

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง
โดยวิธีการเรียนรู้แบบค้นพบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวชิรธรรมสาริต

ณิชาพัฒน์ เจริญพันธ์*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง เลขยกกำลัง ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนวชิรธรรมสาริต จำนวน 2 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนวชิรธรรมสาริต จำนวน 44 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง เลขยกกำลัง จำนวน 6 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยตนเองกับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อผู้วิจัยสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน ใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จ ให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ การวิเคราะห์ข้อมูล จะวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง และวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่า t-test เพื่อทดสอบสมมติฐาน

*นักศึกษานิเทศศาสตร์ โคร่งการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ โดยภาพรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.56$, S.D.=0.13)

หมายเหตุ : คำสำคัญ (Key Words) ได้แก่ (1) การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญ ทั้งนี้เพราะคณิตศาสตร์เป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีต่างๆ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ทั้งนี้เพราะคณิตศาสตร์สอนให้รู้จักใช้เหตุผลอย่างถูกต้อง คิดอย่างมีระบบระเบียบตามลักษณะโครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ คิดอย่างละเอียดลออ เป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งมีคุณสมบัติเหล่านี้สามารถสร้างและสะสมพร้อมกับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (จรรยาธิ์ แจบไรสง, 2546, หน้า1)

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ปัจจุบันยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็นทักษะการคิดคำนวณสรุปความคิดรวบยอด มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน และทักษะโครงสร้างที่มีเหตุผล สื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์มีลักษณะเป็นนามธรรมจึงยากต่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจ (ยุพิน พิพิธกุล, 2530, หน้า 1-3) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะความชำนาญ จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้และแก้ปัญหาได้ต่อไป ความรู้ในแต่ละเรื่องจะสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ ผู้เรียนจึงต้องมีความรู้พื้นฐานที่จะนำมาใช้ในการเรียนรู้เรื่องใหม่ ผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมตั้งแต่เริ่มต้นร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง มีสมาธิโดยตลอด เมื่อเข้าใจเนื้อหาในชั้นเรียนแล้วยังไม่พอ ผู้เรียนจะต้องฝึกทักษะความชำนาญอย่างสม่ำเสมอ ทำโจทย์หลาย ๆ รูปแบบ โดยทำให้รวดเร็วและแม่นยำ (ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2542, หน้า 123) การจัดการเรียนการสอนวิชา

คณิตศาสตร์ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างในความสามารถทางการเรียนการสอนของนักเรียนเพื่อประกอบการเลือกกิจกรรมในการเรียนการสอน ซึ่งในการสอนนักเรียนในระดับชั้นเดียวกันแต่มีความสามารถแตกต่างกันในการเรียนคณิตศาสตร์นั้นจะเป็นผลดี เมื่อมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล หรืออาจให้นักเรียนที่มีความสามารถสูงกว่าได้มีโอกาสช่วยเพื่อนที่มีความสามารถต่ำกว่า ซึ่งจะสามารถทำให้นักเรียนที่มีความสามารถต่ำกว่าเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นด้วยวัยที่ใกล้เคียงกัน ทำให้สามารถใช้ภาษาที่สื่อสารกันให้เข้าใจง่ายกว่าและกล้าที่จะซักถาม (สาคร บุญดาว, 2553, หน้า 118-132) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จากอดีตถึงปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่ครู เป็นผู้บรรยาย และสรุปให้ผู้เรียน ผู้เรียนไม่ได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง จนทำให้ผู้เรียนขาดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ขาดการฝึกคิดฝึกแก้ปัญหา และขาดการเชื่อมโยงความรู้กับ สถานการณ์อื่น ๆ อีกทั้งธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรม ทำให้ยากที่จะอธิบายให้เด็กเข้าใจได้โดยง่าย ผู้เรียนจึงรู้สึกเบื่อหน่าย ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการสอนไม่ดีเท่าที่ควร จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ พิจารณาได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ O-NET ปีการศึกษา 2558-2560 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวชิรธรรมสาธิต พบว่า ในวิชาคณิตศาสตร์มีผลคะแนนเฉลี่ยลดลง ดังนี้ ได้คะแนนเฉลี่ย 32.98 ในปีการศึกษา 2558 คะแนนเฉลี่ย 30.05 ในปีการศึกษา 2559 และคะแนนเฉลี่ย 27.50 ในปีการศึกษา 2560 (โรงเรียนวชิรธรรมสาธิต, 2561) จากการประเมินผล สะท้อนให้เห็นว่าการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียน ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ควรที่จะได้รับการปรับปรุง ดังนั้นครูผู้สอนคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีสอนของตนเองให้เข้ากับยุคสมัยใหม่ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน สร้างสร้างความรู้ด้วยตนเอง (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล, 2543, หน้า 266) และใช้วิธีการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง มีความคิดอิสระในการหาคำตอบ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจ อันนำไปสู่การค้นพบ สิ่งใหม่ ๆ โดยเรียกวิธีการสอนในรูปแบบนี้ว่าเป็นการสอนแบบค้นพบ (ชมนาต เชื้อสุวรรณทวี, 2542, หน้า 80) การเรียนรู้แบบค้นพบ เป็นการเรียนรู้ที่ได้มาโดยกระบวนการเปรียบเทียบความรู้ที่ได้มาหรือรับจากข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศใหม่ ๆ กับ

