

ผลการใช้นวัตกรรมโดมท้องฟ้าจำลองอย่างง่ายในการจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ในโรงเรียน

The Results of Using the Innovation of a Simple Planetarium Dome for Arranging School Astronomy Activities

ศุภชัย จันทร์งาม^{1*} จิตติมา วัฒนราช¹ และ กชรัตน์ จันทร์งาม²

Supachai Changgam^{1*}, Jittima Wattarach¹ and Kotcharat Channgam²

^{1*}กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนโคกสว่างคัมภีร์วิทยานุสรณ์

²กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) โรงเรียนอนุบาลอุบลราชธานี

^{1*}Science and Technology Department, Khoksawangkhumwittayanusorn School

²Foreign Language Department, Anuban Ubonratchathani School

*E-mail: age.supachai@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้นวัตกรรมโดมท้องฟ้าจำลองอย่างง่ายในการจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ในโรงเรียน กลุ่มประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนโคกสว่างคัมภีร์วิทยานุสรณ์ จำนวน 320 คน และนักเรียนชุมนุมดาราศาสตร์ โรงเรียนโคกสว่างคัมภีร์วิทยานุสรณ์ จำนวน 40 คน ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 175 คน และ 36 คน ตามลำดับ กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยการใช้ตารางสำเร็จรูปของเครซีและมอร์แกน (Krejcie and Morgan, 1970) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับความพึงพอใจที่เกิดขึ้นภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมการจัดค่ายดาราศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ด้าน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ดาราศาสตร์ผ่านโดมท้องฟ้าจำลองอย่างง่ายมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$) โดยข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยรวมมากที่สุด คือ ความประทับใจจากการใช้โดมท้องฟ้าจำลอง ($\bar{X} = 4.85$) รองลงมา คือ ความน่าสนใจของโดมท้องฟ้าจำลอง ($\bar{X} = 4.78$) สอดคล้องกับงานวิจัยของฉันทนา เชาวรีปรีชา ที่ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาวัตกรรมการท้องฟ้าจำลองขนาดย่อม เพื่อส่งเสริมความรู้ทางดาราศาสตร์ของประชาชน พบว่าประชาชนผู้เข้าชมมีความพึงพอใจเกี่ยวกับบรรยากาศภายในท้องฟ้าจำลองขนาดย่อม ความรู้และความสามารถของวิทยากรในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ ภาพรวมของการชมท้องฟ้าจำลองขนาดย่อมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$) นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์เมื่อนำโดมท้องฟ้าจำลองอย่างง่ายไปใช้มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยรวมมากที่สุด คือ ความสะดวกในการนำไปใช้ ($\bar{X} = 4.87$) รองลงมา คือ ความประทับใจจากการใช้นวัตกรรม ($\bar{X} = 4.84$)

คำสำคัญ: โดมท้องฟ้าจำลอง ดาราศาสตร์ กิจกรรมดาราศาสตร์

Abstract

This research aimed to study the results of using the innovation of a simple planetarium dome for arranging school astronomy activities. The population included 320 students in Mathayomsuksa 1-Mathayomsuksa 6 and 40 students in Astronomy Club, Khoksawangkhumwittayanusorn School. 175 and 36 of those were selected as the sample using purposive sampling technique. The sample size was determined using Krejcie and Morgan Approach. The research tool was the questionnaire asking the respondents' opinions about their five types of satisfaction after joining the astronomy camp. It was found that the satisfactions of Mathayomsuksa 1-Mathayomsuksa 6 students who attended the learning activities for astronomy through the simple planetarium dome was at the highest level ($\bar{X} = 4.71$). The highest level of satisfaction ($\bar{X} = 4.85$) was the students' impression of using the dome. The second highest level of satisfaction ($\bar{X} = 4.78$) was the interesting aspect of the dome. This result was in agreement with the research conducted by Chantana Chaopreecha who studied about the development of junior planetarium innovation for astronomical studies of people. It was found that the visitors' satisfaction level with the atmosphere inside the junior planetarium and with the speaker's competency in sharing his knowledge about the general information of junior planetarium watch were high ($\bar{X} = 4.47$). This result is in accordance with that found in this study as it indicated that the satisfaction of the leading staff who arranged the astronomy activities using that simple planetarium dome was at the highest level ($\bar{X} = 4.80$). The highest level of the staff's satisfaction ($\bar{X} = 4.87$) was the convenience of using the dome. The second highest level of the satisfaction ($\bar{X} = 4.84$) was the staff's impression of using the innovation.

