

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ
จังหวัดสงขลา


นางสาวนาซีเราะห์ สือรี

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2556

The Effects of 5E Inquiry Instructional Management Approach on
Learning Achievement in the Topic of Astronomy and Attitude
toward Science of Mathayom Suksa III Students at
Thangthamvittaya Foundation School in
Songkhla Province

Miss Naziroh Sueree



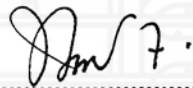
An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction
School of Educational Studies
Sukhothai Thammathirath Open University
2013

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่องดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ จังหวัดสงขลา

ชื่อและนามสกุล นางสาวนาซีเราะห์ สือรี
แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินदानุรักษ์

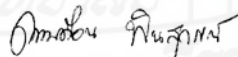
การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 23 มกราคม 2557

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ




ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินदानุรักษ์)



กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถนพ จินะวัฒน์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ จังหวัดสงขลา

ผู้ศึกษา นางสาวนาซีเราะห์ สือรี **รหัสนักศึกษา** 2542101155 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) **อาจารย์ที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินदानุรักษ์ **ปีการศึกษา** 2556

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ จังหวัดสงขลา ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E และ (2) ศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนดังกล่าว หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 15 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง กลุ่มตัวอย่างได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E จำนวน 8 แผน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องดาราศาสตร์ที่มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .70 และ (3) แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .97 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการเรียนเรื่องดาราศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ5E สูงกว่าก่อนเรียน และ (2) นักเรียนดังกล่าวที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E หลังเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง

คำสำคัญ การสืบเสาะหาความรู้แบบ5E เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษา

Independent Study title: The Effects of 5E Inquiry Instructional Management Approach on Learning Achievement in the Topic of Astronomy and Attitude toward Science of Mathayom Suksa III Students at Thangthamvittaya Foundation School in Songkhla Province
Author: Miss Naziroh Sueree; **ID:** 2542101155;
Degree: Master of Education (Curriculum and Instruction);
Independent Study advisor: Dr. Tweesak Chindanuruk, Associate Professor;
Academic year: 2013

Abstract

The purposes of this study were (1) to compare science learning achievements on the topic of Astronomy of Matthayom Suksa III students at Thangthamvittaya Foundation School in Songkhla province before and after learning under the 5E inquiry instructional management approach; and (2) to study attitude toward science of the students after learning under the 5E inquiry instructional management approach.

The sample consisted of 15 Matthayom Suksa III students in an intact classroom of Thangthamvittaya Foundation School in Songkhla province during the first semester of the 2013 academic year, obtained by purposive selection. They learned the science topic under the 5E inquiry instructional management approach. The employed research instruments were (1) eight learning management plans for the topic of Astronomy using the 5E inquiry instructional management approach; (2) a science learning achievement test on the topic of Astronomy, with reliability of .70; and (3) a scale to assess the attitude toward science, with reliability of .97. The statistics used for data analysis were the percentage, mean, and standard deviation.

The findings were as follows: (1) the post-learning science learning achievement of Matthayom Suksa III students at Thangthamvittaya Foundation School who learned the topic under the 5E inquiry instructional management approach was higher than their pre-learning counterpart achievement; and (2) the post-learning attitude toward science of the students who learned under the 5E inquiry instructional management approach was at the high level.

