



การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Method) ร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนศรีสะอาด เทศบาล 1

Development of scientific process skills Using discovery learning management in conjunction with a hand-made microscope fabrication.

อรพรรณ แสนหาสิ้ว¹ จิราภรณ์ ปัจฉิม² จุฑามาส ศรีจันทน์³

E-mail : jutamus001@hotmail.com

โทรศัพท์: 089-6419554

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 (2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนศรีสะอาด เทศบาล 1 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ ร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, ชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ

Abstract

The purpose of this research were to (1) comparing scientific process skills, namely, microscopy, using discovery learning management in combination with a toolkit of hand-made microscopy inventions for first-graders with a 70 percent threshold, (2) studying students' satisfaction with discovery learning management in combination with a toolkit of hand-made microscopy invention tools. Stuart Smith 1st grade students, Srisai Community School Municipality 1 of 20 people, instruments used in research. Assemblies, scientific process skills measurements, and satisfaction measurements. Analyze the data by finding the average, standard deviation, and t test for one sample.

The findings showed that (1) First-graders study using discovery learning management in combination with a toolkit of hand-made microscopy inventions. Have scientific process skills, passing the statistically significant 70 percent threshold at the .05 level (2) First-graders studying using discovery learning management in combination with a toolkit of hand-made microscopy. There is the greatest level of satisfaction.

Keywords : discovery learning management, scientific process skills, hand-made microscopic fabrication toolkit

¹ นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

² นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

³ อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาพัฒนการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

ความเป็นมาของปัญหา

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการแนวคิดและองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทฤษฎีและกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยีนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์พัฒนากระบวนการคิด และจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนมีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ 2560)

จากการสำรวจหาข้อมูลและลงพื้นที่โรงเรียนชุมชนศรีสะอาด เทศบาล 1 ในการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยได้สอบถามครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ถึงเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน พบว่า มีกล้องจุลทรรศน์ไม่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน ทำให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์เบื้องต้น ซึ่งในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ในการเรียนการสอนบ่อยครั้ง จึงเป็นปัญหาในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เนื่องจากต้องมีพื้นฐานความรู้ในการใช้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งในการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาสภาพปัญหาที่มีผลต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยจึงได้สร้างชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์ขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีทักษะในการใช้กล้องจุลทรรศน์ สามารถนำความรู้ไปต่อยอดได้ในอนาคต และพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น เกิดการค้นคว้าด้วยตนเองและนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนและการพัฒนาตนเองต่อไป และใช้วิธีการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง มีความคิดอิสระในการหาคำตอบ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจอันนำไปสู่การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ โดยเรียกวิธีการสอนในรูปแบบนี้ว่าเป็นการสอนแบบค้นพบ การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบเป็นวิธีการสอนที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนให้มีส่วนร่วม หรือมีประสบการณ์ด้วยตนเองให้ทุกคนมีสิทธิและความรับผิดชอบ ในฐานะผู้นำและสมาชิกของสังคม จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประเภทของการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (วิจัยในชั้นเรียน)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนชุมชนศรีสะอาด เทศบาล 1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนศรีสะอาด เทศบาล 1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 21 คน ได้มาโดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง กล้องจุลทรรศน์จากการที่ได้สอบถามครูและสัมภาษณ์

นักเรียน

2. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Method) โดยให้นักเรียนทำใบกิจกรรมเรื่อง

องค์ประกอบของกล้องจุลทรรศน์ โดยมีระยะเวลาทำแบบทดสอบ 10 นาที

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Method) ร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือโดยจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้และทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือชุดกิจกรรมนักเรียนสำรวจ

4. ตรวจคะแนนความสามารถของการพัฒนาทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อประเมินที่ได้จากการทดลอง

5. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้วให้ทำการประเมินการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง กล้องจุลทรรศน์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

2. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กิจกรรม	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S	t	P
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	20	15	11.5	2.8	12.9*	.000