Keywords: Planetarium Dome, Astronomy, Astronomy Activities

บทนำ

ปัจจุบันการจัดกิจกรรมการดูดาวบนท้องฟ้าจริงกำลังได้รับความนิยมกันแพร่หลายในประเทศไทย หลายโรงเรียนให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนดาราศาสตร์ มีการจัดกิจกรรมทางดาราศาสตร์ทุกปีการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมการให้ความรู้ด้านดาราศาสตร์ในช่วงสัปดาห์วิทยาศาสตร์หรือกิจกรรมค่ายดาราศาสตร์ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน แต่ในขณะเดียวกันการจัดกิจกรรมสังเกตการณ์ท้องฟ้าจริงก็มีข้อจำกัดในเรื่องของช่วงเวลา ที่จำเป็นที่ต้องจัดกิจกรรมเฉพาะในช่วงเวลากลางคืนเท่านั้น ที่สำคัญสภาพอากาศและสถานที่ต้องเอื้ออำนวย เป็นเหตุให้โรงเรียนที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณไม่สามารถเดินทางไปสังเกตการณ์ท้องฟ้าจริงในสถานที่ที่มีความเหมาะสมได้ ทำให้หลายโรงเรียนต้องปรับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนมาเป็นการให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือสื่อวีดิทัศน์สำเร็จรูปต่าง ๆ อันถือเป็นวิทยาศาสตร์เทียมส่งผลให้ผู้เรียนขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเท่าที่ควร

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ เป็นหน่วยงานหนึ่งของประเทศไทยที่ทำหน้าที่หลักเกี่ยวกับการดำเนินงานด้านดาราศาสตร์ของประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นการจัดกิจกรรมสังเกตการณ์ดาราศาสตร์ในทุกครั้งที่มีปรากฏการณ์สำคัญแก่ประชาชน การพัฒนาครูและบุคลากรทางด้านดาราศาสตร์ ตลอดจนสนับสนุนการจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ภายในโรงเรียนให้มีความต่อเนื่องและยั่งยืน ผ่านการสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางดาราศาสตร์กับโรงเรียนต่าง ๆ นอกจากนี้ยังเป็นหน่วยงาน

ที่พัฒนาองค์ความรู้ที่เป็นนวัตกรรมด้านสื่อการจัดการเรียนการสอนด้านดาราศาสตร์และเป็นต้นแบบการจัดกิจกรรมให้กับโรงเรียนในเครือข่ายทั่วประเทศ

ชุมนุมดาราศาสตร์ โรงเรียนโคกสว่างคุ้มวิทยานุสรณ์ ถือเป็นหนึ่งในเครือข่ายของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ที่ได้รับองค์ความรู้และนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมด้านดาราศาสตร์อย่างต่อเนื่อง โดยมีนักเรียนชุมนุมดาราศาสตร์เป็นแกนนำในการจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ให้กับโรงเรียนต่าง ๆ แต่ในการจัดกิจกรรมช่วงกลางวันนักเรียนไม่สามารถสังเกตการณ์กลุ่มดาวบนท้องฟ้าได้เนื่องจากความสว่างของแสงที่มีมากจนเกินไป ดังนั้น ชุมนุมดาราศาสตร์ โรงเรียนโคกสว่างคุ้มวิทยานุสรณ์ จึงได้พัฒนานวัตกรรมโดมท้องฟ้าจำลองอย่างง่ายที่สามารถถอดประกอบและเคลื่อนย้ายใช้ในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกขึ้น ซึ่งได้รับแนวความคิดมาจากสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ เพื่อใช้สำหรับจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ในช่วงกลางวัน ถือเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านดาราศาสตร์ที่มีประโยชน์ต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก

วิธีการวิจัย

กิจกรรมดาราศาสตร์ในโรงเรียน

เป็นกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนโคกสว่างคุ้มวิทยานุสรณ์ โดยมีระยะเวลาในการจัดกิจกรรมตลอดปีการศึกษาเนื่องจากมีหลายกิจกรรม พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนที่สนใจได้เข้าร่วมกิจกรรม ทำการจัดกิจกรรมในช่วงเวลากลางวัน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมแบบฐานการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนแกนนำจากชุมนุมดาราศาสตร์ได้ประยุกต์มาจากองค์ความรู้ที่ได้รับจากสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ พร้อมทั้งเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมภายในฐานการเรียนรู้ทั้งหมดด้วยตัวของนักเรียนแกนนำเอง ครูทำหน้าที่เป็นเพียงครูที่ปรึกษาเท่านั้น และแต่ละฐานการเรียนรู้จะใช้เวลาในการจัดกิจกรรมฐานละ 30 นาที ประกอบด้วยฐานการเรียนรู้ทั้งสิ้น จำนวน 7 ฐาน ได้แก่

ฐานการเรียนรู้ที่ 1 การใช้แผนที่ดาว เป็นฐานการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ฝึกการใช้แผนที่ดาวแบบวงกลมด้วยตนเอง เพื่อสังเกตลักษณะความแตกต่างและช่วงเวลาการขึ้นตกของกลุ่มดาวบนท้องฟ้า ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะกลุ่มดาวบนท้องฟ้าในเวลากลางคืนได้ โดยมีนักเรียนแกนนำเป็นผู้ให้ความรู้ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงภาพการเรียนรู้การใช้แผนที่วงกลม

ฐานการเรียนรู้ที่ 2 การศึกษาเฟสของดวงจันทร์ เป็นฐานการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้การเกิดเฟสของดวงจันทร์ผ่านการใช้ลูกบอลโฟมทรงกลมกับหลอดไฟความเข้มสูงด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะสามารถสังเกตเห็นเงาอันเป็นที่มาของการเกิดเฟสของดวงจันทร์ได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งได้เรียนรู้วิธีการหาช่วงเวลาการขึ้นตกของดวงจันทร์จากการพิจารณาตำแหน่งของดวงจันทร์ในวงโคจรรอบโลก โดยมีนักเรียนแกนนำเป็นผู้ให้ความรู้ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงภาพการเรียนรู้การเกิดเฟสของดวงจันทร์

ฐานการเรียนรู้ที่ 3 การสร้างแบบจำลองระบบสุริยะ เป็นฐานการเรียนรู้ที่ทำการย่อขนาดดวงอาทิตย์ให้มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร จากนั้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองวัดระยะห่างจากดาวเคราะห์ถึงดวงอาทิตย์ในอัตราส่วนที่ถูกย่อส่วนลงมา พร้อมทั้งคำนวณหาขนาดของดาวเคราะห์ในแบบจำลองว่ามีขนาดเท่าใดและสร้างแบบจำลองด้วยดินน้ำมันเพื่อเปรียบเทียบกับดวงอาทิตย์จำลอง เพื่อให้เห็นความแตกต่างที่ชัดเจน โดยมีนักเรียนแกนนำเป็นผู้ให้ความรู้ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงภาพการเรียนรู้การสร้างแบบจำลองระบบสุริยะ

