

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ เรื่อง ดวงดาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม stellarium ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
A Study of Learning Achievement and Satisfaction in the Application of Star
Topic for Grade-5 Students by Using the Stellarium Program

สุดารัตน์ พุทธวงศ์¹ นิชากร ปทุมรังสรรค์^{2*}

Sudarut Putthawong¹ Nichakorn Pathumrangsarn^{2*}

¹นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

¹Students of Bachelor of Education General Science Program

Muban Chom Bueng Rajabhat University

²สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

General Science Program, Department of Science and Technology,

Muban Chom Bueng Rajabhat University

*Corresponding author email : nichakornpat@mcru.ac.th

วันที่รับ : 30 มีนาคม 2566

วันที่แก้ไข : 5 สิงหาคม 2566

วันที่ตอบรับ : 21 มิถุนายน 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม Stellarium ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องดวงดาวของนักเรียน ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Stellarium และ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว โดยใช้โปรแกรม stellarium กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนวัดยอดสุวรรณศิริ จังหวัดราชบุรี จำนวน 22 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม Stellarium แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Stellarium มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50/81.36 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน (mean = 17.67, S.D. = 3.53) สูงกว่าก่อนเรียน (mean = 7.95, S.D. = 10.74)

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผลการประเมินความพึงพอใจต่อกระบวนการจัดเรียนรู้
อยู่ในระดับมาก (mean = 4.15, S.D. = 0.63)

คำสำคัญ : ดวงดาว / โปรแกรมดูดาว / โปรแกรม Stellarium / การเพิ่มผลสัมฤทธิ์

Abstract

The objectives of this study were threefold: (1) to assess the efficiency of lesson plans incorporating the Stellarium program into the 5E learning model, with the target efficiency criteria set at 80/80; (2) to compare students' learning achievement before and after utilizing the developed lesson plans; and (3) to evaluate the satisfaction of Grade 5 students with this learning management approach. The sample consisted of 22 Grade 5 students from Wat Yodsuwankiri School, selected through cluster random sampling during the second semester of the 2022 academic year. The research instruments included: (1) learning management plans, (2) an achievement test, and (3) a satisfaction rating scale.

The findings indicated that the efficiency of the lesson plans reached 82.50/81.36, surpassing the target criteria of 80/80. The post-test learning achievement scores (mean = 17.67, S.D. = 3.53) were significantly higher than the pre-test scores (mean = 7.95, S.D. = 10.74) at the 0.05 significance level. Furthermore, student satisfaction with the lesson plans that integrated the 5E learning model with the Stellarium program was high, with a mean score of 4.15 (S.D. = 0.63).

Keywords : Stars / Star Viewer / Stellarium / Adding Achievement

บทนำ

สังคมโลกปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต และสังคม วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ การสร้างสิ่งใหม่ การแก้ปัญหา สามารถใช้ข้อมูลหลากหลายที่มีประจักษ์พยานสามารถตรวจสอบได้ในสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ นอกจากนี้ยังต้องเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ซึ่งการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล อีกทั้งต้องผสมผสานความรู้ด้านต่างๆ ให้มีความเหมาะสมได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2542)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียน เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไว้ประการหนึ่งว่า นักเรียนเข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) อีกทั้งเรื่องดวงดาว เป็นเรื่องจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุท้องฟ้าเพื่ออธิบายและทำนายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ผู้เรียนต้องใช้จินตนาการเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจด้านมุมมองจากตำแหน่งต่าง ๆ บนโลกกับวัตถุจากนอกโลก (Plummer et al., 2011) จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดยอดสุวรรณคีรี จังหวัดราชบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 พบว่า นักเรียนจำนวน 22 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ดวงดาว มีค่าเฉลี่ยอยู่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ และจากการสัมภาษณ์การจัดการเรียนการวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาพบว่า สาเหตุเกิดจากตัวผู้เรียนยังขาดทักษะกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ ขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ส่วนในด้านครูผู้สอน พบว่าครูผู้สอนยังคงใช้วิธีสอนแบบเดิม ขาดสื่อการเรียนรู้ที่จะทำให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้หรือขาดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้และขาดการมุ่งเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

