การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสม

สหรัฐ ยกย่อง และเอกรัตน์ ทานาค*

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ 10903

*E-mail: feduakr@ku.ac.th

รับบทความ: 7 พฤศจิกายน 2559 ยอมรับตีพิมพ์: 4 ตุลาคม 2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสมที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และ 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงกับการมองเห็น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีดังกล่าว กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน (48 คน) ของโรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่งสังกัดเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน แบบบันทึกการนิเทศของอาจารย์นิเทศก์ อนุทินบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่าแนวปฏิบัติที่ดีของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระ- บวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสมเรื่องแสงและการมองเห็น คือ ใช้สื่อภาพนิ่งหรืออุปกรณ์เพื่อแสดงปรากฏการณ์ของแสงที่น่าประหลาดใจกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม จากนั้นใช้สื่ออุปกรณ์เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองจริงร่วมกับสื่อภาพเคลื่อนไหวหรือสื่อแผนภาพในการอธิบายสรุปและสื่อสารสิ่งที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรมเชื่อมโยงไปยังคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ และใช้เกมเพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ดังกล่าวส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไปทุกเนื้อหา เนื้อหาที่มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์มากที่สุด คือ การเกิดภาพจากกระจกผิวโค้ง ร้อยละ 67 นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนมีเจตคติหลังเรียน (ร้อยละ 71 อยู่ในระดับสูง) สูงกว่าก่อนเรียน (ร้อยละ 38 อยู่ในระดับต่ำ)

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ สื่อประสม

Development of Students' Learning Achievement and Attitude towards Learning Science Using Inquiry–Based Learning and Multimedia

Saharad Yokyong and Akarat Tanak*

Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkhen, Bangkok 10903, Thailand

*E-mail: feduakr@ku.ac.th

Received: 7 November 2016 Accepted: 4 October 2017

Abstract

The purposes of the classroom action research were to 1) study the good practice of scientific learning using inquiry–based learning and multimedia designed to enhance learning achievement and attitude towards scientific learning; and 2) study the effects of inquiry–based learning and multimedia on grade 8 students' learning achievement and their attitudes towards scientific learning in topic of "Light and Vision". The participants were a classroom of 48 students in a large–sized secondary school under the Secondary Educational Service Area Nonthaburi. The research instruments included teachers' reflective notes, the reflective notes of a university supervisor, students' journals, an achievement test and an attitude towards scientific learning test. The findings were the good practice included using surprised pictures and materials for presenting the phenomenon of light to stimulate student questions, followed by engaging students in laboratory activities using real objects, and using animations as well as invented media to connect the results for scientific explanation and communicate with others. Finally, the teacher challenged the students with games to assess students' learning. The results revealed that after learning by using inquiry–based learning and multimedia, students' learning achievements passed through 50 percent criteria on all topics. The highest percentage was on the concept of "Image Formation by Convex Mirrors" (67 percent). The students' attitudes towards scientific learning after the implementation (71 percent – high level) were higher than those before implementation (38 percent – low level).

Keywords: Learning achievement, Attitude towards scientific learning, Inquiry–based learning, Multimedia

บทนำ

จากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพศึกษาศาสตร์ของผู้วิจัยซึ่งได้รับมอบหมายให้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยห้องที่เลือกมาดำเนินการวิจัยเป็นนักเรียนห้องหนึ่งจำนวน 48 คน ผู้วิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในกลุ่มต่ำ ซึ่งพิจารณาจากแบบทดสอบวัดผลกลางภาค ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่จำนวน 22 คน ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นเกณฑ์การสอบผ่านของโรงเรียน นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกหลังสอนและการสอบถามนักเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมาพบว่านักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาความรู้ที่ครูสอน เช่น จากบันทึกหลังสอน เรื่อง ระบบกำจัดของเสียของสัตว์ พบว่า *"นักเรียนไม่สามารถอธิบายกลไกการทำงานของอวัยวะกำจัดของเสียของสัตว์แต่ละชนิดได้"* (บันทึกหลังสอน, 11 สิงหาคม 2558) และยังพบว่านักเรียนรู้สึกไม่สนุกกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พิจารณาจากการบันทึกหลังสอน เรื่อง ระบบหายใจของสัตว์ *" เมื่อให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือเรียน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมและไม่มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน"* (บันทึกหลังสอน, 21 กรกฎาคม 2558) เมื่อสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคล นักเรียนบอกว่ารู้สึกเบื่อวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากมีการจดบันทึกในใบงานและมีการบ้านจำนวนมาก

ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวเพื่อนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ซึ่งพบว่าส่วนหนึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 1 ที่ผ่านมา ผู้วิจัยใช้รูปแบบการสอนแบบบรรยายร่วมกับการปฏิบัติการทดลองที่ให้นักเรียนทำตามขั้นตอนที่ครูกำหนด ใช้เพียงสื่อที่เป็นเอกสารใบความรู้และใบงานประกอบเท่านั้น ไม่มีการใช้สื่อการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน ทำให้การจัดการเรียนรู้ยังไม่ประสบผลดีเท่าที่ควร เห็นได้จากการให้นักเรียนเขียนอนุทินความรู้สึกที่มีต่อครูผู้สอน นักเรียนสะท้อนความคิดว่า *"ครูเป็นคนอธิบายไม่ค่อยรู้เรื่อง พูดเร็วมาก แบ่งเวลาไม่ค่อยได้ เหมือนไม่ได้วางแผนการสอนมาล่วงหน้า และให้เวลาทำงานในชั่วโมงน้อยมาก แต่รู้สึกสนุกเมื่อบางคาบครูนำเกมมาให้เล่น ทำให้รู้สึกท้าทายเมื่อมีการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ชอบการแจกของรางวัลของครู"*

