

รายงานการวิจัยในชั้นเรียน

ชื่อเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการหักเหของแสง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย นางชนิษฐา วีรณศิลป์ โรงเรียนสตรีศึกษา

ที่มาและความสำคัญ

ฟิสิกส์เป็นวิชาที่มุ่งศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยผลของการมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ กฎ ทฤษฎีทางฟิสิกส์นั้นจะสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ นวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อเป็นส่วนช่วยอำนวยความสะดวกต่อชีวิตคนในสังคมได้ แต่วิชาฟิสิกส์ เป็นหนึ่งในวิชาที่มีเนื้อหาซับซ้อนค่อนข้างยากต่อการทำความเข้าใจ (สุนจรี ศรีบุตตะ, 2554) จึงส่งผลให้การจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ในประเทศไทยยังไม่ประสบผลสัมฤทธิ์ที่ติดกสอคล้องกับการศึกษาแนวโน้มการจัด การศึกษาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ระดับนานาชาติ พ.ศ. 2558 (trends in international mathematics and science study 2015: TIMSS2015) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาวิชา ฟิสิกส์ของประเทศไทยอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ กล่าวคือ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 437 คะแนน จากคะแนนเต็ม 1000 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, รายงานผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2015)

สำหรับรายวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยมีความสนใจในเนื้อหาฟิสิกส์ในหัวข้อการหักเหของแสง เนื่องจากจากประสบการณ์ในการสอน พบว่าการหักเหของแสงเป็นเนื้อหาที่นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สายสุณี ดีผาด (2560) ที่กล่าวว่า นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเรื่องการหักเหของแสง ว่ามุมตกกระทบและมุมหักเหคือมุมที่เส้นรังสีทำแนวรอยต่อระหว่างตัวกลาง และในเรื่องปรากฏการณ์ลึกลับจริง ลึกปรากฏ นักเรียนจะมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเรื่องของการเคลื่อนที่ของแสงผ่านตัวกลาง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงให้ความสนใจที่จะพัฒนาความรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการหักเหของแสง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียนของการเรียนนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยนำการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es มาใช้ในการจัดการเรียนรู้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การหักเหของแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es

2. เปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียนของการเรียนนักเรียนเรื่อง การหักเหของแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es

ขอบเขตการวิจัย

1. เนื้อหา : การหักเหของแสง
2. นวัตกรรม : การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es
3. ตัวแปร
 - ตัวแปรต้น : การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es
 - ตัวแปรตาม : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน
4. ระยะเวลา : กรกฎาคม - สิงหาคม 2567

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. วิธีการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es หมายถึง รูปแบบการสอนที่ใช้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การหักเหของแสง (สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิด การปฏิบัติ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 ขั้นสร้างความสนใจ ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ สงสัย อยากรู้ อยากเห็นต้อง การศึกษาค้นคว้าทดลองหรือแก้ปัญหาด้วยตนเองในเรื่องการหักเหของแสง
- 1.2 ขั้นสำรวจและค้นหา ผู้เรียนวางแผนกำหนดแนวทางในการสำรวจตรวจสอบ ค้นหาปัญหาหรือประเด็นที่ผู้เรียนสนใจในเรื่องการหักเหของแสง
- 1.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ผู้เรียนนำความรู้ในเรื่องการหักเหของแสง จากการสำรวจ ตรวจสอบ ค้นหา มาอภิปรายร่วมกันแล้ววิเคราะห์ แปรผล สรุปผล
- 1.4 ขั้นขยายความรู้ ผู้เรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่ มาเชื่อมโยงกับความรู้เพื่อ เพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในองค์ความรู้ เรื่องการหักเหของแสง ได้อย่างกว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น
- 1.5 ขั้นประเมิน ผู้เรียนได้ประเมินความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการเรียนรู้ ความสามารถของตนเอง และครูประเมินนักเรียนในเรื่องการหักเหของแสง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนในเรื่องการหักเหของแสง ประกอบด้วย ด้านความรู้ ความคิด วัดได้ด้วยแบบวัดความเข้าใจเรื่องการหักเหของแสง เป็นแบบปรนัย ชนิด

เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 17 ข้อ ซึ่งแบบวัดความเข้าใจเรื่องการหักเหของแสง ถูกพัฒนาโดย สายสุณี ดีผาด (2560)