ทางวิทยาศาสตร์และขาดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผู้วิจัยจึงนำปัญหาในเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์มาหาแนวทางแก้ไข เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

ในการศึกษาเนื้อหาดาราศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ปรากฏและการเคลื่อนที่จริงของวัตถุบนท้องฟ้า เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น การเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ และทรงกลมท้องฟ้า ซึ่งยากต่อการจินตนาการด้วยตัวผู้เรียนเอง ทำให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของพื้นฐานที่สำคัญ เช่น กลางวันกลางคืน ฤดูกาล จันทรุปราคาและสุริยุปราคา (สุวิทย์ คงภักดี, 2553; นุชนารถ แสนพุก, 2559; พัทธ์ชัยพงษ์ สมปาน และกริธา แก้วคง, 2561) ซึ่งเป็นความรู้ที่ระดับประถมศึกษาศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางของสาระวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้านดาราศาสตร์ของผู้เรียน คือการใช้สื่อประกอบการสอน ดังที่ Lelliott และ Rollnick (2010) พบว่าการใช้แบบจำลองทางกายภาพและแบบจำลองสถานการณ์จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถช่วยให้นักเรียนจินตนาการภาพ ส่งเสริมมิติสัมพันธ์และทำให้เข้าใจมโนติดาราศาสตร์มากขึ้น โดยชลพิชา ชัยชนะ (2563) ได้จัดการเรียนการสอนเรื่องการดูดาวเบื้องต้น โดยใช้สื่อจำลองเสมือนจริง (ท้องฟ้าจำลอง Stellarium) พบว่าช่วยให้ผู้เรียนร้อยละ 94.74 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านร้อยละ 50 และจากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อแบบจำลองเสมือนจริงสามารถทำให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำแนวคิดเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้และการแก้ปัญหาเพื่อผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาความพึงพอใจ เรื่อง ดวงดาว โดยใช้โปรแกรม Stellarium ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดยอดสุวรรณคีรี จังหวัดราชบุรี เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม Stellarium
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องดวงดาวของนักเรียน ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Stellarium
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว โดยใช้โปรแกรม Stellarium

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดยอดสุวรรณคีรี จังหวัดราชบุรี จำนวน 22 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง นำมาใช้เป็นกลุ่มทดลองครั้งนี้ โดยกลุ่มที่ทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

เนื้อหาที่ศึกษา

เนื้อหาที่ศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ดวงดาว

ระยะเวลาในการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษา คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 รวมระยะเวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที รวมทั้งสิ้น 540 นาที

2. ตัวแปรที่ศึกษา

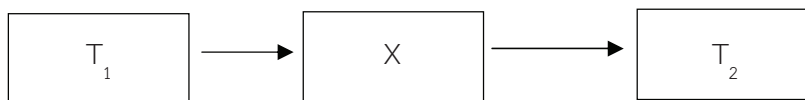
ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม Stellarium

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อบทเรียน เรื่อง ดวงดาว

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาความพึงพอใจ เรื่องดวงดาวของนักเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม stellarium ใช้กระบวนการวิจัยเชิงทดลองแบบ The one-group pretest-posttest design โดยมีรูปแบบดังนี้



