือกปัญหาวิธีการแก้ปัญหาที่อยู่บนพื้นฐานของความสนใจของผู้เรียน และนอกจากนี้การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังประเมินได้จากแบบฝึกทักษะที่เกิดจากการหาคำตอบด้วยตนเอง และเลือกวิธีแก้ไขปัญหาวด้วยตนเอง ด้วยเหตุนี้ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาจากบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากนักเรียนต้องแสวงหาความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของบรูเนอร์ ทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้รับประสบการณ์และเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

สอดคล้องกับการวิจัยของ กัลยาณี หนูพัด (2559) ซึ่งได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม โดยสอนแบบแลกเปลี่ยนบทบาทและแก้ไขปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ไขปัญหและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 ห้อง แบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบแลกเปลี่ยนบทบาทมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่สอนแบบปกติ และผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนนี้ส่งผลให้มีแนวคิดในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ

จิตรลดา คัณธะวงศ์ (2559) งานวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นการนำความรู้ใหม่ให้เชื่อมโยงกับความรู้เดิมและใช้การแสดงแทนจำนวนเชิงซ้อนหลายรูปแบบ ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการสอนที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องจำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนควรเป็นการเริ่มจากการให้นักเรียนตระหนักถึงความรู้เดิมและเชื่อมโยงสู่เนื้อหาใหม่ และให้นักเรียนเชื่อมโยงในแต่ละเนื้อหาของจำนวนเชิงซ้อนจากการใช้การแสดงในหลายรูปแบบ และนอกจากนี้ควรให้นักเรียนทำโจทย์ที่ง่ายไปหายาก ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ และพบว่าเมื่อนักเรียนใช้การแสดงแทนหลากหลายรูปแบบในการทำความเข้าใจปัญหา นำไปใช้ในการแก้ปัญหา และการตรวจคำตอบได้ และพบว่ามีนักเรียนร้อยละ 64.44 ของนักเรียนทั้งหมดที่สามารถผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะจากการวิจัย และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไปดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์ ซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1.1 การจัดกิจกรรมครูผู้สอนต้องคอยกำกับดูแลและให้คำชี้แนะแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด

1.2 การจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์ต้องใช้เวลาในสอนไม่น้อยกว่า 1 คาบหรือชั่วโมง ดังนั้นผู้สอนควรคำนึงให้เวลาเหมาะสมกับการจัดกระบวนการ

1.3 ควรทบทวนขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงให้เข้ากับบริบทของโรงเรียนและบริบทของผู้เรียน เพื่อให้สามารถบริหารจัดการเวลากับบทเรียนให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะประเด็นที่ควรจะนำไปศึกษาในครั้งต่อไป ดังนี้

ควรวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสังเคราะห์กับแนวคิดโครงสร้างทางปัญญาของบรูเนอร์กับวิธีการสอนแบบอื่น เช่น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยและนิรนัย เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)**. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- กัลยาณี หนูพัด. (2559). **การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบแลกเปลี่ยนบทบาทและใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- จิตรลดา คัมธะวงศ์. (2559). **การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์. (2544). **การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน**. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- มณีรัตน์ พันธธา. (2556). **การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). **การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning)**, *วารสารวิชาการ* 5(2), 11-17.

- รสริน อะปะหัง. (2557). การพัฒนายุทธศาสตร์การจัดการการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยบูรณาการ ทฤษฎีการสร้างความรู้และทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชายุทธศาสตร์การจัดการการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- วรรณิ แกมเกตุ. (2555). วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ. (2564). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563. สืบค้นเมื่อ 30 ธันวาคม 2564, จาก https://www.sesaobk.go.th/wp-content/uploads/2021/08/รายงานม.6_-63.pdf.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2542). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ดวงกมลสมัย พัฒนาคุณภาพวิชาการ จำกัด.
- อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง. (2545). สุดยอดการพัฒนาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: เบนเน็ต.
- Greenwald, N. L. (2000). Learning from problem. *The Science Teacher*, 67(4), 28-32.