สิ่งที่มียู่แล้ว และปรับปรุงให้ดีขึ้น กระบวนการเปลี่ยนแปลง (transform) ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับมาให้เข้ากับที่มีอยู่ กระบวนการประเมินความสำคัญของความรู้ใหม่ ว่าเหมาะสมกับงานที่ทำอยู่หรือไม่ การประเมินต้องอาศัยการวินิจฉัยที่ถูกต้อง บรูเนอร์ (Bruner, 1971, อ้างใน สุรางค์ โค้วตระกูล, 2554, หน้า 320-323) กล่าวว่ากระบวนการที่จะได้มาซึ่งความรู้สำคัญมาก ครูควรจะให้เครื่องมือ (ทักษะ) การค้นหาความรู้ให้แก่นักเรียนที่จะใช้แก้ปัญหาหรือหาคำตอบได้ บรูเนอร์ถือว่าแรงเสริมด้วยตนเอง (Self-reinforcement) มีความหมายต่อนักเรียนมากกว่าแรงเสริมจากภายนอก (Extrinsic Reinforcement) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบเป็นวิธีการสอนที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนให้มีส่วนร่วม หรือมีประสบการณ์ด้วยตนเอง ให้ทุกคนมีสิทธิ์และความรับผิดชอบ ในฐานะผู้นำและสมาชิกของสังคมประชาธิปไตย ส่งเสริมให้นักเรียนใช้สมมติฐาน หรือคิดตามสิ่งที่จะได้เรียนรู้โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่เป็นพื้นฐาน เบย์และผู้ร่วมงาน (Bay et al., 1992, อ้างใน สุรางค์ โค้วตระกูล, 2554, หน้า 321-322) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบเป็นการสอนที่ได้ผลดีกว่าการสอนที่ครูใช้โดยทั่วไปคือมีครูเป็นศูนย์กลางกว่า 4 เท่า และมีผลดีช่วยให้นักเรียนเป็นผู้รับผิดชอบในการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูและนักเรียนและช่วยเพิ่มทักษะการคิดของนักเรียน การเรียนรู้แบบค้นพบ จะช่วยเพิ่มพูนสติปัญญาของนักเรียน เพราะนักเรียนจะต้องหาทางแก้ปัญหาและค้นพบสิ่งที่ต้องการจะเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้มีความหมายและสอนให้นักเรียนคิดเป็น ช่วยในเรื่องความจำได้ดีกว่าการเรียนรู้โดยวิธีอื่นๆ ช่วยในการเชื่อมโยงความรู้ หรือนำความรู้ไปประยุกต์หรือใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ดี การที่ผู้สอนใช้วิธีการเรียนรู้แบบค้นพบโดยให้ตัวอย่างหลายๆตัวอย่างจนผู้เรียนค้นพบความสัมพันธ์จะสามารถส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการคาดเดาบนพื้นฐานของเหตุผลเพื่อหาคำตอบอย่างเป็นระบบโดยใช้คำถามและตัวอย่างที่เหมาะสมช่วยให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดกับคำถาม เพื่อให้ นักเรียนสามารถคาดการณ์ และคาดเดาคำตอบได้ง่าย (บรูเนอร์, 1996, ชนาธิป พรกุล, 2554) การเรียนรู้แบบค้นพบเน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบหรือความรู้ด้วยตนเอง เช่น การแนะให้ผู้เรียนพบหลักการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองโดยวิธีอุปนัย ช่วยให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล จดจำสิ่งที่ค้นพบได้นานและเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง นักเรียนมีความมั่นใจเพราะได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆอย่างเข้าใจช่วยในการพัฒนาด้านความคิดปลูกฝังนิสัยรักการค้นคว้าเพื่อหาคำตอบ ทักษะที่เรียนจากการค้นพบ จะถ่ายทอด