T₁ หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Stellarium

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Stellarium

T₂ หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Stellarium

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้
 - 1.1 ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและข้อบกพร่องด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมาย
 - 1.2 ศึกษาข้อมูลรายละเอียดจากเอกสาร หนังสือ แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแนวทางสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.3 ศึกษาเนื้อหาจากหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ดวงดาว คู่มือการใช้หลักสูตร คู่มือครูและหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ
 - 1.4 กำหนดโครงสร้างเนื้อหา กิจกรรมและรายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 - 1.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ดวงดาว
 - 1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหาคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการสอนดาราศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 3 คน เพื่อให้ตรวจสอบความตรงกับเนื้อหา (Content validity) และความสอดคล้องเหมาะสมของกิจกรรม เพื่อนำข้อบกพร่อง และข้อเสนอแนะมาแก้ไข ปรับปรุงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและนำมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item-objective congruence : IOC) โดยทุกรายการประเมินจะต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป
 - 1.7 แก้ไขและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผลประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับ ดีมาก (mean = 4.74, S.D. = 0.38)
2. แบบทดสอบเรื่อง ดวงดาว เป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน เป็นชุดเดียวกัน มีเนื้อหา ลักษณะดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ ตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ปรากฏการณ์ขึ้น-ตกของดาว การใช้แผนที่ดาว และการสร้างแบบจำลองเพื่อเปรียบเทียบลักษณะของดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีจำนวน 30 ข้อ เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนดาราศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาตรวจสอบจำนวน 3 คน วิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ระหว่าง 0.20 - 1.00 ได้ข้อสอบที่มีความสอดคล้อง จำนวน 22 ข้อ นำแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไป Try-out กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดยอดสุวรรณศิริ ที่เคยได้เรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 20 คน เพื่อหาค่าความยากง่ายของ

ข้อสอบ (p) ที่มีค่า 0.20 - 0.80 ได้ข้อสอบมีความยากง่ายตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 20 ข้อ ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบจำนวน 20 ข้อ มาเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบาช (Cronbach) กำหนดให้มีความมากกว่าหรือเท่ากับ 0.7

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม stellarium เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) ประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 15 ข้อ โดยผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงจากผู้เชี่ยวชาญ (ครูชำนาญการ ที่สอนในระดับประถมศึกษา จำนวน 3 คน) หลังจากปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ได้นำมาทำการทดลอง กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดยอดสุวรรณคีรี จำนวน 20 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบาช (Cronbach) กำหนดให้มีความมากกว่าหรือเท่ากับ 0.7

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ใช้หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) โดยผู้วิจัยนำหลักการและขั้นตอนตามแนวคิดของ Kemmis & Mc Taggart (1990) เป็นกระบวนการในการดำเนินการ วิจัย ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นการวางแผน ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติ ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกต และขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผล มีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning - P) วิเคราะห์สภาพปัญหาการเรียนการสอน รายวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงดาว ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน โดยจากการสังเกตพฤติกรรมและบทสัมภาษณ์ของนักเรียนโดยผู้วิจัย จากนั้นนำปัญหาที่ได้มาทำการวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสารหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2551 รวมถึงหลักสูตรสถานศึกษา และวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนจะกำหนดหน่วยการเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหาย่อยและจุดประสงค์การเรียนรู้ของการเรียน โดยศึกษาเนื้อหาในรายวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงดาว แนวทางการสร้างแบบทดสอบ กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ กำหนดจำนวนข้อสำหรับแบบทดสอบเรื่องดวงดาวและกำหนดเกณฑ์การผ่าน ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้อง เพื่อหาแนวทางแก้ไข เพื่อปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ขั้น 2 ปฏิบัติ (Action-A) นำแนวคิดที่มีการกำหนดเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินการจัดทำแผนการเรียนรู้ให้มีเนื้อหาสอดคล้องกับเรื่องที่เรียนตามสาระหลักสูตร ในขั้นวางแผนมาดำเนินการลงมือปฏิบัติ ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเรื่องดวงดาว และใช้การวิเคราะห์วิจารณ์ประกอบกัน โดยรับฟังจากผู้ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ จากการปฏิบัติจะเป็นการมองย้อนกลับว่า แผนที่วางไว้นั้น สมเหตุสมผลกับการปฏิบัติได้จริงมากน้อยเพียงใด และอาจจะมีอุปสรรคอื่นๆ มาเกี่ยวข้อง

โดยไม่คาดคิดซึ่ง เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ฉะนั้น แผนงานที่กำหนดไว้อาจยืดหยุ่นได้ โดยผู้วิจัยต้องใช้วิจารณญาณและการตัดสินใจที่เหมาะสมและมุ่งสู่การปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