Keywords: 5E Inquiry approach, Attitude toward science, Science, Mathayom Suksa

กิตติกรรมประกาศ

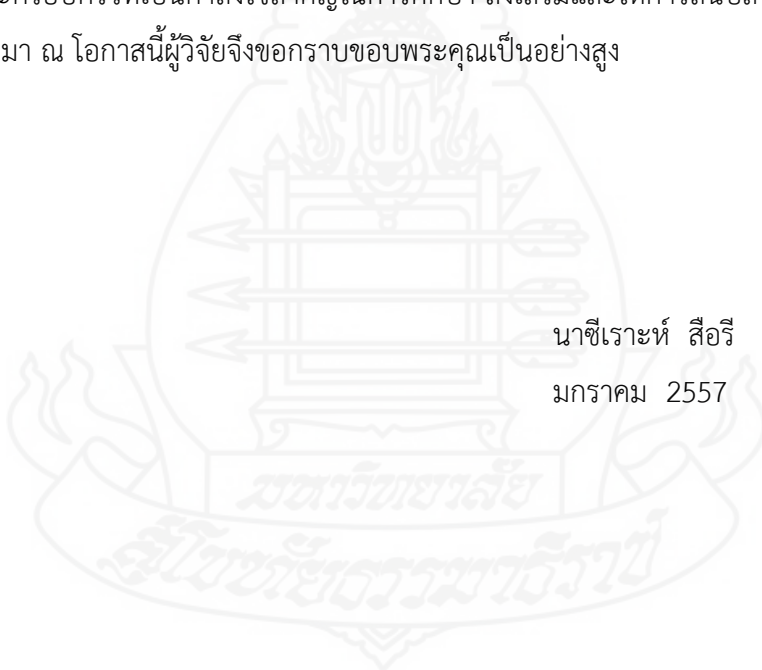
การศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาอย่างยิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินตานุรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ อาจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ์ กรรมการสอบที่ได้ทุ่มเทเวลาในการให้ความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือในการตรวจ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และให้กำลังใจในการทำงานแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้คำแนะนำในการตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขอขอบพระคุณอาจารย์ นักเรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกส่วนที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัย ครั้งนี้เป็นอย่างดี รวมถึงอาจารย์และพี่ๆ น้องๆ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนทุกท่านที่เป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่บิดา-มารดา และครอบครัวที่เป็นกำลังใจสำคัญในการศึกษา ส่งเสริมและให้การสนับสนุนในทุกด้านแก่ผู้วิจัยเสมอมา ณ โอกาสนี้ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

นาซีเราะห์ สือรี

มกราคม 2557

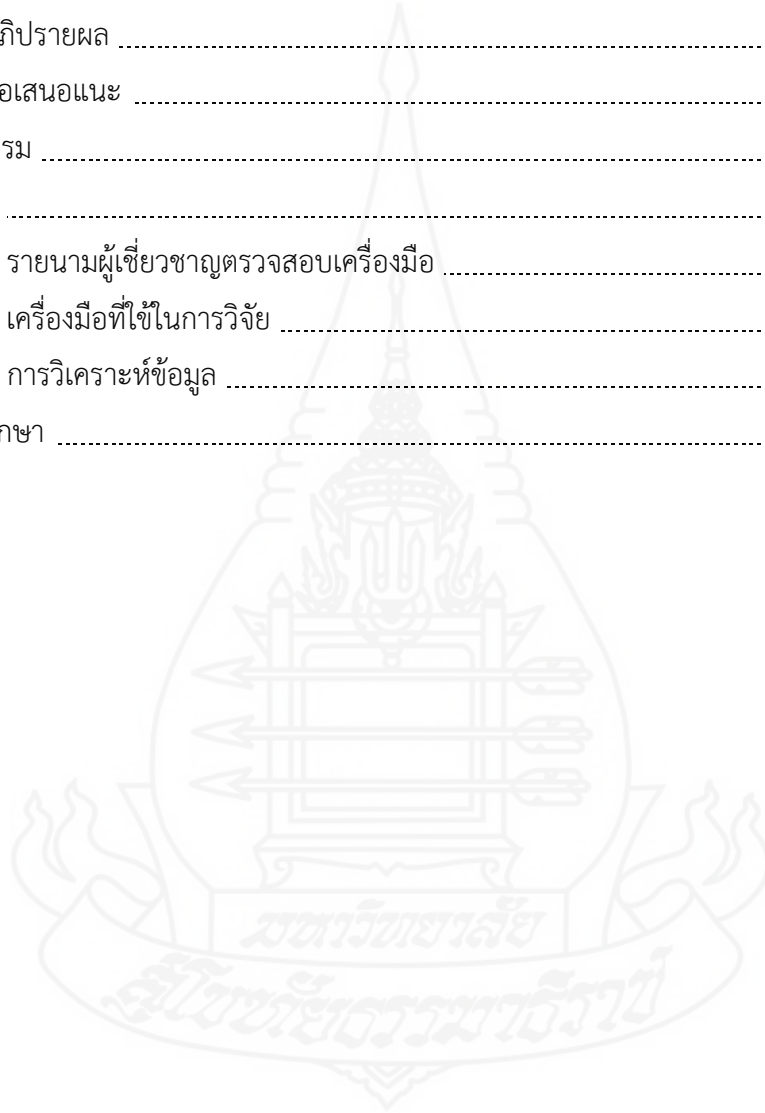


สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	7
การจัดการเรียนรู้แบบ 5E	8
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	13
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	28
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	28
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	28
การเก็บรวบรวมข้อมูล	32
การวิเคราะห์ข้อมูล	32
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	37
ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของ กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E	37
ตอนที่ 2 การทดสอบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	39
สรุปการวิจัย	39
อภิปรายผล	41
ข้อเสนอแนะ	44
บรรณานุกรม	46
ภาคผนวก	50
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	51
ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	53
ค การวิเคราะห์ข้อมูล	91
ประวัติผู้ศึกษา	112