ไปยังการเรียนรู้เรื่องใหม่ได้โดยง่าย การที่นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองจะทำให้สามารถจดจำได้นาน มีความภูมิใจและเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถทางสมองระดับสูง เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการหยั่งรู้ รู้จักการอ้างอิง โดยคิดอย่างมีเหตุผลทั้งแบบอุปนัย (inductive) และแบบนิรนัย (deductive) (บุญชม ศรีสะอาด, 2541, หน้า 65-66, บรูเนอร์ อ้างใน สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2554, หน้า 323) ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ถ้านำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เลขยกกำลัง แล้วจะช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางด้านความคิด ปฏิบัตินิสัยรักการค้นคว้าเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และความพึงพอใจในตนเองต่อการเรียน ทักษะที่เรียนจากการค้นพบจะถ่ายทอดและเชื่อมโยงไปยังการเรียนรู้เรื่องใหม่ได้โดยง่าย เพราะกิจกรรมการเรียนรู้จากการเรียนรู้แบบค้นพบ ช่วยให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล และจดจำสิ่งที่ค้นพบได้นานและเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง มีความมั่นใจเพราะได้เรียนรู้สิ่งใหม่อย่างเข้าใจ จะส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่าจากการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง เลขยกกำลัง

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ
เรื่องเลขยกกำลัง

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 44 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจงจากประชากรทั้งหมด

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง เลขยกกำลัง

3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ และ ความพึงพอใจของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง เลขยกกำลัง

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่องเลขยกกำลัง ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2561

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง เลขยกกำลัง ใช้เวลาทั้งหมด 6 คาบ
6 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลาคาบละ 1 ชั่วโมง โดยทำการทดสอบก่อนเรียนจำนวน 1 คาบ ดำเนินการ
สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 คาบ และทำการทดสอบหลังเรียนจำนวน 1 คาบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบที่สามารถนำไปพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาอื่นๆในรายวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การทบทวนวรรณกรรม

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 35) ได้ให้ความหมายของ วิธีสอนแบบค้นพบว่า มีความหมาย 2 ประการด้วยกันคือ ประการแรก เป็นวิธีการสอนที่ให้นักเรียนพิจารณาผลที่เกิดขึ้น ซึ่งผู้สอนมิได้คาดหวังว่านักเรียนจะต้องค้นพบดังที่ผู้สอนต้องการเสมอไป การค้นแบบนี้จึงเน้นที่ กระบวนการค้นพบไม่ได้เน้นที่ผลของการค้นพบ ประการที่สองเป็นวิธีการสอนที่เน้นไปที่ นักเรียนว่าต้องการให้ค้นพบอะไร เช่น กฎ สูตร นิยาม นักเรียนจะสามารถสรุปมโนคติหรือความคิดรวบยอดได้ การค้นพบแบบนี้จะค้นพบโดยวิธีการสอนใดก็ได้ที่นักเรียนสามารถสรุปหรือ กำหนดนัยทั่วไปได้ ก็เรียกว่าเป็นการค้นพบ

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2554 : 322-324) กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบไว้ ดังนี้

1. การสอนที่มีประสิทธิภาพจะเกิดได้ก็ต่อเมื่อครูมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน ครู จะต้องเป็นต้นแบบ (Model) ที่ดีตั้งแต่ทัศนคติของครูที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ และมีความเชื่อว่า นักเรียนมีแรงจูงใจภายใน (Self -Motivation) และมีความอยากรู้อยากเห็น อยากค้นพบสิ่งที่ยู่รอบๆ ด้วยตนเอง ดังนั้นครูมีหน้าที่คือจัดสิ่งแวดล้อมในห้องเรียน เพื่อให้นักเรียนมีโอกาที่จะสำรวจ ค้นพบ และสนับสนุนให้นักเรียนมีความมั่นใจในตนเอง บรูเนอร์กล่าวว่า ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนก็มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจและความเต็มใจที่จะเรียนรู้ของนักเรียน