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การหักเหของแสง

โดยปกติแล้วแสงจะเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง แต่ถ้าแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน แสงจะเกิดการหักเหไปจากแนวเดิมบริเวณรอยต่อระหว่างตัวกลางทั้งสอง หรือกล่าวได้ว่าการหักเหของแสงเกิดจากการที่คลื่นแสงเดินทางผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นแตกต่างกัน เช่น แสงเคลื่อนที่ผ่านอากาศเข้าน้ำ หรือ จากน้ำเข้ามาแก้ว เป็นต้น ในการเกิดการหักเห แสงมีอัตราเร็วที่เปลี่ยนแปลงเมื่อเคลื่อนที่ในตัวกลางที่แตกต่างกัน ผลจากการหักเหของแสง ทำให้เกิดปรากฏการณ์หลายอย่าง อาทิเช่น การที่มนุษย์มองเห็นวัตถุที่อยู่ในน้ำอยู่ตื้นกว่าความเป็นจริง เหตุการณ์นี้เรียกว่า ปรากฏการณ์ลึกลับจริงลึกลับปรากฏ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฉันทนา กล้าสำโรง (2550) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน และความสามารถคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT กับแบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยรวมและรายด้าน ก่อนเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบสืบเสาะหาความรู้ ก่อนเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน แต่หลังเรียนนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สายสุณี ดีผาด (2560) ได้ออกแบบชุดการทดลองหาค่าดัชนีหักเหเพื่อพัฒนาความเข้าใจเรื่องการหักเหของแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 31 คน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ผลการศึกษาพบว่า ชุดการทดลองหาค่าดัชนีหักเหของน้ำ สามารถหาค่าดัชนีหักเหของน้ำได้จากหลักการของสเนลล์เท่ากับ 1.29 และ และจากเทคนิค ลึกลับจริง ลึกลับปรากฏได้ 1.28 และพบว่า นักเรียนมีความเข้าใจเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนร้อยละ 14.42 เป็นร้อยละ 63.95 มีความเข้าใจสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยที่ระดับ 0.67 (ระดับปานกลาง)

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบความเข้าใจของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน จากการทำแบบวัดความเข้าใจเรื่องการหักเหของแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/15 จำนวน 35 คน โดยมีวิธีดำเนินการและสถิติที่ใช้ดังต่อไปนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es
2. แบบวัดความเข้าใจเรื่องการหักเหของแสง (สร้างโดย สายสุณี ดีผาด, 2560)

การใช้เครื่องมือวิจัยกับกลุ่มเป้าหมายและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้เครื่องมือกับกลุ่มตัวอย่างโดยขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดจากการจัดกิจกรรมในห้องเรียน พบว่า การจัดการเรียนเรื่อง การหักเหของแสง นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน จึงเลือกจะพัฒนาความเข้าใจของนักเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es
2. เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบวัดความเข้าใจเรื่องการหักเหของแสง โดยผู้สร้างเครื่องมือคือ สายสุณี ดีผาด จำนวน 17 ข้อ
3. ทำการวัดความเข้าใจก่อนเรียนเรื่องการหักเหของแสง โดยใช้ แบบวัดความเข้าใจเรื่องการหักเหของแสง จำนวน 17 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 50 นาที
4. ทำการจัดการเรียนเรื่องการหักเหของแสง โดยใช้ การจัดการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es จำนวน 4 ชั่วโมง
5. ทำการวัดความเข้าใจหลังเรียน เรื่องการหักเหของแสง โดยแบบวัดความเข้าใจเรื่องการหักเหของแสง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำข้อมูลจากแบบวัดความเข้าใจเรื่องการหักเหของแสง มาวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต $\bar{X}$ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
2. วิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียน (Normalized gain) <g> เป็นการหาค่าความก้าวหน้ารายบุคคล และความก้าวหน้าทางเฉลี่ยทั้งชั้นเรียน

สามารถแบ่งความก้าวหน้าทางการเรียน (Normalized gain) ได้ 3 ระดับคือ

1. High gain เป็นระดับที่มีผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นในระดับสูง โดยมีค่า <g> ≥ 0.7

2. Medium gain เป็นระดับที่มีผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นในระดับปานกลาง โดยมีค่า $0.7 \geq <g> \geq 0.3$
3. Low gain เป็นระดับที่มีผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นในระดับต่ำ โดยมีค่า $0.3 \geq <g> \geq 0$