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (inquiry-based learning) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยกระตุ้นนักเรียนให้เกิดคำถาม เกิดการคิดและอยากแสวงหาความรู้เพื่อนำมาหาข้อสรุปด้วยตนเอง (NRC, 1996) ครูมีบทบาทในการอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านต่าง ๆ เช่น การสืบค้นหาแหล่งข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ การทำงานร่วมกับผู้อื่น (Khammani, 2009) จากการศึกษางานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษาที่ผ่านมา พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้ (Najan and Chindanurak, 2013; Suyanti and Sormin, 2016)

จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผู้วิจัยจะต้องดำเนินการสอนในภาคเรียนที่ 2 พบว่า เรื่อง แสงกับการมองเห็น เป็นเนื้อหาหนึ่งที่มีความสำคัญ

เนื่องจากเกี่ยวข้องกับการอธิบายการทำงานของสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น แว่นขยาย ตาของมนุษย์ กล้องถ่ายภาพ (Grusche, 2017) แต่กลับพบว่านักเรียนไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการเรียนเนื้อหาเรื่องนี้เท่าที่ควร (Debnath et al., 2012) และนักเรียนยังมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง เช่น นักเรียนไม่สามารถระบุชนิดของเลนส์ที่สอดคล้องกับการทำงานของกล้องส่องทางไกล กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ ไฟฉาย แว่นตาได้ นักเรียนเข้าใจว่าเลนส์รวมแสงและเลนส์นูนกระจายแสง เลนส์นูนทำให้มองเห็นวัตถุไกลออกไปและมีขนาดเล็กลง เลนส์เว้าทำให้มองเห็นวัตถุใกล้เข้ามาและมีขนาดใหญ่ขึ้น (Tural, 2015) การที่นักเรียนมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องดังกล่าวอาจเนื่องมาจากวิธีการจัดการเรียนรู้เรื่องแสงกับการมองเห็นที่ผ่านมา ส่วนใหญ่เป็นการสอนโดยการทดลองเพื่อให้เห็นปรากฏการณ์ของแสงที่เป็นรูปธรรม เห็นภาพที่เกิดจากแสงเดินทางผ่านเลนส์ชนิดต่าง ๆ ตามด้วยการเขียนแผนภาพแสดงรังสีของแสงเพื่อแสดงการเกิดภาพซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นสิ่งที่ยากต่อการทำความเข้าใจเพราะนักเรียนมองไม่เห็น (Galili and Hazan, 2000) จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับแสงยังขาดสื่อที่ทำให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการเกิดภาพได้อย่างชัดเจน ดังนั้นจึงมีการพัฒนาสื่อเพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่องนี้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างภาพที่เกิดจากเลนส์ (Tao, 2000) การสอนโดยการทดลองควบคู่กับการใช้มโนภาพเป็นฐาน (image-based approach) (Grusche, 2017) การพัฒนาสื่อวิดีทัศน์ สื่อเสมือนจริง หรือภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ในการอธิบายเนื้อหาฟิสิกส์ที่ซับซ้อน และนำเสนอสิ่งที่เป็นนามธรรมเพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาฟิสิกส์มากขึ้น (Altherr et al., 2004)

อย่างไรก็ตาม สื่อแต่ละประเภทมีคุณสมบัติเด่นและด้อยแตกต่างกัน ดังนั้นการใช้สื่อประสมซึ่งเป็นการนำสื่อหลาย ๆ อย่างที่เสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบมาใช้เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนการสอนสูงสุด และยังตอบสนองกับความสามารถ ความสนใจ และความต้องการที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Malithong, 2000) การใช้สื่อประสมจึงเป็นหนึ่งในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ช่วยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่ผ่านมา เช่น Buapian (2013) และ Yindeerom et al. (2014) ที่รายงานว่าสื่อประสมสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง “สารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและดวงอาทิตย์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้ Ercan (2014) และ Aloraini (2012) และพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนรู้โดยการใช้สื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ

“ผู้วิจัยจึงนำสื่อประสมมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เนื่องจากการใช้สื่อประสมช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้ โดย Wuttivichaporn (2012) พบว่าการใช้สื่อมัลติมีเดียร่วมกับวิธีเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ Larsing (2015) พบว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสมสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะ

รับความรู้สึก และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้ ดังนั้น ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสมช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงกับการมองเห็น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้หรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสมที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงกับการมองเห็น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงกับการมองเห็น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสม

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (classroom action research) ที่มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ทุกครั้งตามวงจร PAOR 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (plan) ขั้นปฏิบัติการ (act) ขั้นสังเกตการณ์ (observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (reflect) ตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (1988)

กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน ของโรงเรียนแห่งหนึ่งสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 (นนทบุรี–พระนครศรีอยุธยา) โดยมีจำนวนนักเรียน 48 คน เป็นนักเรียนหญิง 42 คน นักเรียนชาย 6 คน กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แสงกับการมองเห็น ประกอบด้วยเรื่อง การสะท้อนของแสง การเกิดภาพจากกระจกเงาราบ การเกิดภาพจากกระจกผิวโค้ง การหักเหของแสง และการเกิดภาพจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมเพื่อศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ มี 3 ชนิด ได้แก่ 1) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน 2) แบบบันทึกการนิเทศของอาจารย์นิเทศก์ และ 3) อนุทินบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือทั้ง 3 ชนิดโดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแสงกับการมองเห็น ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ตรวจสอบความตรง (validity) แล้วนำมาปรับปรุงจนกว่าจะได้ข้อคำถามที่มีคุณภาพ จากนั้นนำแบบทดสอบนี้ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาหลังเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณร้อยละและกำหนดเกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ซึ่งเป็นเกณฑ์การสอบผ่านของโรงเรียนที่ทำวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมเพื่อศึกษาเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