2. การจัดโครงสร้างของบทเรียน (Structure) จะต้องให้เหมาะสมกับวัยของเด็กและธรรมชาติของบทเรียนแต่ละหน่วย ครูควรแนะแนวให้นักเรียนเห็นหรือค้นคว้าความสัมพันธ์ของสิ่งที่นักเรียนต้องการจะเรียนรู้ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ นอกจากนี้ครูควรจะสำรวจความรู้พื้นฐานที่นักเรียนจำเป็นต้องมีเพื่อค้นพบความรู้ใหม่ ถ้าปรากฏว่านักเรียนขาดความรู้พื้นฐานที่ควรจะมี ครูควรแนะนำให้นักเรียนเรียนรู้พื้นฐานก่อนที่จะเริ่มหน่วยเรียนใหม่ คำว่า Structure ของบรูเนอร์ อาจจะถือว่าเป็นคำแปล หรือมีความหมายเหมือนคำว่า เกสตัลท์ (Gestalt)

3. การจัดลำดับความยากง่าย (Sequence) ของบทเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ บรูเนอร์เสนอแนะให้ครู ดำเนินถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน ซึ่งมีลำดับขั้นขึ้นกับ สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมของนักเรียนแต่ละคนทั้งนี้อาจจะทำให้ช้าหรือเร็วได้

4. แรงเสริมด้วยตนเอง (Self - reinforcement) บรูเนอร์ถือว่าแรงเสริมด้วยตนเองมีความหมายต่อนักเรียนมากกว่าแรงเสริมภายนอก (Extrinsic Reinforcement) ครูควรจะให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนว่าทำถูกหรือผิด แต่ไม่ควรจะเน้นแต่การทำถูกถือว่าการทำผิดก็เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ ควรจะสอนให้นักเรียนตั้งความคาดหวังที่เป็นจริงได้ และเหมาะสมกับความสามารถของตน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบมีลักษณะและรูปแบบการจัดกิจกรรม หลากหลาย โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด เพื่อค้นพบความรู้ด้วยตนเอง นักการศึกษา ได้กล่าวถึงลักษณะต่างๆ ไว้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. การค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (Pure discovery or Unguided discovery) หรือการค้นพบที่ไม่กำหนดโครงสร้าง (Unstructured Discovery) หมายถึง การสอนแบบเปิดโอกาส ให้นักเรียนค้นพบเอง โดยครูจัดสิ่งแวดล้อมของนักเรียนให้เหมาะสมมีสิ่งท้าทายต่าง ๆ นานา (สุรางค์ โคว์ตระกูล 2554: 321) ซึ่งข้อค้นพบอาจจะตรงหรือไม่ตรง กับเป้าหมายที่ผู้สอนต้องการให้ค้นพบก็ได้ เพราะเป็นการค้นพบที่ผู้สอนมิได้เป็นผู้กำหนดหรือวางแผนไว้ ซึ่งอาจจะทำให้เสียเวลากว่าหาข้อสรุปได้ (ยุพิน พิพิธกุล 2554 : 16)

2. การค้นพบความรู้แบบแนะแนวทาง (Guided discovery) หมายถึง การสอนที่ครูจัดวัตถุประสงค์ของหัวข้อที่จะให้นักเรียนเรียนรู้ และจัดสรรหาข้อมูลข่าวสารที่จะช่วยให้นักเรียนค้นพบ พร้อมกับการใช้คำถาม ถามนักเรียน (สุรางค์ โคว์ตระกูล 2554 : 321) เป็นการค้นพบความรู้จากการจัดสถานการณ์ของครู แล้วให้นักเรียนค้นพบจากการใช้สื่อและอุปกรณ์ตามที่กำหนดให้ นักเรียนจะได้รับการส่งเสริมให้คิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีอิสระในการคิด โดยใช้ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เช่น เมื่อผู้สอนยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างจนนักเรียนสังเกตเห็นรูปแบบและลงมือกระทำ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม โดยใช้ปัญหาที่ท้าทายเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการคิดทาง คณิตศาสตร์ โดยใช้การสังเกต คาดเดา และสามารถสรุปความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้มีความเข้าใจ ได้ลึกซึ้ง จดจำได้แม่นยำและสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ต่อไปได้ โดยส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ค้นพบความคิดใหม่ๆ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ มีความมั่นใจ มีแรง บันดาลใจที่ดีในการเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้จัด