ฐานการเรียนรู้ที่ 4 การใช้กล้องโทรทรรศน์ เป็นฐานการเรียนรู้ที่ฝึกทักษะผู้เรียนในการใช้และตั้งกล้องโทรทรรศน์ในการสังเกตวัตถุท้องฟ้า พร้อมเรียนรู้วิธีการอ่านค่ามุมในระบบพิกัดเชิงมุมที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการใช้งานกล้องโทรทรรศน์สำหรับสังเกตการณ์ท้องฟ้าจริงช่วงกลางคืน มีนักเรียนแกนนำเป็นผู้ให้ความรู้ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงภาพการเรียนรู้การใช้งานกล้องโทรทรรศน์

ฐานการเรียนรู้ที่ 5 การสร้างดาวหาง เป็นฐานการเรียนรู้ที่เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบ ของดาวหางซึ่งส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นก้อนน้ำแข็งสกปรก ผ่านกระบวนการการลงมือปฏิบัติสร้างดาวหางจำลองด้วยตนเอง โดยอาศัยวัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย เช่น น้ำ น้ำแข็งแห้ง ฝุ่นดิน และแอลกอฮอล์ เป็นต้น โดยมีนักเรียนแกนนำเป็นผู้ให้ความรู้ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงภาพการเรียนรู้การสร้างดาวหาง

ฐานการเรียนรู้ที่ 6 การหาระยะทางทางดาราศาสตร์ เป็นฐานการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องตรีโกณมิติมาประยุกต์ใช้ในการหาระยะทางทางดาราศาสตร์ด้วยวิธีพลาแลกซ์ (Parallax) ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการทำโครงการดาราศาสตร์ขั้นสูง อันเป็นการเปิดโลกทัศน์ให้กับผู้เรียนที่สนใจศึกษาต่อในสาขาวิชาดาราศาสตร์ อีกทั้งเป็นการทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในหลักการการหาระยะทางทางดาราศาสตร์อย่างถ่องแท้ สามารถนำไปใช้ในการหาระยะทางทางดาราศาสตร์กับวัตถุท้องฟ้าจริงในช่วงกลางคืนได้ มีนักเรียนแกนนำเป็นผู้ให้ความรู้ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงภาพการเรียนรู้การหาระยะทางทางดาราศาสตร์

ฐานการเรียนรู้ที่ 7 การเรียนรู้ทรงกลมท้องฟ้าด้วยโดมท้องฟ้าจำลอง เป็นฐานการเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่ของกลุ่มดาวบนท้องฟ้า และรูปร่างในจินตนาการของกลุ่มดาวต่าง ๆ อีกทั้งยังเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่ของดวงดาวเมื่อผู้สังเกตอยู่ในละติจูดที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้เรียนรู้เกี่ยวกับวัตถุในห้วงอวกาศลึก ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องทรงกลมท้องฟ้าได้ง่ายขึ้น โดยมีนักเรียนแกนนำเป็นผู้ให้ความรู้ ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงภาพการเรียนรู้โดยใช้โดมท้องฟ้าจำลอง

โดมท้องฟ้าจำลองอย่างง่าย

ถูกออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้ด้านดาราศาสตร์ตามรูปแบบงานวิจัยที่ศึกษาเป็นโดมทรงกลมตามรูปแบบ Geodesic Dome (โดม Geodesic, ม.ป.ป.) มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.9 เมตร ประกอบด้วยรูปห้าเหลี่ยมจำนวน 6 รูป และรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า จำนวน 10 รูป โดยที่รูปห้าเหลี่ยมแต่ละรูปจะประกอบด้วยรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว จำนวน 5 รูป (ณวัฒน์ และโสภา, 2560) ฐานประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจำนวน 10 รูป ใช้คลิปเป็นตัวยึดระหว่างรูปสามเหลี่ยมแต่ละแผ่น วัสดุสำหรับประกอบโดมท้องฟ้าจำลองอย่างง่ายทำจากกระดาษลูกฟูก นำมาตัดให้ได้รูปแบบตามต้องการ ภายในประกอบด้วยกระจกทรงโค้งและเครื่องฉายภาพ (Projector) เพื่อใช้ในการฉายภาพกลุ่มดาวไปยังกระจกทรงโค้งและเกิดการสะท้อนไปยังผนังของโดมท้องฟ้าจำลองอย่างง่ายที่มีลักษณะเป็นทรงกลม ส่งผลให้ได้ภาพที่มีความโค้งใกล้เคียงลักษณะของท้องฟ้าจริงในเวลากลางวัน และใช้ซอฟต์แวร์ Stellarium (Zotti et al., 2021) เป็นสื่อการเรียนรู้ในการศึกษาวัตถุท้องฟ้าและการเคลื่อนที่ของกลุ่มดาวบนท้องฟ้าจริงทั้งเวลากลางวันและกลางคืนและในวันเวลาต่าง ๆ ที่สนใจ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงภาพโดมท้องฟ้าจำลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.9 เมตร และวิธีการติดตั้งอุปกรณ์ในการใช้งาน