มี 2 ชนิด คือ 1) แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert scale) ใช้เกณฑ์ 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ประกอบด้วยคำถามเชิงนิมานและนิเสธ จำนวน 20 ข้อ หาคุณภาพของเครื่องมือโดยนำไปใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ จากนั้นนำมาปรับปรุงจนกว่าจะได้ข้อคำถามที่มีคุณภาพ แล้วจึงให้นักเรียนทุกคนทำแบบวัดเจตคติฯ ก่อนและหลังจากเรียนหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาคิดคะแนนตามประเภทของข้อความ ข้อความเชิงนิมานหากนักเรียนตอบ เห็นด้วยอย่างยิ่งได้ 5 คะแนน เห็นด้วยได้ 4 คะแนน ไม่แน่ใจได้ 3 คะแนน ไม่เห็นด้วยได้ 2 คะแนน และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งได้ 1 คะแนน แต่หากเป็นข้อความเชิงนิเสธคะแนนจะกลับกัน จากนั้นรวมคะแนนเป็นรายบุคคล และตีความออกเป็น 5 ระดับ คือ ระดับน้อยที่สุด (10 – 36 คะแนน) ระดับน้อย (37 – 52 คะแนน) ระดับปานกลาง (53 – 68 คะแนน) ระดับมาก (69 – 84 คะแนน) และระดับมากที่สุด (85 – 100 คะแนน) และ 2) อนุทินบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน วิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสม เรื่อง แสงกับการมองเห็น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนความคิดต่อการปฏิบัติการสอนของตนเองในบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการนิเทศของอาจารย์นิเทศก์ และอนุทินบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนเพื่อหาแนวปฏิบัติที่ดี และสิ่งที่ยังต้องปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปพัฒนาการสอนในแผนต่อไป ทำเช่นนี้จนครบทั้งสิ้น 5 แผน พบว่าแนวทางการใช้สื่อประสมที่ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีลักษณะดังนี้

(1) สื่อภาพนิ่งหรืออุปกรณ์ เป็นสื่อที่ใช้แสดงปรากฏการณ์ของแสงที่น่าประหลาดใจและแตกต่างจากที่นักเรียนเคยเห็นในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนเกิดคำถามและสนใจในบทเรียนอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา เช่น รูปภาพนักกีฬาว่ายน้ำที่ส่วนหัวกับส่วนร่างกายแยกออกจากันกิจกรรม water lens โดยการเติมน้ำลงในแก้วแล้วทำให้ภาพลูกศรที่อยู่ด้านหลังแก้วกลับทิศทาง ดังในภาพที่ 1

(ก)

(ข)

ภาพที่ 1 สื่อประสมในกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง แสงและการมองเห็น (ก) สื่อภาพนิ่ง และ (ข) สื่ออุปกรณ์

ตัวอย่างของการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเกิดภาพจากเลนส์

นูนและเลนส์เว้า ซึ่งผู้วิจัยเลือกกิจกรรมการทดลอง “Water lens” โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมและสังเกตภาพลูกศรที่เกิดขึ้น หลังจากที่ค่อย ๆ เทน้ำลงในแก้วที่วางด้านหน้า กำหนดระยะห่างระหว่างแก้วกับภาพลูกศรในระยะต่าง ๆ ให้นักเรียนสังเกตลักษณะภาพที่เกิด ซึ่งพบว่าเมื่อนักเรียนสังเกตภาพที่เกิดขึ้น นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นสนุกกับกิจกรรมในขั้นนำนี้เป็นอย่างมาก นักเรียนประหลาดกับภาพที่เกิดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับบันทึกการนิเทศของอาจารย์นิเทศก์ แบบบันทึกหลังสอนของผู้วิจัย และอนุทินบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

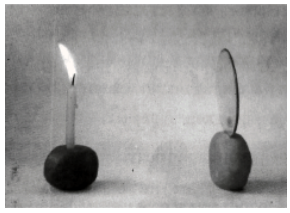
“*นักเรียนตื่นเต้นกับกิจกรรมในขั้นนำมาก เพราะนักเรียนประหลาดใจกับภาพที่เห็น*” (อาจารย์นิเทศก์: บันทึกการนิเทศ, 21 ธันวาคม 2558)

“*ให้นักเรียนสังเกตปรากฏการณ์ของแสงในขั้นนำทำให้นักเรียนตื่นเต้นเป็นอย่างมาก เพราะรู้สึกประหลาดใจกับภาพที่เกิดขึ้น ทำให้นักเรียนแต่ละคนอยากมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมนี้ อีกทั้งช่วยให้บรรยากาศในการเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้ครูและนักเรียนรู้สึกสนุกสนานในการจัดการเรียนรู้ และเป็นกิจกรรมที่สามารถเชื่อมโยงให้นักเรียนเกิดความรู้สึกสงสัยและอยากค้นหาคำตอบต่อไปในขั้นสอนได้เป็นอย่างดี*" (ผู้วิจัย: บันทึกหลังสอนของผู้วิจัย, 21 ธันวาคม 2558)