สถานการณ์ที่กระตุ้น ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้นักเรียน คิดหาคำตอบ คอยให้กำลังใจและแนะนำนักเรียนให้เชื่อมโยงความรู้เพิ่มให้นำไปสู่ข้อค้นพบใหม่ และความรู้ใหม่ เพื่อนำไปสู่การค้นพบ ความคิดรวบยอดหรือหลักการต่างๆ ตามที่ครูกำหนดไว้ การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบวิธีนี้จะไม่ทำให้เสียเวลา เพราะมีผู้สอนคอยช่วยวางแผนแนะแนวทางและคอยกระตุ้นอยู่จึงเป็นการค้นพบอย่างมีเป้าหมาย (ชนนาค เชื้อสุวรรณทวี 2542 : 80, สุรางค์ ไคว์ตระกูล 2554 : 33) การค้นพบโดยการใช้คำถามผู้สอนและนักเรียนมีกิจกรรมร่วมกัน ผู้สอนจะมีบทบาทสำคัญในการที่จะใช้คำถามให้นักเรียนสามารถตอบจนกระทั่งนำไปสู่ข้อสรุปได้

ไพศาล สุวรรณน้อย (2552) กล่าวถึง ข้อดีของการสอนแบบค้นพบความรู้ ดังนี้

การที่นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองทำให้สามารถจดจำความรู้นั้นได้นาน ความภูมิใจและเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะศึกษาในเรื่องนั้นต่อไปอีก นักเรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะและเจตคติที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะทางสมองระดับสูง ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการหยั่งรู้ (Intuitive Thinking) นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะการอ้างอิงโดยใช้การคิดอย่างมีเหตุผล ทั้งการคิด แบบอุปนัย (Inductive Thinking) และการคิดแบบนิรนัย (Deductive Thinking) และนักเรียนจะเรียนรู้โดยเข้าใจได้อย่างลึกซึ้งในสิ่งที่ตัวเองศึกษา

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2554: 323-324) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบมีข้อเสียหลายอย่าง เช่น บางครั้งนักเรียนค้นพบหลักหรือกฎเกณฑ์อย่างผิดๆ และครูไม่มีเวลาที่จะ แก้ไขได้ทันทั่วทั้งที่ นอกจากนี้การสอนโดยการค้นพบจะไม่เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความกระวน กระวายสูง อีกประการหนึ่งการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบเป็นการเสียเวลามาก สกินเนอร์ (Skinner) เป็นนักจิตวิทยาผู้หนึ่งที่ได้โจมตีการเรียนรู้โดยการค้นพบ เพราะถือว่าหน้าที่สำคัญของโรงเรียนและครูอย่างหนึ่งก็คือถ่ายทอดความรู้ที่มีผู้ค้นพบและวัฒนธรรมที่สะสมมาเป็นเวลานานหลายพันปีให้แก่นักเรียนรุ่นหลัง ถือว่าการให้นักเรียนค้นพบสิ่งที่มีคนค้นพบมาแล้วเป็นการเสียเวลา สรุปแล้วการสอนให้นักเรียนเรียนโดยการค้นพบอย่างมีประสิทธิภาพจะต้องคำนึงถึงวิชาที่สอน ลักษณะของนักเรียนและพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนด้วย

วิธีดำเนินการวิจัย

เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง มาทำการทดสอบก่อนการเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที
2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เลขยกกำลัง ด้วยตนเองกับกลุ่มตัวอย่าง
3. เมื่อผู้วิจัยสอนครบ 6 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง ตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ฉบับเดิม มาทำการทดสอบหลังการเรียนกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ เวลาในการทดสอบ 60 นาที
4. เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จ ให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจะวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่า t-test เพื่อทดสอบสมมติฐาน
2. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนโดยใช้การสอนแบบค้นพบ เรื่องเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ โดยภาพรวม ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.56$, S.D.=0.13)