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและ หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E	37
ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดสอบคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E	38



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในโลกปัจจุบันและอนาคตเป็นยุคที่วิทยาศาสตร์มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น ทั้งทางด้านเครื่องมือเครื่องใช้ เครื่องอำนวยความสะดวกและเครื่องทุ่นแรงต่างๆ ล้วนเป็นผลมาจากการนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ผสมผสานกับความรู้ความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ช่วยให้เกิดองค์ความรู้นำไปสู่การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี ทำให้เกิดองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ โลกสมัยใหม่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ทุกคนจึงควรได้รับการพัฒนาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อความเข้าใจธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2551: 1)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ได้ให้หลักการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ซึ่งในการจัดการศึกษานั้นต้องเน้นไปที่ผู้เรียน ซึ่งอาจจะต้องใช้วิธีการ กระบวนการที่หลากหลาย ครูต้องวิเคราะห์ธรรมชาติ ความสามารถ ความถนัดของนักเรียนโดยยึดทางสายกลาง เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้เอง รู้จักวางแผนและลงมือปฏิบัติ

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โรงเรียนทางธรรมวิद्याมูลนิธิ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2553 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งปัจจุบันมีการปฏิรูปการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 2 ที่ได้กำหนดวิสัยทัศน์ คือคนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ การปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา การเพิ่มโอกาสการเรียนรู้ และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน เพื่อให้คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิต

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry method) เป็นกระบวนการสอนที่ผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ และสิ่งเร้าต่างๆ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสังเกตเปรียบเทียบจนเกิดปัญหา แล้วผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถามหรือเร้าให้ผู้เรียนตั้งคำถาม เพื่อสืบสวนสอบสวนหาสาเหตุของปัญหาในรูปของการอธิบายแล้วให้ผู้เรียนหาทางพิสูจน์ว่าการอธิบายนั้นเป็นไปตามความเป็นจริงหรือไม่ มีการตั้งสมมติฐานแล้วพิสูจน์ด้วยการทดลอง สรุปผล แล้วนำหลักการกฎเกณฑ์ที่พบไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง (ประจวบจิตร คำจัตุรัส 2550: 226)

สำหรับโรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิซึ่งเป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยปฏิบัติการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ประสบปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนน้อยเกินไป นักเรียนขาดการใช้ความรู้ทางวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล อย่างมีลำดับขั้นตอน เชื่อถือได้ เพื่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และนักเรียนไม่ชอบเรียนวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2554 คิดเป็นร้อยละ 71 ปีการศึกษา 2555 คิดเป็นร้อยละ 63 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ลดลง และยังไม่เป็นที่น่าพอใจ

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่ครูผู้สอนต้องปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีสอนที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การสอนที่หลากหลาย สอดคล้องกับธรรมชาติวิชานั้นๆ จัดกิจกรรมที่กระตุ้นความอยากรู้ของผู้เรียน อันจะนำไปสู่การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ซึ่งจะส่งผลต่อผู้เรียนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ การเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จากทฤษฎีของเพียร์เจท์ (ปราณี รามสูต 2527: 165 – 166) กล่าวว่า นักเรียนที่มีอายุ 11 - 15 ปี จะมีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาอยู่ในขั้นคิดใช้นามธรรม (Stage of Formal Operation) คือนักเรียนจะสามารถเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาและคิดแก้ปัญหาแบบซับซ้อน มีความสามารถในการสร้างภาพพจน์สูง มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลได้ดี รวมถึงการเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นนามธรรม จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นเพื่อแก้ปัญหานี้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องดาราศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

2.2 เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.2 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E หลังเรียนอยู่ในระดับสูง

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน 15 คนได้จากการเลือกแบบเจาะจง

4.2 เนื้อหาสาระ

เนื้อหาสาระในการวิจัยครั้งนี้คือเรื่องดาราศาสตร์ เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัย เป็นเรื่องที่อยู่ในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2553 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หน่วยการเรียนรู้เรื่องเอกภพ โดยแบ่งเป็นหน่วยย่อย ดังนี้