ผลการศึกษา

จากการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การหักเหของแสง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es แสดงค่าดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้ การเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es

การทดสอบ	N	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D
ก่อนเรียน	35	17	8.33	2.56
หลังเรียน			12.86	2.48

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 8.33 คะแนน (คิดเป็นร้อยละ 49) ค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 12.86 คะแนน (คิดเป็นร้อยละ 76.5) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.56 และ 2.48 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน

เลขที่	<g>		เลขที่	<g>		เลขที่	<g>
1	0.67		13	0.83		25	0.54
2	0.89		14	0.25		26	0.55
3	0.67		5	0.83		27	0.11
4	0.50		16	0.88		28	0.58
5	0.80		17	0.80		29	0.67
6	-1.00		18	0.67		30	0.18
7	0.00		19	0.88		31	0.43
8	0.36		20	1.00		32	0.73
9	0.27		21	0.50		33	0.75
10	0.42		22	0.60		34	0.43
11	0.69		23	0.50		35	0.57
12	0.40		24	0.29			
ค่าความก้าวหน้าเฉลี่ยทั้งชั้นเรียน						0.52	

จากตารางที่ 2 เมื่อวิเคราะห์ค่าความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลของนักเรียน 36 คนพบว่า นักเรียนมีระดับที่มีผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นในระดับสูง ($<g> \geq 0.7$) จำนวน 9 คน ระดับปานกลาง ($0.7 \geq <g> \geq 0.3$) 23 คน และระดับต่ำ $0.3 \geq <g> \geq 0$ จำนวน 3 คน และมีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยทั้งชั้นเรียนเท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความเข้าใจสูงขึ้นในเรื่อง การหักเหของแสง หลังจากนักเรียนผ่านการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es

ข้อเสนอแนะ

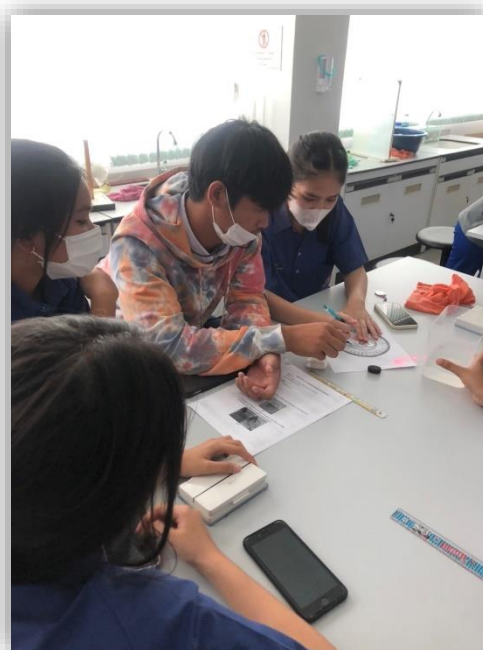
1. ในการวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยสามารถพัฒนาความเข้าใจเรื่อง การหักเหของแสง ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีอื่น เช่น การ จัดการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย หรือ กลวิธีการสอนสี่ขั้นตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เป็นต้น

2. จากผลการวิจัยกระบวนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es สามารถพัฒนาความเข้าใจเรื่องการหักเหของแสงได้ ควรมีการนำรูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es ไปใช้กับเนื้อหาอื่น โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหานั้นๆ

บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

- บุญเรือน ป๋องหมู่. (2554). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ตาม แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. จันทบุรี: วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- ปริญญา บุญเกิด. (2547). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วิไลพร คำเพราะ. (2539). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิไลรัตน์ กลิ่นจันทร์. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอน 97 โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, รายงานผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2015 [online], Available: <http://timssthailand.ipst.ac.th/timss/reports/2015> [15 สิงหาคม 2565].
- สุนจรี ศรีบุตตะ, จีระพรรณ สุขศรีงาม และมยุรี ภารการ, (2554). การเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยเทคนิคการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ดี โดยใช้เทคนิคการรู้คิดที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง แนวคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติฟิสิกส์: การสะท้อนของแสง การหักเหของแสงและการเห็น และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการเรียนฟิสิกส์ต่างกัน. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ปี ที่ 6, ฉบับที่ 2, หน้า 157-168.
- สุนิ ดีผาด. (2560). การพัฒนาความเข้าใจเรื่องการหักเหของแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ศึกษา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.

ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้จัดการ
เรียนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es



ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้จัดการ
เรียนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es