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยวิธีการเรียนรู้แบบค้นพบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวชิรธรรมสาธิต”

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานจากการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจาก

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง เลขยกกำลัง นี้ นักเรียนจะต้องสังเกตและค้นหารูปแบบเพื่อสรุปเป็นข้อค้นพบด้วยตนเอง โดยนักเรียนได้ผ่านการวิเคราะห์ อย่างมีเหตุผลด้วยตัวของนักเรียนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้สอนจะจัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด และสามารถค้นพบความรู้ใหม่ด้วยตนเอง (Moore and Quinn, 1994, หน้า 212-213, ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2542, หน้า 80, บุญชม ศรีสะอาด, 2541, หน้า 65 – 66) จากเนื้อหาเรื่องเลขยกกำลัง ความหมาย กฎและนิยาม เป็นรูปแบบชัดเจน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ ทำให้นักเรียนสามารถสังเกต แสดงข้อคาดการณ์ และอภิปรายในกลุ่มจนได้ข้อค้นพบที่ถูกต้อง โดยให้นักเรียนพิจารณารูปแบบนำไปสู่ข้อสรุป (ยุพิน พิพิธกุล, 2554, หน้า 6-16) ทำให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจและเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะศึกษาในเรื่องนั้นต่อไปอีก นอกจากนี้ยังทำให้นักเรียนมีทักษะและเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (ไพศาล สุวรรณน้อย, 2552, บุญชม ศรีสะอาด, 2541, หน้า 66)

จากผลการวิจัยที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง เลขยกกำลัง ช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นเรื่องที่สนุก (ศิริพร ศรีบุย, 2548, อัญชลี บุญถนอม, 2542) และน่าสนใจนักเรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนได้อย่างดีผ่านการอภิปราย และแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนๆ ส่งผลให้บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนดี นักเรียนมีแรงจูงใจที่จะเรียนรู้ มีความมั่นใจ

และมุ่งมั่นที่จะเสนอความคิดเห็น (บุญชม ศรีสะอาด, 2541, หน้า 66) แลกเปลี่ยนประสบการณ์การค้นพบของตนเองกับเพื่อนในกลุ่ม และเพื่อนในห้องเรียน (Moore & Quinn, 1994, หน้า 215) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งมีรูปแบบที่ชัดเจน ทำให้การค้นพบความรู้เกิดขึ้นได้ถูกต้องตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ซึ่งนักเรียนสามารถค้นพบความรู้ หลักการต่างๆ จนเกิดความคิดรวบยอด (Briggs, 1968 : 217 ; Cooney and others, 1975 : 465; ยุพิน พิพิธกุล 2530 : 86-87; ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี 2542 : 80; บุญชม ศรีสะอาด 2541 : 65-66) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยอื่นๆ ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (ชัยยุทธ บุญธรรม 2549; เบญจพร สว่างศรี 2549; สุวรรณี พลิกามิน 2550; ศิราณี ศักรินพานิชกุล 2551; ศิริพร ศรีบุย 2548; เพลินพิศ รุจิราวรรณ 2552; อรุณี สุพรรณพงศ์ 2545)

2. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ โดยภาพรวม ค่าเฉลี่ยอยู่ใน ระดับพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิราณี ศักรินพานิชกุล (2551) ที่พบว่าความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจาก

2.1 เนื้อหา มีความเหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ จัดลำดับความยากง่ายตามโครงสร้างของบทเรียน โดยคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน ให้นักเรียนมีเวลาเพียงพอในการคิด ทำความเข้าใจ สังเกต และตีความหมาย จนนักเรียนเห็นข้อสรุปได้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2541)

2.2 กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิด ได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์การค้นพบความรู้ของตนกับคนอื่นๆ เพื่อขยายขอบเขตของความรู้และประสบการณ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2541) กิจกรรมที่ครูจัดเตรียมให้มีลักษณะเน้นให้นักเรียนคิด โดยดึงความรู้หรือประสบการณ์เดิมในตัวนักเรียนออกมาใช้ โดยมีครูแนะแนวทางให้นักเรียนค้นพบในความรู้ หลักการและความคิดรวบยอด (ยุพิน พิพิธกุล, 2530 , หน้า 86-87)