ประชากร

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนโคกสว่างคุ้มวิทยานุสรณ์ จำนวน 360 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนโคกสว่างคุ้มวิทยานุสรณ์ จำนวน 175 คน และนักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ โรงเรียนโคกสว่างคุ้มวิทยานุสรณ์ จำนวน 36 คน ซึ่งมีบริบทที่แตกต่างกัน เนื่องจากนักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ โรงเรียนโคกสว่างคุ้มวิทยานุสรณ์ จัดเป็นผู้ให้บริการ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนโคกสว่างคุ้มวิทยานุสรณ์ จัดเป็นผู้รับบริการ โดยดำเนินการหาขนาดตัวอย่างด้วยการใช้ตารางสำเร็จรูปของเครซีและมอร์แกนที่ระดับความนัยสำคัญ 0.05 แล้วทำการเลือกตอบแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling method)

เครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบคำถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 และนักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์เกี่ยวกับความพึงพอใจที่เกิดขึ้นภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมดาราศาสตร์ ซึ่งผ่านการนำแบบคำถามถามเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรของโรงเรียนพิจารณาตรวจสอบเนื้อหา ภาษาและสำนวนถือเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ทำการคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าคะแนนตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยมีส่วนประกอบสำคัญ 3 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แบบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมดาราศาสตร์

ตอนที่ 2 แบบคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่เกิดขึ้นภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมดาราศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งมีความแตกต่างกันในส่วนของข้อความระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 และนักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ มีลักษณะเป็นการประเมินความคิดเห็น ด้วยมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ตามแนวทางของ Rensis Likert ชนิด 5 ช่วง ด้วยการเลือกเพียงคำตอบอย่างเดียว โดยเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยดังนี้

| | | | |
|------------------|-------------|---------|------------|
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง | 4.50 - 5.49 | หมายถึง | มากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง | 3.50 - 4.49 | หมายถึง | มาก |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง | 2.50 - 3.49 | หมายถึง | ปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง | 1.50 - 2.49 | หมายถึง | น้อย |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง | 1.00 - 1.49 | หมายถึง | น้อยที่สุด |

ตอนที่ 3 แบบคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 และนักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ ได้รับหรือได้เรียนรู้หลังเข้าร่วมกิจกรรมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง

การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลสำหรับงานวิจัย คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ชี้แจงความสำคัญของการวิจัยให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 และนักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ โรงเรียนโคกสว่างคุ้มวิทยานุสรณ์รับทราบ เพื่อที่กลุ่มตัวอย่างจะได้ทราบจุดประสงค์ของการตอบแบบสอบถาม

2. ทำการแจกแบบสอบถามในรูปแบบออนไลน์ให้กับกลุ่มตัวอย่างโดยตรง โดยไม่ได้แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้า เพื่อให้ผู้เรียนตอบข้อความตามความรู้สึกที่แท้จริง

การวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม โดยแบ่งการวิเคราะห์เป็นดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ จำแนกตามเพศ สถานะผู้เรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. การศึกษาความพึงพอใจที่เกิดขึ้นภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมดาราศาสตร์ในโรงเรียน วิเคราะห์แบบสอบถามด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การวิเคราะห์แบบสอบถามปลายเปิด สถิติที่ใช้ได้แก่ การแจกแจงความถี่ และการอภิปรายเชิงพรรณนา