ขั้น 3 สังเกต (Observing-O) เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยความรอบคอบของผู้วิจัยซึ่งจะสังเกตทั้งสิ่งที่คาดหวังจะให้เกิดขึ้นและสิ่งที่ไม่คาดหวังโดยอาศัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้เรื่องดวงดาว และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 สะท้อนผล (Reflecting-R) เป็นการประเมินผลหรือตรวจสอบ กระบวนการวิจัยที่ดำเนินการมาว่าประสบผลสำเร็จหรือเกิดปัญหา อุปสรรคใดที่เป็นข้อจำกัดต่อการดำเนินการครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยจะทำการตรวจสอบถึงปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในทุกแง่มุม เพื่อให้ได้แนวทางการพัฒนา ปรับปรุง และวางแผนการปฏิบัติในครั้งต่อไป

จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรม Stellarium ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้แบบสอบถาม

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ดวงดาวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้โปรแกรม Stellarium ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม Stellarium เรื่องปริมาณดวงดาวกับนักเรียนจำนวน 22 คนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย โดยสร้างข้อตกลงเกี่ยวกับวิธีการเรียนและระยะเวลาในการเรียน

2. นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่องดวงดาว ก่อนเรียน

3. ใช้โปรแกรม Stellarium ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง ดวงดาว เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการสอนเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ ดังนี้

- 1) ครูต้องชี้แจงขั้นตอนการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Stellarium ให้นักเรียนเข้าใจ ทุกคนก่อนดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ

- 2) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหาและเวลาที่กำหนด ครูผู้สอนต้องให้คำแนะนำและคอยดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด

- 3) ให้นักเรียนเรียนรู้การใช้โปรแกรม Stellarium ครูคอยดูแล แนะนำนักเรียนที่มีปัญหาข้อสงสัยและประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

- 4) เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรให้นักเรียนได้ร่วมตรวจสอบและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย เพื่อสะดวกในการใช้ครั้งต่อไป

4. นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่องดวงดาว

5. สำนวจความพึงพอใจของนักเรียนโดยการใช้แบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพพบการเรียนรู้การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงดาว โดยใช้โปรแกรม stellarium ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตร E_1/E_2

$$\text{จาก} \quad E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

SX คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เรียน

$$\text{และจาก} \quad E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

SX คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์การประเมินหลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย

N คือ จำนวนผู้เรียน

2. วิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2550, หน้า 242)

$$\text{โดยใช้สูตร} \quad P = \frac{R}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ระดับความยากง่ายของข้อสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่เข้าสอบ

3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้โปรแกรม Stellarium ของกลุ่มตัวอย่าง โดยทดสอบค่า t แบบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็น

อิสระต่อกัน (t- test dependent) สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ บุญมีพันธุ์ไทย และ สมจิตรา เรืองศรี (2559) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

4. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรม Stellarium ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน โดยมีเกณฑ์การพิจารณาค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ ซึ่งแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 25561)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.51 - 5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
3.51 - 4.50	เห็นด้วยมาก
2.51 - 3.50	เห็นด้วยปานกลาง
2.51 - 2.50	เห็นด้วยน้อย
1.00 - 1.50	เห็นด้วยน้อยที่สุด

หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ทำการแปลผลและนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียงด้านความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว

ผลการวิจัย

จากการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Stellarium ประกอบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว ของนักเรียน โดยสามารถสรุปผลวิจัยได้ดังนี้

1) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โปรแกรม Stellarium แสดงดังตารางที่ 1 ซึ่งพบว่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 49.50 คิดเป็นร้อยละ 82.50 และค่าเฉลี่ยหลังจัดการเรียนรู้เท่ากับ 17.64 คิดเป็นร้อยละ 81.36 ดังนั้นประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.50/81.36 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ที่ 80/80

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คะแนนการทดสอบ	จำนวน	คะแนน		S.D.	ร้อยละ
	(คน)	เต็ม	mean		
แบบทดสอบย่อยระหว่างการจัดการเรียนรู้	22	50	49.50	6.19	82.50
แบบทดสอบหลังเรียน	22	20	16.27	1.35	81.36
$E_1/E_2 = 82.50/81.36$					