“*ชอบกิจกรรม Water lens ทำให้รู้สึกชอบวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะมีอะไรที่น่าสนใจมากมาย และเป็นสิ่งที่เราไม่เคยรู้และไม่เคยคิดจะทำได้ พอได้มาทดลองก็รู้สึกประหลาดใจ มันเป็นไปได้อย่างไร และเกิดคำถามในใจ*” (นักเรียน: อนุทินของนักเรียน, 21 ธันวาคม 2558)

“*ได้ทำกิจกรรม Water lens สนุกดีค่ะ แล้วก็เข้าใจดีมาก*” (นักเรียน: อนุทินของนักเรียน, 21 ธันวาคม 2558)

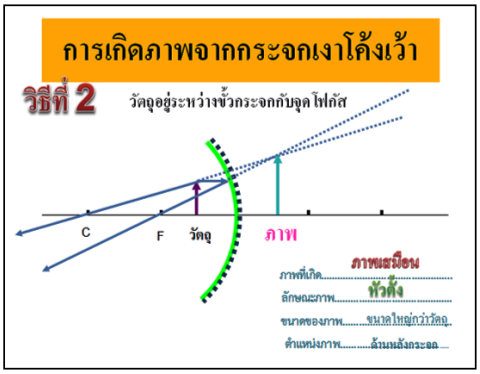
(2) การใช้สื่ออุปกรณ์เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองจริงร่วมกับสื่อภาพเคลื่อนไหวหรือสื่อแผนภาพเพื่ออธิบายสรุปและสื่อสารสิ่งที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรมเชื่อมโยงไปยังคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการทดลองทำให้นักเรียนเห็นปรากฏการณ์ของแสงที่เป็นรูปธรรม และการใช้ภาพเคลื่อนไหวช่วยอธิบายกระบวนการเกิดภาพที่นักเรียนมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการที่นักเรียนสามารถติดตามบทเรียนได้อย่างเข้าใจทำให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น กิจกรรมการทดลอง เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกผิวโค้ง ให้นักเรียนวางเทียนไขและกระจกเว้าดังในภาพที่ 2 จุดเทียนเปลี่ยนระยะระหว่างเทียนไข กระจกเว้า สังเกตภาพที่เกิดในกระจกและภาพที่เกิดบนฉาก



ภาพที่ 2 สื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง เรื่อง แสงและการมองเห็น

จากนั้นอธิบายการเขียนภาพแสดงการสะท้อนของแสงที่เกิดขึ้นบนกระจกเว้าและกระจกนูน โดยใช้ภาพเคลื่อนไหว (ภาพที่ 3) ซึ่งเมื่อนักเรียนสงสัยหรือไม่สามารถติดตามบทเรียนได้ทัน ครูสามารถย้อนกลับเพื่อให้นักเรียนศึกษาเรียนรู้อีกครั้งหนึ่งได้ ทำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น

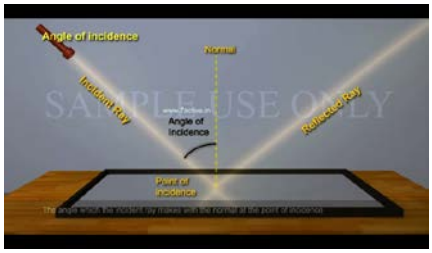
(3) สื่อวีดิทัศน์ ใช้แสดงให้เห็นปรากฏ



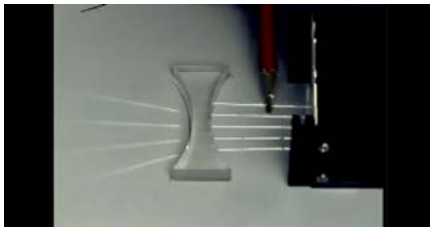
ภาพที่ 3 สื่อภาพเคลื่อนไหว

การณ์ของแสงในกรณีที่ครูไม่สามารถจัดสถานการณ์ให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองเพื่อสำรวจตรวจสอบด้วยตนเองได้ เช่น วีดิทัศน์เรื่อง การสะท้อนของแสงบนกระจกเงาราบ (ภาพที่ 4) เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพว่าการสะท้อนของแสงเกิดขึ้นได้อย่างไร วิดีทัศน์เกี่ยวกับสมบัติของเลนส์เว้า ซึ่งเป็นการทดลองนำชุดกล่องแสงพร้อมแผ่น 3 ช่อง และเปิดสวิตซ์ให้กล่องแสงทำงาน โดยให้ลำแสงที่ออกมาจากช่องกลางของแผ่นช่องแสงตกกระทบที่จุดกึ่งกลางของเลนส์เว้า

ตัวอย่างเช่น การจัดการเรียนรู้ในแผนที่ 1 เรื่อง การะสะท้อนของแสง พบว่า เมื่อจัดสถานการณ์ให้ห้องเรียนมืดสนิท ให้นักเรียนส่องไฟฉายไปที่กระจกเงาราบที่อยู่บริเวณหน้าห้อง เพื่อให้นักเรียนสังเกตเห็นลำแสงตกกระทบกระจกเงาราบ และลำแสงสะท้อนจากกระจกเงาราบ ซึ่งผลปรากฏว่าไม่เห็นลำแสงดังกล่าว ครูจึงต้องใช้สื่อวีดิทัศน์เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพการสะท้อนของแสงโดยมีเส้นทางเดินของแสงประกอบ ซึ่งผู้วิจัยพบว่า “*สื่อวีดิทัศน์เป็นสื่อที่น่าสนใจ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนอยากเรียนรู้ ค้นหาคำตอบมากขึ้น*” (บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้) ซึ่งสอด คล้องกับบันทึกการนิเทศของอาจารย์นิเทศก์ที่ว่า “*การได้ชมสื่อการเรียนการสอนที่ครูนำมา เช่น วิดีโอทำให้เข้าใจบทเรียนมากขึ้น*” (อาจารย์นิเทศก์: บันทึกการนิเทศ, 18 พฤศจิกายน 2558)