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง คณะผู้วิจัยพบว่า เป็นเพศหญิงร้อยละ 64.93 และเพศชายร้อยละ 35.07 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 25.65 รองลงมาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ร้อยละ 21.47 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยของผู้เรียน มีค่า 2.67

ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ต่อการใช้ประโยชน์จากโดมท้องฟ้าจำลองอย่างง่าย

จากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ที่มีต่อการใช้ประโยชน์จากโดมท้องฟ้าจำลองอย่างง่าย ภายหลังเข้าร่วมกิจกรรมดาราศาสตร์ในโรงเรียน จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 175 คน จะได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ภายหลังเข้าร่วมกิจกรรม

| ความพึงพอใจที่เกิดกับผู้เรียน | ระดับ | | |
|---|-------------|-------------|------------------|
| | \bar{X} | SD | แปลผล |
| 1. ความน่าสนใจของโดมท้องฟ้าจำลอง | 4.78 | 0.56 | มากที่สุด |
| 2. ความสะดวกสบายภายในโดมท้องฟ้าจำลอง | 4.64 | 0.53 | มากที่สุด |
| 3. ความสมจริงของท้องฟ้าในโดมท้องฟ้าจำลอง | 4.57 | 0.68 | มากที่สุด |
| 4. ความรู้ที่ได้รับจากการใช้โดมท้องฟ้าจำลอง | 4.69 | 0.65 | มากที่สุด |
| 5. ความประทับใจจากการใช้โดมท้องฟ้าจำลอง | 4.85 | 0.47 | มากที่สุด |
| รวม | 4.71 | 0.58 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 1 จะพบว่าผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยรวมมากที่สุด คือ ความประทับใจจากการใช้โดมท้องฟ้าจำลอง ($\bar{X} = 4.85$) รองลงมาคือความน่าสนใจของโดมท้องฟ้าจำลอง ($\bar{X} = 4.78$)

เมื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ที่มีต่อการนำโดมท้องฟ้าจำลองอย่างง่ายไปใช้ในการจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ในโรงเรียน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน จะได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลประเมินความพึงพอใจของนักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์

| ความพึงพอใจที่เกิดกับผู้เรียน | ระดับ | | |
|------------------------------------|-------------|-------------|------------------|
| | \bar{X} | SD | แปลผล |
| 1. ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย | 4.80 | 0.59 | มากที่สุด |
| 2. ความสะดวกต่อการประกอบและติดตั้ง | 4.75 | 0.54 | มากที่สุด |
| 3. ความสะดวกต่อการบำรุงรักษา | 4.71 | 0.67 | มากที่สุด |
| 4. ความสะดวกในการนำไปใช้ | 4.87 | 0.54 | มากที่สุด |
| 5. ความประทับใจจากการใช้นวัตกรรม | 4.85 | 0.43 | มากที่สุด |
| รวม | 4.80 | 0.55 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 2 จะพบว่านักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยรวมมากที่สุด คือ ความสะดวกในการนำไปใช้ ($\bar{X} = 4.87$) รองลงมาคือความประทับใจจากการใช้นวัตกรรม ($\bar{X} = 4.85$)

ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 เกี่ยวกับสิ่งที่ได้รับหรือได้เรียนรู้หลังเข้าร่วมกิจกรรมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง

จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 เกี่ยวกับสิ่งที่ได้รับหรือได้เรียนรู้หลังเข้าร่วมกิจกรรมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง สรุปเป็นข้อได้ดังนี้

1. การหาดาวเหนือจากกลุ่มดาวหมีใหญ่และกลุ่มดาวค้างคาว
2. การจำแนกกลุ่มดาวบนท้องฟ้าจริง
3. การใช้กลุ่มดาวในการบอกฤดูกาล
4. การใช้ดวงจันทร์ในการบอกข้างขึ้น-ข้างแรม และ ทิศตะวันออก-ตะวันตก
5. การเคลื่อนที่ของกลุ่มดาวบนท้องฟ้าเมื่อผู้สังเกตอยู่ในละติจูดที่แตกต่างกัน