2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องดวงดาวของนักเรียน ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Stellarium แสดงดังตารางที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนอยู่ที่ 7.95 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนมีค่า 17.67 สามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม stellarium ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงดาว โดยค่าเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอยู่ที่ 9.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนเท่ากับ 10.74 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนเท่ากับ 3.53 และมีค่า t เท่ากับ 16.57 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานกันระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รวมกับการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ โปรแกรม stellarium ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ตื่นเต้นและสนุกสนานกับการสืบเสาะ อีกทั้งผู้เรียนสามารถเขียนภาพและระบุทิศทางของดวงดาว ทำให้เกิดความแม่นยำในเนื้อหา

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน เรื่อง ดวงดาว

คะแนนสอบ	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	mean	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	22	20	7.95	10.74	-16.57
หลังเรียน	22	20	17.67	3.53	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน เรื่อง ดวงดาว โดยใช้โปรแกรม stellarium แสดงดังตารางที่ 3 ซึ่งจะพบว่า คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (mean = 4.15, S.D. = 0.63) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าอยู่ในระดับมาก 15 ข้อ โดยเรียงค่าที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ช่วยให้ตนเองเข้าใจเนื้อหาจากภาพในโปรแกรมเกี่ยวกับดวงดาว (mean = 4.36, S.D. = 0.49) รองลงมาคือช่วยให้ตนเองเห็นภาพการเคลื่อนที่ของดวงดาวในเวลาจำเพาะ (mean = 4.27, S.D. = 0.46) และลำดับที่ 3 คือช่วยให้ตนเองเข้าใจเนื้อหา เรื่อง ดวงดาว และช่วยให้สืบเสาะและตอบคำถามท้ายเรื่องได้ (mean = 4.23, S.D. = 0.75 และ mean = 4.23, S.D. = 0.61)

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว

ข้อความ	mean	S.D.	แปลผล
การเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาวของผู้เรียน			
1. ช่วยให้ตนเองเข้าใจเนื้อหา เรื่อง ดวงดาว	4.23	0.75	มาก
2. ช่วยให้ตนเองทำกิจกรรมสืบเสาะค้นคว้าในเนื้อหา เรื่อง ดวงดาว	4.18	0.80	มาก
3. ช่วยให้ตนเองมีความกระตือรือร้นและตั้งใจเรียน	4.18	0.59	มาก
4. มีความสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์	4.14	0.77	มาก
โปรแกรม Stellarium			
5. ง่ายและสะดวกในการใช้	4.05	0.65	มาก
6. ช่วยให้ตนเองเข้าใจเนื้อหาจากภาพในโปรแกรมเกี่ยวกับ ดวงดาว	4.36	0.49	มาก
7. ช่วยให้สืบเสาะและตอบคำถามท้ายเรื่องได้	4.23	0.61	มาก
8. กระตุ้นให้ตนเองกล้าแสดงออกทางความคิดเห็นจากการ ทดลองด้วยโปรแกรมมากขึ้น	4.18	0.66	มาก
กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โปรแกรม Stellarium			
9. มีขั้นตอนการสอนโดยโปรแกรม Stellarium ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.05	0.65	มาก
10. มีการใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย	4.18	0.66	มาก
11. ช่วยให้ตนเองเห็นภาพการเคลื่อนที่ของดวงดาวในเวลา จำเพาะ	4.27	0.46	มาก
12. ทำให้ตนเองทำแบบทดสอบได้	4.05	0.65	มาก
13. ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียน	4.05	0.65	มาก
14. ทำให้พฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นจากการใช้โปรแกรม	4.00	0.62	มาก
15. ทำให้ตนเองชอบและใส่ใจกับกระบวนการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว	4.09	0.61	มาก
โดยภาพรวม	4.15	0.63	มาก