4.2.1 อิทธิพลของดวงดาว

4.2.2 เอกภพ กาแล็กซีและระบบสุริยะ

4.2.3 ความก้าวหน้าของการสำรวจอวกาศ

เป็นกรอบในการเลือกปัญหาหรือหัวข้อในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

4.3 ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาในการทดลองคือ ใช้เวลา 15 ชั่วโมง

4.4 ตัวแปรที่จะศึกษา

4.4.1 ตัวแปรอิสระ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

4.4.2 ตัวแปรตาม

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
- 2) เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry method) เป็นกระบวนการสอนที่ผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ และสิ่งเร้าต่างๆ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสังเกตเปรียบเทียบจนเกิดปัญหา แล้วผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถามหรือเร้าให้ผู้เรียนตั้งคำถามเพื่อสืบสวนสอบสวนหาสาเหตุของปัญหาในรูปของการอธิบายแล้วให้ผู้เรียนหาทางพิสูจน์ว่าการอธิบายนั้นเป็นไปตามความเป็นจริงหรือไม่ มีการตั้งสมมติฐานแล้วพิสูจน์ด้วยการทดลอง สรุปผล แล้วนำหลักการกฎเกณฑ์ที่พบไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน ดังนี้

5.1.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากความสงสัย หรืออาจเริ่มสนใจจากตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่สนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่มาจากเวลานั้น หรือเป็นเรื่องจากความรู้เดิมที่เคยเรียนมาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามกำหนดประเด็นที่ศึกษา

5.1.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจประเด็นคำถามที่สงสัยแล้ว ก็มีการกำหนดแนวทางตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดแนวทางเป็นไปได้ รวบรวมข้อมูลที่เป็นไปได้ รวบรวมข้อมูลสารสนเทศ หรือปรากฏการณ์ ซึ่งอาจทำได้หลายทาง เช่น การทดลอง การทำกิจกรรมภาคสนาม การหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ

5.1.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจและตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ

5.1.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองสรุปไปอธิบายสถานการณ์ต่างๆ ทำให้รู้มากขึ้น

5.1.5 ชั้นตรวจสอบผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วย กระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรก็ตามและมาน้อยเพียงใด

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ โดยวัดจากคะแนนที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องดาราศาสตร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยวัดจากพฤติกรรมของผู้เรียน 5 ด้าน ดังนี้

5.2.1 ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ มาแล้วเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

5.2.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ เมื่อปรากฏ อยู่ในรูปใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

5.2.3 ด้านการนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และ วิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ หรือแตกต่างจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5.2.4 ด้านการวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวใดๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ว่าสิ่งเหล่านี้ประกอบกันอยู่เช่นไร

5.2.5 ด้านการสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการประกอบส่วนย่อยๆ ให้ เข้าได้อย่างเป็นเรื่องราว โดยการจัดระบบโครงสร้างเสียใหม่ให้มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ ยิ่งกว่าเดิม

5.3 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะหรือบุคลิกภาพที่แสดงว่ามีวิธีการคิด ทำที่ หรือพฤติกรรมที่แสดงต่อเนื้อหาวิชาและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ หรืออื่นๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ ความรู้หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประกอบการพิจารณา ซึ่งเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สามารถ วัดได้โดยแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3 ด้าน คือการเห็นความสำคัญ และประโยชน์ ความรู้สึกพึงพอใจ และความพร้อมในการเรียน ลักษณะของแบบวัดเป็นมาตร ประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ ให้แสดงความคิดเห็นต่อข้อความว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งวิธีการวัดดังกล่าวผู้วิจัยใช้วิธีของลิเคิร์ต (Likert Method) ที่วัดความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งทางบวกและทางลบ

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 เป็นแนวทางสำหรับครูเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E และผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษานำผลการวิจัยไปพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

6.2 เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เรื่องอื่นต่อไป

6.3 ด้านผู้บริหารใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการศึกษา



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทย์มูลนิธิ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยจะนำเสนอตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบ 5E
 - 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ 5E
 - 1.2 หลักการของการจัดการเรียนรู้แบบ 5E
 - 1.3 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ 5E
 - 1.4 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบ 5E
 - 1.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 - 3.2 ลักษณะและพฤติกรรมของผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 - 3.3 การพัฒนาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 - 3.4 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การจัดการเรียนรู้แบบ 5E