ความคิดเห็นของนักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ เกี่ยวกับสิ่งที่ได้รับหรือได้เรียนรู้หลังเป็นผู้จัดกิจกรรมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง

1. องค์ความรู้ด้านดาราศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น สามารถถ่ายทอดให้กับผู้อื่นได้อย่างมั่นใจ
2. ทักษะการใช้เครื่องมือและสื่อการสอนด้านดาราศาสตร์
3. ทักษะการใช้ภาษาในการบรรยายแก่ผู้อื่น
4. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ
5. ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องผลการใช้นวัตกรรมโดมท้องฟ้าจำลองอย่างง่ายในการจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ในโรงเรียน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ดาราศาสตร์ผ่านโดมท้องฟ้าจำลองอย่างง่ายมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$) โดยข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยรวมมากที่สุด คือ ความประทับใจจากการใช้โดมท้องฟ้าจำลอง ($\bar{X} = 4.85$) รองลงมา คือ ความน่าสนใจของโดมท้องฟ้าจำลอง ($\bar{X} = 4.78$) สอดคล้องกับงานวิจัยของฉันทนา (2562) ที่ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาวัตกรรมการท้องฟ้าจำลองขนาดย่อม เพื่อส่งเสริมความรู้ทางดาราศาสตร์ของประชาชนพบว่า ประชาชนผู้เข้าชมมีความพึงพอใจเกี่ยวกับบรรยากาศภายในท้องฟ้าจำลองขนาดย่อม ความรู้และความสามารถของวิทยากรในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ ภาพรวมของการชมท้องฟ้าจำลองขนาดย่อมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$) นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์เมื่อนำโดมท้องฟ้าจำลองอย่างง่ายไปใช้ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยรวมมากที่สุด คือ ความสะดวกในการนำไปใช้ ($\bar{X} = 4.87$) รองลงมา คือ ความประทับใจจากการใช้นวัตกรรม ($\bar{X} = 4.84$) นอกจากนี้ยังพบว่าสิ่งที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ได้รับหรือได้เรียนรู้หลังเข้าร่วมกิจกรรมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง ได้แก่ การหาดาวเหนือจากกลุ่มดาวหมีใหญ่และกลุ่มดาวค้างคาว การจำแนกกลุ่มดาวบนท้องฟ้าจริง การใช้กลุ่มดาวในการบอกฤดูกาล การใช้ดวงจันทร์ในการบอกข้างขึ้น-ข้างแรม และทิศตะวันออก-ตะวันตก และการเคลื่อนที่ของกลุ่มดาวบนท้องฟ้าเมื่อผู้สังเกตอยู่ในละติจูดที่แตกต่างกัน และสิ่งที่นักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ได้รับหรือได้เรียนรู้หลังเป็นผู้จัดกิจกรรมตามรูปแบบการฐานการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบไว้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง ได้แก่ 1) องค์ความรู้ด้าน

ดาราศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นและความสามารถในการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับผู้อื่นด้วยภาษาที่ถูกต้องและมั่นใจ เนื่องจากนักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ต้องทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมตลอดเวลาจึงทำให้เกิดความมั่นใจในการใช้ภาษาที่ถูกต้องและแตกฉานในองค์ความรู้ที่ตนถ่ายทอดให้กับผู้อื่น 2) ทักษะการใช้เครื่องมือและสื่อการสอนด้านดาราศาสตร์ เนื่องจากในการจัดกิจกรรมทางดาราศาสตร์ทุกครั้ง เครื่องมือทางดาราศาสตร์ เช่น กล้องโทรทรรศน์ และสื่อการสอนด้านดาราศาสตร์ เช่น โมเดลดาวเคราะห์ ถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในการช่วยทำให้กิจกรรมดาราศาสตร์มีความน่าสนใจและทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ดังนั้นนักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์นำทุกคนจึงมีทักษะในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี 3) ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ เนื่องจากในการจัดกิจกรรมแต่ละครั้งนักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์นำจะถูกแบ่งหน้าที่ตามความถนัดและศักยภาพของแต่ละบุคคล ซึ่งในการดำเนินงานนั้นต้องอาศัยความร่วมมือและการประสานงานจากนักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ทุกคนเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ และ 4) ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เนื่องจากในการเดินทางไปจัดกิจกรรมแต่ละครั้งสถานที่ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมจะมีการเปลี่ยนแปลงทุกครั้ง จึงทำให้นักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ต้องรู้จักการปรับตัวและแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเพื่อให้การดำเนินงานในส่วนที่ตนรับผิดชอบเป็นไปด้วยความเรียบร้อย ซึ่งจากผลการวิจัยการที่ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 อยู่ในระดับมากที่สุด อาจมีสาเหตุมาจากการที่ผู้เรียนมีช่วงอายุที่ใกล้เคียงกับนักเรียนแกนนำจัดกิจกรรมดาราศาสตร์ จึงทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ง่าย อีกทั้งด้วยลักษณะของโดมท้องฟ้าจำลองที่มีลักษณะเป็นครึ่งทรงกลมเสมือนทรงกลมท้องฟ้าจริง จึงทำให้ผู้เรียนรู้สึกเสมือนว่ากำลังดูดาวบนท้องฟ้าจริง แต่แตกต่างตรงที่ท้องฟ้าจำลองสามารถกำหนดได้ว่าจะสังเกตเห็นท้องฟ้าในเวลาใดหรือสถานที่ใด จึงทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจการขึ้นตกของกลุ่มดาวและวัตถุท้องฟ้าได้อย่างไม่ยาก นอกจากนี้ด้วยสีสันที่สวยงามของภาพกลุ่มดาวและเรื่องราวความเป็นมาของกลุ่มดาวต่าง ๆ จากนิทานดาวที่น่าสนใจ จึงทำให้ผู้เรียนรู้สึกตื่นเต้นและสนุกไปกับการเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะของกลุ่มดาวต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรทำศึกษาผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายที่อยู่ในชั้นประถมศึกษา เพื่อเป็นการเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะได้รับการสนับสนุนทรัพยากรจากโรงเรียนโคกสว่างคัมภีร์วิทยานุสรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นายไกร เฉลิมพงษ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนโคกสว่างคัมภีร์วิทยานุสรณ์เป็นอย่างสูง ที่ได้อำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยทุกคนสำหรับความทุ่มเทที่มีให้กับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่พัฒนานวัตกรรมด้านดาราศาสตร์ทุกท่าน หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับและขอภัยไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

ฉันทนา เชาว์ปรีชา. (2562). การพัฒนานวัตกรรมท้องฟ้าจำลองขนาดย่อม เพื่อส่งเสริมความรู้ทางดาราศาสตร์ของประชาชน.

วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 14(1), 25-39.

ณวัฒน์ สุทธิการและโสภา วิศิษฐ์ศักดิ์. (2560). การพัฒนาระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูปสำหรับก่อสร้างโดมทรงกลม. *งานประชุม*

วิชาการสถาปัตยกรรม ศิลปกรรม และงานสร้างสรรค์, (367-378).

โดม Geodesic. (ม.ป.ป.). ใน *วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี*. สืบค้นเมื่อมิถุนายน 2566, จาก https://hmong.in.th/wiki/Geodesic_dome

Krejcie, R. V. and Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement, 30(3), 607-610.*

Zotti, G., Hoffmann, S. M., Wolf, A., Chéreau, F. and Chéreau, G. (2021). The Simulated Sky: Stellarium for Cultural Astronomy Research. *Journal of Skyscape Archaeology*, 6(2), 221-258