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4 สื่อวีดิทัศน์ใช้ประกอบการสอน เรื่อง (ก) การสะท้อนของแสง และ (ข) สมบัติของเลนส์เว้า

ที่มา: (ก) https://www.youtube.com/watch?v=dwxaq4c9K6k และ (ข) https://www.youtube.com/watch?v=FYy1vVHxR1w

(4) เกม เป็นสื่อที่ใช้เพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียน เช่น เกมบิงโก เกมตอบคำถามจากเว็บไซต์ของสื่อออนไลน์

ตัวอย่างเช่น เกมตอบคำถามจากเว็บไซต์ของสื่อออนไลน์ Kahoot ที่มีเสียงดนตรีภาพที่มีสีสันน่าติดตาม มีการแปลผลคะแนนและจัดอันดับคะแนน ทำให้เกิดบรรยากาศในการแข่งขันเล่นเกมเหมือนจริงมากขึ้น ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม ซึ่งสอดคล้องกับบันทึกหลังสอนของผู้วิจัยและอนุทินบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

"*นักเรียนทุกคนมีโอกาสเข้าถึงเกมจากจากเว็บไซต์ Kahoot ได้ดีมากเพราะจะได้ประเมินนักเรียนทุกคนว่าเข้าใจเนื้อหาที่เรียนหรือไม่เป็นรายบุคคล*" (ผู้วิจัย: บันทึกหลังสอนของผู้วิจัย, 18 พฤศจิกายน 2558)

"*เฮฮา มีความสุขดีคะ ครูมีเกม Kahoot ให้เล่น ทุกคำถามในเกมมีประโยชน์มาก ทุกคนในกลุ่มช่วยกันคิด ไม่เบื่อดีค่ะ*" (นักเรียน: อนุทินของนักเรียน, 18 พฤศจิกายน 2558)

"*การที่ได้เล่นเกมเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน ทำให้รู้สึกสนุกสนาน ไม่รู้สึกเบื่อ*" (นักเรียน: อนุทินของนักเรียน, 18 พฤศจิกายน 2558)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงกับการมองเห็น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.1 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการตอบคำถามในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ ซึ่งครอบคลุมระดับพฤติกรรมด้านความจำ เข้าใจ นำไปใช้ และวิเคราะห์ ได้ผลดังในตาราง 1

ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไปทุกเนื้อหา โดยเนื้อหาที่มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์มากที่สุด คือ การเกิดภาพจากกระจกผิวโค้ง มีจำนวน 32 คน (ร้อยละ 67) รองมาคือ การเกิดภาพจากกระจกเงาราบ มีนักเรียนจำนวน 31 คน (ร้อยละ 65) และการหักเหของแสง มีจำนวน 30 คน (ร้อยละ 63) ส่วนเนื้อหาที่จำนวนนักเรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การสะท้อนแสง และการเกิดภาพจากเลนส์เว้าและเลนส์นูน โดยมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 16 คน (ร้อยละ 33) และ 15 คน (ร้อยละ 31) ตามลำดับ

ตาราง 1 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดในแต่ละเนื้อหา

เนื้อหา	จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีพฤติกรรมระดับต่าง ๆ			
	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์
1. การสะท้อนของแสง	–	22 (46)	–	–
2. การเกิดภาพจากกระจกเงาราบ	–	29 (61)	26 (54)	–
3. การเกิดภาพจากกระจกผิวโค้ง	14 (29)	28 (58)	23 (48)	–
4. การหักเหของแสง	18 (38)	30 (63)	–	–
5. การเกิดภาพจากเลนส์เว้าและเลนส์นูน	22 (46)	27 (57)	26 (54)	15 (31)
รวม	18 (38)	27 (57)	25 (52)	15 (31)

ผลการวิจัยจำแนกตามระดับความรู้ความคิด (ตาราง 1) พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมเฉลี่ยอยู่ในระดับความเข้าใจมากที่สุด (ร้อยละ 57 รองมาคือ การนำไปใช้ (ร้อยละ 52) ความจำ (ร้อยละ 38) และการวิเคราะห์ (ร้อยละ 31) ซึ่งมีรายละเอียดแยกตามเนื้อหาดังนี้

(1) การสะท้อนของแสง: นักเรียนจำนวน 22 คน (ร้อยละ 46) มีพฤติกรรมด้านความเข้าใจเกี่ยวกับการสะท้อนของแสง นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องว่า การสะท้อนของแสงที่ทำมุมตกกระทบ 60° กับแนววางกระจกเงาราบมีค่ากับ 30° ส่วนนักเรียนอีก 26 คน (ร้อยละ 54) ที่ไม่มีพฤติกรรมด้านนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ตอบว่า 60°

(2) การเกิดภาพจากกระจกเงาราบ: นักเรียนจำนวน 29 คน (ร้อยละ 61) มีพฤติกรรมด้านความเข้าใจเกี่ยวกับการเกิดภาพจากกระจกเงาราบ โดยนักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องว่า เทียนไขแท่งหนึ่งวางหน้ากระจกเงาราบเป็นระยะ 10 cm ถ้าเลื่อนเทียนไขเข้าหากระจก 5 cm จะเกิดภาพเสมือนอยู่หลังกระจกในระยะ 10 cm ส่วนนักเรียนอีก 19 คน (ร้อยละ 39) ไม่มีพฤติกรรมด้านความเข้าใจในเรื่องนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดว่าจะเกิดภาพจริงอยู่หลังกระจกในระยะ 10 cm นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนจำนวน 26 คน (ร้อยละ 54) มีพฤติกรรมด้านการนำไปใช้เมื่อยกสถานการณ์เกี่ยวกับการมองภาพนาฬิกาในกระจกเงาราบ นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง