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัย สรุปได้ว่า

1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้การใช้โปรแกรม Stellarium ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 5E ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 82.50/81.36 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงดาว ของนักเรียนหลังเรียน (mean = 17.67, S.D.= 3.53) ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน (mean = 7.95, S.D.= 10.74) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งค่าเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอยู่ที่ 9.72 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 55.00

3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้หลังใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เรื่อง ดวงดาว โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (mean = 4.15, S.D. = 0.63) และค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนที่สร้างขึ้นในแต่ละข้ออยู่ในระดับมากซึ่งค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.00 - 4.36 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในช่วง 0.46 - 0.80

อภิปรายผลการวิจัย

ประเด็นการอภิปรายผลจากข้อค้นพบการวิจัย อาจแสดงให้เห็นทราบในรายละเอียดตามคำอภิปรายได้ดังต่อไปนี้

1) จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าคะแนนแบบทดสอบย่อยระหว่างการจัดการเรียนรู้เท่ากับ ร้อยละ 82.50 มากกว่าคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับร้อยละ 81.36 ทั้งนี้เนื่องจากการสอบถามผู้เรียน พบว่าผู้เรียนสนใจเนื้อหาในช่วงแรกของเรื่อง ดวงดาว แต่จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม stellarium ในแต่ละสัปดาห์ที่ออกแบบให้นักเรียนได้ใช้โปรแกรม Stellarium ร่วมกับการจัดกิจกรรมการสืบเสาะเน้นการลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง พบว่านักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น ซึ่งพิจารณาจากการอธิบายและตอบคำถามร่วมกับการใช้โปรแกรม Stellarium ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนเห็นภาพการเคลื่อนที่ของดวงดาวผ่านโปรแกรม

2) จากตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 7.95 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.74 และมีคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 17.67 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.53 จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่อง ดวงดาว ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่อง ดวงดาว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 16.57$) เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนเรื่อง ดวงดาว ต้องอาศัยสื่อการสอนที่จำลองภาพการเคลื่อนที่ของดวงดาวตามเงื่อนไขของทิศและองศา เพื่ออธิบายให้ชัดเจนและเห็นภาพ

ตามโดยง่าย การใช้โปรแกรม Stellarium เป็นสื่อการสอนสามารถช่วยปรับเปลี่ยนมโนคติทาง การเรียน เรื่อง ดวงดาวให้ถูกต้องมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยของเบญจมาศ พึ่งน้ำ (2563) และเอกลักษณ์ ผ่องใส (2563) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อมีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยการประยุกต์ใช้โมบายแอปพลิเคชัน ในวิชาดาราศาสตร์ และสุวิทย์ คงภักดี และเทพพร โลมารักษ์ (2565) ที่พบว่าหลังการสอนโดยใช้โปรแกรม Stellarium และ Class action สามารถ ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงการเคลื่อนที่ของดวงดาวจากมุมมองของผู้สังเกตผ่านโปรแกรม ทำให้เกิด ความเข้าใจมโนคติดาราศาสตร์เพิ่มขึ้น

3) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาว โดยใช้โปรแกรม Stellarium มีค่าความพึงพอใจภาพรวมระดับมาก และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่าคะแนนเฉลี่ยที่สูง 3 อันดับแรกเป็นการบ่งบอกความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ โปรแกรม Stellarium กล่าวคือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Stellarium ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาจากภาพในโปรแกรมเกี่ยวกับดวงดาว ช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพ การเคลื่อนที่ของดวงดาวในเวลาจำเพาะ และช่วยให้ตนเองเข้าใจเนื้อหา เรื่อง ดวงดาว และช่วย ให้สืบเสาะและตอบคำถามท้ายเรื่องได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lelliott และ Rollnick (2010) ที่กล่าวว่า การใช้แบบจำลองจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์แสดงภาพสามมิติ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้นักเรียนจินตนาการภาพ สามารถมองเห็นรูปร่าง ขนาด ระยะห่าง ตลอดจนรูปแบบของการเคลื่อนที่ ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมโนคติดาราศาสตร์

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัย พบว่าใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้นานกว่าที่กำหนด เนื่องจาก ต้องใช้เวลาในการสร้างความเข้าใจให้นักเรียนได้รู้จักกับโปรแกรมและใช้งานเป็นก่อน และข้อจำกัด ในการใช้งานโปรแกรม Stellarium ที่มีรูปแบบการใช้งานที่แตกต่างกันระหว่างบนคอมพิวเตอร์ และบนสมาร์ตโฟน ดังนั้นผู้ที่จะนำผลวิจัยนี้ไปใช้ควรระวัง ในเรื่องของการจัดการเวลาในส่วนของการสร้างความเข้าใจให้นักเรียนได้รู้จักกับโปรแกรม

2. ครูผู้สอนจะต้องทำการศึกษาลักษณะการใช้งานโปรแกรม Stellarium หรือเทคโนโลยี อุปกรณ์ที่แตกต่างกันอย่างเข้าใจก่อนจะนำมาใช้งานกับนักเรียน

3. โปรแกรม Stellarium เป็นโปรแกรมท้องฟ้าจำลองออนไลน์ที่สามารถใช้เป็นสื่อ ในการประกอบการเรียนการสอนวิชาดาราศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่ปรากฏของดาวเคราะห์ และการดูทิศทางการขึ้นตกของกลุ่มดาว และเรื่องอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดีอีกทั้งยังเข้ามาแทนที่การ สอนดาราศาสตร์ในรูปแบบเดิมที่ต้องสอนโดยใช้แผนที่ดาวแบบมือหมุนสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

หากต้องการศึกษาในเนื้อหาบทอื่น ๆ วิชาดาราศาสตร์สามารถศึกษาแอปพลิเคชันอื่น ๆ มาใช้งานร่วมกับโปรแกรม Stellarium ได้เช่น เรื่องการพยากรณ์อากาศ สามารถทดลองใช้แอปพลิเคชัน Thai Weather ร่วมกับโปรแกรม Stellarium ในการจัดการเรียนรู้ได้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย
- ชลพิชา ชัยชนะ. (2563). *การจัดการเรียนการสอนเรื่องการดูดาวเบื้องต้น โดยใช้สื่อ จำลองเสมือนจริง (ท้องฟ้าจำลอง Stellarium)*. รายงานการวิจัย ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- นุชนารถ แสนพุก. (2559). *ความเข้าใจดาราศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ในระบบ สุริยะและดวงดาวบนท้องฟ้า*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต).
- ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาสน์.
- เบญจมาศ พึ่งน้ำ และ อัมพร วัจนะ. (2563). *ผลการเรียนด้วยแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองบนสมาร์ตโฟนวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตกรพรมวิทยาคาร จังหวัดจันทบุรี*. The 7th National Conference Nakhonratchasima College, 7, 185-194.
- พิทักษ์พงษ์ สมปานและกฤษา แก้วคง. (2561). *มโนทัศน์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับการเกิดฤดู*. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา, 1(2): 162-170.
- สุวิทย์ คงภักดี. (2553). *ผลของการสอนดาราศาสตร์แบบสืบเสาะโดยใช้นวัตกรรมแบบจำลองระบบ โลกดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์ คงภักดี และเทพพร โลมารักษ์. (2565). *การพัฒนาโมเดล เรื่อง ฤดูกาลและการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์โดยใช้โปรแกรม Stellarium ร่วมกับ Class Action*. วารสารวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 17(1), 135-145.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

เอกลักษณ์ ผ่องใส (2563). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยการประยุกต์ใช้โมบายแอปพลิเคชัน ในวิชาดาราศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สมุทรปราการ. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการเรียนรู้และการสอน, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

Kemmis, S., and McTaggart, R. (1990). *The action research planner*. Geelong : Deakin University Press.

Lelliott, A., & Rollnick, M. (2010). *Big ideas: A review of astronomy education research 1974 – 2008*. International Journal of Science Education, 32(13): 1771-1799.

Plummer, J. D., Waskoa, K. D., & Slagle, C. (2011). *Children learning to explain daily celestial motion: Understanding astronomy across moving frames of reference*. International Journal of Science Education, 33(14), 1963–1992.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2010.537707>