* $p < .05$

จากตาราง 1 พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมหลังได้รับการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์
กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ									
กิจกรรม	ความพึงพอใจ					N	ค่าเฉลี่ย	S.D.	การแปลผล
	5	4	3	2	1				
1.ครูมีการเตรียมการสอนที่ดี	18	2	0	0	0	20	4.9	0.3	มากที่สุด
2.การจัดบรรยากาศห้องเรียนเอื้อต่อการเรียน	8	10	2	0	0	20	4.3	0.6	มาก
3.เนื้อหาที่สอนทันสมัยนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน	14	6	0	0	0	20	4.7	0.5	มากที่สุด
4.ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน	13	7	0	0	0	20	4.7	0.5	มากที่สุด
5.กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนการสอน	17	3	0	0	0	20	4.9	0.4	มากที่สุด
6.ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและรายบุคคล	15	4	1	0	0	20	4.7	0.6	มากที่สุด
7.ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปราย	20	0	0	0	0	20	5.0	0	มากที่สุด
8.กิจกรรมการเรียนสนุกและน่าสนใจ	19	0	1	0	0	20	4.9	0.4	มากที่สุด
9.ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา	13	4	3	0	0	20	4.5	0.7	มาก
10.ครูใช้วิธีการสอนและใช้สื่ออย่างหลากหลาย	12	8	0	0	0	20	4.6	0.5	มากที่สุด
11.ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน	18	2	0	0	0	20	4.9	0.3	มากที่สุด
12.ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	19	1	0	0	0	20	5.0	0.2	มากที่สุด
13.ครูส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากห้องสมุด อินเทอร์เน็ต หรือแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ	17	1	2	0	0	20	4.8	0.6	มากที่สุด
14.ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำกิจกรรม	19	1	0	0	0	20	5.0	0.2	มากที่สุด
15.นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น	20	0	0	0	0	20	5.0	0	มากที่สุด
รวม	242	49	9	0	0	300	4.78	0.39	มากที่สุด

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ ร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการทำแบบประเมิน จำนวน 15 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยรวม 11.5 ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีกระบวนการคิดที่ดีมากขึ้น ซึ่งกระบวนการคิดที่ดีเหล่านี้จะช่วยเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเมื่อมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นก็จะช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น นอกจากนั้นนักเรียนฝึกการสังเกตโดยการออกสำรวจบริเวณรอบโรงเรียนชุมชนศรีสะอาด เทศบาล 1 โดยมีครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและฝึกกระบวนการในการสังเกต ช่วยชี้แนะบริเวณที่สามารถเห็นสิ่งมีชีวิตโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบทำมือส่องเห็น ซึ่งทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ พรพนทิพา รอด

แรงคำ (2544) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา (intellectual skills) เป็นทักษะการคิดที่ นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่มีวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษา ค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่างๆ

2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนศรีสะอาด เทศบาล 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ ร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล่องจุลทรรศน์แบบทำมือ พบว่า กลุ่มเป้าหมายกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน ชุมชนศรีสะอาด เทศบาล 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบค้นพบร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล่อง จุลทรรศน์แบบทำมือ ภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ประเมินระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.78 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า รูปแบบการจัด กิจกรรมมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมภายนอกห้องเรียน ได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนๆ และครูผู้สอน มีการสำรวจ สังเกต สิ่งมีชีวิตที่อยู่รอบตัว โดยใช้กล่องจุลทรรศน์ที่ประดิษฐ์ขึ้นเอง จึงทำให้มีความสุข และสนุกในการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นอย่างมาก

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล่องจุลทรรศน์ แบบทำมือ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ ร่วมกับชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล่องจุลทรรศน์ แบบทำมือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล่องจุลทรรศน์แบบทำมือนั้น เป็นชุดประดิษฐ์ที่ยังไม่มีความคงทนแข็งแรง และมีโครงสร้างที่ อาจจะพังได้ง่าย หากนำไปต่อยอดควรที่จะทำโครงสร้างชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล่องจุลทรรศน์ให้คงทนและมีความแข็งแรงต่อการ ใช้งาน

2. ควรนำชุดเครื่องมือการประดิษฐ์กล่องจุลทรรศน์แบบทำมือนั้นมาใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ ด้วย เช่นการจัดการเรียนรู้ แบบ 5E เพื่อเปรียบเทียบและดูข้อแตกต่าง จะได้พัฒนาและเห็นข้อแตกต่างที่ดีที่สุด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ
2. ควรมีเก็บข้อมูลวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อสะท้อนกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจน ครบทุกขั้นตอน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: กองวิจัยทางการศึกษา

จิราภา ปั่นทอง. (2563). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับคำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

ชนิสราสารคำ. (2552). การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ. เข้าถึงได้จาก <http://gsa.cpru.ac.th>

ณิชาพัฒน์ เณิมพันธ์. (2561) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลังโดยวิธีการเรียนรู้แบบค้นพบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. โรงเรียนวชิรธรรมสาธิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา กรุงเทพมหานคร (หัวหมาก).

ประดิษฐ์ เหล่าเนตรและคณะ. (2547). รายงานการวิจัยและพัฒนาโครงการการนำรูปแบบการสอนตามแนว

Constructivism (การเรียนรู้จากกลุ่มและการค้นพบ) ไปสร้างและพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอน ของครูเครือข่ายที่สอนวิชาชีววิทยา โรงเรียนกรมสามัญศึกษา

เขตการศึกษา7. กรุงเทพฯ: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา

พจนา ทรัพย์สมาน. (2550). การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง.

กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน

กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

อัญชลี เหล่ารอด. (2554). ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน

มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คำถามควบคู่กับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.