(3) การเกิดภาพจากกระจกผิวโค้ง: นักเรียนจำนวน 14 คน (ร้อยละ 29) มีความจำเกี่ยวกับการเกิดภาพจากกระจกผิวโค้ง โดยนักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องว่า ภาพที่เกิดจากแนวรังสีตัดกันจริง เมื่อนำฉากสีขาวไปรับจะเห็นภาพเกิดขึ้นบนฉาก ส่วนนักเรียนอีก 34 คน (ร้อยละ 71) ตอบคำถามไม่ถูกต้องว่าภาพที่เกิดจากกระจกนูนมีทั้งภาพจริงและภาพเสมือน นักเรียนจำนวน 28 คน (ร้อยละ 58) มีพฤติกรรมด้านความเข้าใจเกี่ยวกับการเกิดภาพจากกระจกผิวโค้ง โดยนักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องว่า เสากลมต้นหนึ่งมีแผ่นสแตนเลสผิวเรียบมากและสะท้อนแสงได้ดีเหมือนกระจกนูนหุ้มอยู่ หากเรายืนห่างเสาต้นนี้มากกว่าระยะสองเท่าของความยาวโฟกัสของกระจกนูนนี้ เราจะเห็นภาพของตนเองในกระจกผอมลงและยืนหัวตั้ง ส่วนนักเรียนอีก 20 คน (ร้อยละ 41) ตอบคำถามไม่ถูกต้องว่า อ้วนขึ้นและยืนหัวกลับ นอกจากนี้นักเรียนจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 48 มีพฤติกรรมด้านการนำไปใช้ เมื่อยกสถานการณ์ว่านายภัทท์ขับมอเตอร์ไซต์ผ่านกระจกติดทางโค้งชนิดหนึ่ง สังเกตเห็นภาพมีขนาดเล็กกว่าตัวจริง นักเรียนสามารถระบุตำแหน่งของวัตถุที่ทำให้เกิดภาพเช่นนั้นได้ถูกต้อง

(4) การหักเหของแสง: นักเรียนจำนวน 18 คน (ร้อยละ 38) สามารถจำเกี่ยวกับการหักเหของแสงได้ โดยนักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องว่า ในการหักเหของแสง ถ้าแสงเบนเข้าหาเส้นปกติ มุมตกกระทบใหญ่กว่ามุมหักเห ส่วนนักเรียนอีก 30 คน (ร้อยละ 62) ตอบคำถามไม่ถูกต้องว่า มุมตกกระทบเล็กกว่ามุมหักเห และนักเรียนจำนวน 30 คน (ร้อยละ 63) มีความเข้าใจเกี่ยวกับการหักเหของแสง นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องว่า เมื่อให้อิฐแก้ว (glass block) วางทับตัวอักษร “Science” พบว่ามีขนาดขยายใหญ่ขึ้นเนื่องจากสมบัติการหักเหของแสง ส่วนนักเรียนอีก 18 คน (ร้อยละ 37) ตอบคำถามไม่ถูกต้อง

(5) การเกิดภาพจากเลนส์เว้าและเลนส์นูน: นักเรียนจำนวน 22 คน (ร้อยละ 46) มีความจำเกี่ยวกับการเกิดภาพจากเลนส์เว้าและเลนส์นูน นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องว่า ภาพเสมือนที่เกิดจากเลนส์ใช้ฉากรับไม่ได้ ส่วนนักเรียนอีก 26 คน (ร้อยละ 54) ตอบคำถามไม่ถูกต้องว่า อยู่คนละด้านของวัตถุ นักเรียนจำนวน 27 (ร้อยละ 57) มีพฤติกรรมด้านความเข้าใจในเรื่องนี้ นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องว่าวัตถุอยู่ระหว่างจุดศูนย์กลางความโค้งและจุดโฟกัส เกิดภาพจริง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ ส่วนนักเรียนอีก 21 (ร้อยละ 43) ไม่สามารถอธิบายรูปภาพการเขียนทางเดินของแสงเพื่อหาภาพที่เกิดจากเลนส์นูนได้ นักเรียนจำนวน 25 (ร้อยละ 52) มีพฤติกรรมด้านการนำไปใช้ นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง

ว่า เมื่อใช้แว่นขยายส่องดูลายมือตนเอง เห็นภาพลายมือมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม ถ้าแว่นขยายมีความยาวโฟกัส 30 เซนติเมตร แว่นขยายนี้จะอยู่ห่างจากฝ่ามือ 15 เซนติเมตร ส่วนนักเรียนอีก 23 (ร้อยละ 48) ตอบคำถามไม่ถูกต้องว่าอยู่ห่างฝ่ามือ 30 เซนติเมตร และนักเรียนจำนวน 15 (ร้อยละ 31) มีทักษะด้านคิดวิเคราะห์ เมื่อกำหนดตารางบันทึกผลการทดลองที่กำหนดระยะวัตถุ ชนิดภาพและขนาดภาพมาให้ นักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ของระยะวัตถุมาเปรียบเทียบเพื่อหาความยาวโฟกัสของเลนส์นูนชนิดนี้ได้