2.3 บรรยากาศในการทำกิจกรรมกลุ่ม เน้นให้นักเรียนทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดอย่างอิสระเสรี (ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2542) สร้างความพึงพอใจและความภาคภูมิใจให้กับตัวเองในขณะเดียวกันยังช่วยกระตุ้นให้อยากที่จะเรียนรู้ต่อไปอีก (ไพศาล สุวรรณน้อย, 2552, บุญชม ศรีสะอาด, 2541, หน้า 66)

ข้อเสนอแนะ

การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ เหมาะสมกับเรื่องที่มีเนื้อหาที่สอนไม่มากเกินไป เพราะจะทำให้ นักเรียนค้นพบได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์และใช้เวลามากจนเกินไป ในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง ครูผู้สอนต้องเตรียมคำถามเพื่อชักนำให้นักเรียนได้เข้าถึงค้นพบข้อสรุปอย่างมีเหตุผล

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*.

กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542*. กรุงเทพฯ:

องค์การรับส่ง สินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ*

การเรียนรู้ คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กชกร ชีปัดดี. (2547). *การเรียนรู้และการพัฒนาการเรียนการสอน*. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏ

อุบลราชธานี.

ขมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาหลักสูตรและ

การสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*.

กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2543). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ:

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒปทุมวัน.

ชัยยุทธ บุญธรรม. (2549). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทาง*

คณิตศาสตร์โดยการสอนแบบค้นพบ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทศนา แคมมณี. (2551). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*.

กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- เบญจพร สว่างศรี. (2549). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส เรื่องอนุพันธ์ และการประยุกต์ของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.
- เพลินพิศ รุจิราวรรณ. (2552). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการค้นพบ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปรางค์ทอง วิทยาจังหวัดนครราชสีมา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ไพศาล สุวรรณน้อย. (2552). *การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพัฒนาการเรียนการสอน*. สืบค้นเมื่อ 9 ตุลาคม 2561 จาก <http://ednet.kku.ac.th/~paisan/214420/internet-instruction.doc>
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์
- ศิริณี ศักรินพานิชกุล. (2551). *รายงานผลการสร้างและใช้ชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานตามวิธีสอนแบบค้นพบที่เน้นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. โรงเรียนพระครูพิทยาคม ตำบลพระครู อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์.
- ศิริพร ศรีบุญ. (2548). *ผลของการใช้ชุดกิจกรรม walk rally คณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบ เรื่อง ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. สารนิพนธ์การมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพมหานคร: เจริญการพิมพ์.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2554). *จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 10)*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวรรณ พิลาภามิน. (2550). *ชุดการเรียนรู้แบบค้นพบ โดยการแนะแนวทาง เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ*

- ช่วงชั้นที่ 4. สารนิพนธ์การมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัญชลี บุญถนอม. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และ ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยวิธีสอนแบบค้นพบ โดยใช้เกม กับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์การศึกษา มหบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรุณี สุพรรณพงศ์. (2545). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยวิธีการสอนแบบค้นพบด้วยการแนะแนวทาง เรื่อง เส้นตรงและมุม ความ ยาว พื้นที่ และ ปริมาตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Akaumu, M. Alex and Fajemidagba, M. Olubusuyi. (2010). *Guided-Discovery Learning Strategy and Senior School Studens Performt in Mathematics in Ejigbo, Nigeria* . University of Ilorin, Niger. Bartlett, Lucy E. (1994). “*The Evaluation, Improvement, and Dissemination of a Guided Discovery Method for Teaching Developmental Mathematics*. Dissertation Abstracts International. 54 (12): 4381-A.
- Bruner, J. (1963). *The Process of Education*. New York: Alfred A. Knopf, Inc. and Random House.
- Bruner, J. (1996). *The Culture of Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Moore, Kenneth D.; and Quinn, Cheri. (1994). *Secondary Instructional Methods*. Madison, Wis.: WCB Brown & Benchmark.
- Smith, Myrtle Louise Atkinson. (1975). *A Comparison for Three Methods of Teaching. Freshman Mathematics Lecture, Guided Discovery and Programmed*. Dissertation Abstracts International. 36(9): 5879-A.