2.2 เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัย (ตาราง 2) พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสมช่วยพัฒนาเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ โดยก่อนการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 38) มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับน้อย มีนักเรียนเพียงร้อยละ 25 ที่มีเจตคติอยู่ในระดับมากขึ้นไป แต่หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีนักเรียนร้อยละ 71 ที่มีเจตคติในระดับมากขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์อนุทินบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียนที่พบว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยประเด็นที่นักเรียนชอบมี 2 ประเด็น ได้แก่ สื่อการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนักเรียนมีการบันทึกอนุทินดังนี้

"*กิจกรรมการทดลอง เรื่อง การหาภาพที่เกิดจากเลนส์นูน เป็นการทดลองที่น่าตื่นเต้น ลุ้นว่าจะเกิดภาพอย่างไร แต่พอทดลองและมีภาพเกิดขึ้นที่ฉาก มันอเมซิ่งมากค่ะ*" (นักเรียน : อนุทินของนักเรียน, 21 ธันวาคม 2558)

ตาราง 2 ความถี่และร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงกับการมองเห็น ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสม

	ความถี่และร้อยละของนักเรียน				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ก่อนเรียน	0 (0%)	12 (25%)	14 (29%)	18 (38%)	4 (8%)
หลังเรียน	10 (21%)	24 (50%)	10 (21%)	4 (8%)	0 (0%)

"*การเล่นเกมบิงโกเพื่อสรุปความรู้ สนุกค่ะ ถึงจะไม่ได้บิงโกเหมือนคนอื่น แต่ก็ได้ทบทวนความรู้และก็รอลุ้นไปด้วย*" (นักเรียน: อนุทินของนักเรียน, 22 ธันวาคม 2558)

"*ชอบที่ครูสาธิตการเขียนทางเดินของแสงจากเลนส์นูนและเลนส์เว้า โดยใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint ทำให้เข้าใจมาก ๆ เลยค่ะ และทำให้เห็นภาพชัดเจนมากค่ะ*" (นักเรียน: อนุทินของนักเรียน, 29 ธันวาคม 2558)

"*ชอบที่ครูเอารูปภาพนักกีฬาว่ายน้ำที่มองส่วนหัวกับส่วนตัวเป็นคนละส่วน ทำให้รู้สึกตื่นเต้นและสงสัยในเวลาเดียวกันว่ารูปนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร ทำไมส่วนหัวกับส่วนตัวถึงเป็นคนละส่วนกัน ซึ่งเป็นการดึงดูดความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนและสนใจที่ครูพูดมากค่ะ*" (นักเรียน: อนุทินของนักเรียน, 22 ธันวาคม 2558)

สรุปและวิจารณ์ผล

จากผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้

ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้สื่อประสมสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงกับการมองเห็น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำและไม่สนใจเรียนวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไปในทุกเนื้อหา และมีระดับเจตคติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อาจเนื่องมาจากการใช้สื่อหลายอย่างที่เสริมซึ่งกันและกัน ได้แก่ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ อุปกรณ์และเกม ที่นอกเหนือจากตัวอักษรช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีและช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน (Malithong, 2000) และการใช้สื่อประสมช่วยกระตุ้นให้นักเรียนใช้ประสาทสัมผัสมากกว่าหนึ่งอย่างทำงานผสานกันทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้นและยังส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง (Aloraini, 2012) รวมทั้งการใช้สื่อประสมสามารถใช้ในการอธิบายทฤษฎี กระบวนการ และปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ที่ยากให้ชัดเจนขึ้นกว่าการสอนด้วยวิธีการและสื่อปกติได้ ซึ่งการใช้สื่อประสมมีข้อดีคือประหยัดเวลาและทำให้นักเรียนมองเห็นเนื้อหาในส่วนที่เป็นนามธรรมให้เห็นภาพชัดเจนมากขึ้นผ่านทั้งภาพและเสียง อย่างไรก็ตามครูไม่ควรให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านสื่อเพียงอย่างเดียว ควรครูมีบทบาทในการชี้แนะและกระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์ปรากฏการณ์ และหลักการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจแนวคิด กระบวนการ กฎ และทฤษฎีต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและลึกซึ้ง (Jian-hua and Hong, 2012) นอกจากนี้อาจเกิดจากกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติโดยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์เชิงรุกกับสื่อการสอนและกิจกรรม และใช้เกมการสอนที่หลากหลายในการตรวจสอบและประเมินความรู้ของนักเรียนซึ่งเป็นตัวเสริมแรงให้นักเรียนอยากเรียนรู้และไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sungkrasae (2005) ที่พบว่าการเรียนด้วยชุดสื่อประสมวิทยาศาสตร์ โดยการนำคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลักร่วมกับใช้การทดลองเสมือนและนำเสนอความรู้ ทำให้นักเรียนนักเรียนสนุกสนานกับการเรียน สามารถเรียนรู้ได้เร็ว และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และสอดคล้องกับ Jian-hua and Hong (2012) ที่พบว่าถึงแม้สื่อมัลติมีเดียมีประโยชน์ช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจและเห็นภาพ แต่การทดลองเพื่อแสดงให้เห็นปรากฏการณ์จริงก็เป็นสิ่งที่สำคัญ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเน้นการใช้สื่ออุปกรณ์เพื่อให้ลงมือปฏิบัติจริง แต่จะใช้สื่อวิดีทัศน์เพื่อแสดงปรากฏการณ์ในกรณีที่ไม่สามารถจัดหาอุปกรณ์ในการทดลองจริงได้เท่านั้น แล้วจึงใช้สื่อภาพเคลื่อนไหวหรือแผนภาพเพื่อแสดงให้เห็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างเป็นลำดับ นอกจากนี้รูปแบบของสื่อประสมและกิจกรรมการเรียนรู้แล้วการที่นักเรียนมีเจตคติเพิ่มสูงขึ้นอาจเนื่องมาจากความน่าสนใจและความเหมาะสมของสื่อกับวัยของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ Ercan (2014) ที่พบว่าสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญและนำมาพิจารณาในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมเจตคติและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน คือ วัยของผู้เรียน

นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมเฉลี่ยอยู่ในระดับความเข้าใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 57 รองมาคือ การนำไปใช้ คิดเป็นร้อยละ 52 แต่ยังมีพฤติกรรมด้านคิดวิเคราะห์ค่อนข้างต่ำ โดยนักเรียนไม่สามารถหาความ

สัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในการอภิปรายผลการทดลองนักเรียนยังไม่มีโอกาสวิเคราะห์ข้อมูล ขาดการแลกเปลี่ยนเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อน ครูยังใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายผลการน้อย และบางครั้งครูเป็นผู้สรุปข้อมูลให้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ายังขาดกระบวนการโต้แย้งซึ่งเป็นลักษณะสำคัญประการหนึ่งในการสืบเสาะหาความรู้ เนื่องจากการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการสร้าง ประเมิน และตรวจสอบความต้องถูกของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากศาสตร์อื่น ๆ (Driver et al., 2000) ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นและนำมาแลกเปลี่ยนในกลุ่มย่อยหรืออภิปรายในชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยการโต้แย้งเพื่อขับเคลื่อนกระบวนการสืบเสาะ (argument driven-inquiry) ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการนี้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและมีทักษะการคิดสูงขึ้น (Sampson et al., 2010)

เอกสารอ้างอิง

Aloraini, S. (2012). The impact of using multimedia on students' academic achievement in the College of Education at King Saud University. **Journal of King Saud University – Languages and Translation** 24: 75–82.

Altherr, S., Wagner, A., Eckert, B., and Jodl, H. J. (2004). Multimedia material for teaching physics (search, evaluation and examples). **European Journal of Physics** 25: 7–14.

Buapian, C. (2013). **The multimedia Creation for Developing Academic Achievement Untitled "Chemical Substance in a Daily Life." for Student in Pratomsuksa 6**. Master of Education Thesis (Science Education). Songkhla: Songkhla Rajabhat University. (in Thai)

Debnath, D., Barthakur, N. K., Baruah, R. S., and Goswami, P. K. (2012). Problems of teaching optics in middle school: A survey in Batadraba education block of Nagaon district, Assam, India. **International Journal of Scientific and Research Publications** 2(8): 1–4.

Driver, R., Newton, P., and Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Science Education** 84(3): 287–313.

Ercan, O. (2014). The effects of multimedia learning material on students' academic achievement and attitudes towards science courses. **Journal of Baltic Science Education** 13(5): 608–621.

Galili, I. and Hazan, A. (2000). Learners' knowledge in optics: interpretation, structure and analysis. **International Journal of Science Education** 22(1): 57–88.

Grusche, S. (2017). Developing students' ideas about lens imaging: teaching experiments with an image–based approach. **Physics Education** 52: 1–9.

Jian-hua, S., and Hong, L. (2012). Explore the effective use of multimedia technology in college physics teaching. **Energy Procedia** 17: 1897–1900.

Kemmis, S., and McTaggart, R. (1988). **The Action Research Planner.** 3rd ed. Geelong, Victoria: Deakin University.

Keys, C. W., and Bryan, L. A. (2001). Co–constructing inquiry–based science with teachers: essential research for lasting reform. **Journal of Research in Science Teaching** 38(6): 631–645.

Khammani, T. (2009). **Science of Teaching: Cognitive Processes in order to Learn Effectively**. 7th ed. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

Larsing, S. (2015). The study of learning achievement and attitude toward science by using inquiry method with multimedia on the nervous system and sense organs for 11th grade students. **Veridian E-Journal** 8(1): 1243–1255. (in Thai)

Malithong, K. (2000). **Educational Technology and Innovation**. 2nd ed. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

Najan, T., and Chindanurak, T. (2013). **Effects of the 5E Inquiry Instructional Management Approach Using Science Teaching Strategies on Learning Achievement in the Topic of Mechanical Wave and Attitude toward Physics of Mathayomsuksa V Students at Pakkret School in Nonthaburi Province**. The 3rd STOU Graduate Research Conference. Nonthaburi, Thailand. (in Thai)

National Research Council [NRC]. (1996). **National Science Education Standards**. Washington: National Academy.

Sampson, V., Grooms, J., and Walker, J. P. (2010). Argument–driven inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: an exploratory study. **Science Education** 95(2): 217–257.

Suyanti, R. D., and Sormin, E. (2016). Inquiry learning based multimedia towards the student's achievement and creativity on topic chemical bonding. **US-China Education Review** 6(12): 701–707.

Tao, P. (2000). **Computer Supported Collaborative Physics Learning: Developing Understanding of Image Formation by Lenses**. The 2000 Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. New Orleans, USA.

Tural, G. (2015). Cross-grade comparison of students' conceptual understanding with lenses in geometric optics. **Science Education International** 26(3): 325–346.

Wuttivichaporn, K. (2012). The effects of multimedia by using inquiry process on learning achievement on biology subject for Matthayomsuksa 5 students, Tawarawadee School, Nakhonpathom Province. **Veri-**

dian E-Journal 5(1): 657–671. (in Thai)

Yindeerom, S., Sriharun, B., and Gerdtham, C. (2014). The development of learning achievement using multi-media in science learning area for Prathomsuksa 3 students. **Journal of Graduate Studies Valaya Alongkorn Rajabhat University** 8(2): 50–61. (in Thai)