1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ 5E

การจัดการเรียนรู้แบบ 5E (Inquiry Instructional Management 5E) เป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน มีความหมาย ดังนี้

ประจวบจิตร คำจตุรัส (2550: 226) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้การเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry method) เป็นกระบวนการสอนที่ผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ และสิ่งเร้าต่างๆ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสังเกตเปรียบเทียบจนเกิดปัญหา แล้วผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถามหรือเร้าให้ผู้เรียนตั้งคำถาม เพื่อสืบสวนสอบสวนหาสาเหตุของปัญหาในรูปของการอธิบายแล้วให้ผู้เรียนหาทางพิสูจน์ว่าการอธิบายนั้นเป็นไปตามความเป็นจริงหรือไม่ มีการตั้งสมมติฐานแล้วพิสูจน์ด้วยการทดลอง สรุปผล แล้วนำหลักการกฎเกณฑ์ที่พบไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง

Good (1973 อ้างถึงใน กุศลภัส คำยวง 2555: 17) ได้ให้ความหมายว่า การสืบเสาะหาความรู้ (5E) หมายถึงเทคนิคหรือกลวิธีเฉพาะในการจัดให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างของวิทยาศาสตร์ โดยกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นและแสวงหาความรู้ โดยการใช้คำถามและพยายามค้นหาคำตอบให้พบด้วยตนเอง

ผดุงยศ ดวงมาลา (2530: 122 อ้างถึงใน ฮัซลินดา อัลมะอาริฟีย์ 2550: 33) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า หมายถึง การสอนให้นักเรียนค้นหาความรู้หรือความจริงทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ครูผู้สอนอาจจะสร้างสถานการณ์ยั่วยุให้นักเรียนได้วางแผนและกำหนดวิธีการค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เอง

สุจินต์ วิศวะธีรานนท์ (2550: 23) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญของการสอนสอนวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) หมายถึง วิธีการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษา ค้นคว้า หาความรู้ คิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน คิดแก้ปัญหาโดยใช้การทดลอง และอภิปรายซักถามเป็นกิจกรรมหลักในการสอน

1.2 หลักการของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เป็นการสอนที่เน้นพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้ หรือแนวทางการแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ประภาพรรณ เอี่ยมสุภชาติ (2553: 2-71) ได้กล่าวว่า หลักการของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ผู้สอนต้องสร้างบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมสถานการณ์ หรือสิ่งเร้าต่างๆ ที่เป็นปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้สังเกต เปรียบเทียบ จนเห็นปัญหา และสงสัยใคร่รู้ แล้วครูกระตุ้นให้ผู้เรียนหาสาเหตุของปัญหาด้วยการใช้คำถาม จากนั้นให้มีการตั้งสมมติฐานเชิงทำนายและพิสูจน์ หลังจากนั้นให้นักเรียนร่วมกันพิสูจน์และช่วยกันสรุปตามความเข้าใจของตนเอง สุดท้ายครูช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนนำหลักการและกฎเกณฑ์ที่ค้นพบไปใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดการควบคุมและสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2548: 5) ได้กล่าวว่า การออกแบบ 5E ผู้สอนควรจัดกระบวนการเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างความรู้ ไม่ใช่การจดจำหรือดูดซับความรู้จากแหล่งเรียนรู้ โดยอาศัยกรอบความรู้ ความคิดเดิมที่มีอยู่แล้ว สำหรับช่วยในการสร้างความรู้ใหม่ๆ ซึ่งการเรียนรู้จะสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับสภาพการณ์หรือบริบทที่มีอยู่ในขณะนั้นเสมอ ผู้เรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้เกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ที่มีความหมาย ซึ่งจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าหลักการของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผู้สอนต้องสร้างบรรยากาศที่เอื้อให้ผู้เรียนสร้างกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นปัญหาจากนั้นผู้เรียนจะเป็นผู้สืบค้น สืบตรวจสอบ ร่วมกันพิสูจน์และช่วยกันสรุปตามความเข้าใจโดยครุร่วมอภิปรายให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้ที่มีความหมายสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถนำหลักการและกฎเกณฑ์ที่ค้นพบไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดการควบคุมและสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง

1.3 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ 5E

ประจวบจิตร คำจัตุรัส (2550: 226) ได้อธิบายจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้คำถามในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการสังเกต

3. เพื่อให้ผู้เรียนเห็นปัญหา และวิเคราะห์ปัญหาด้วยตนเอง โดยวิเคราะห์จากเหตุ
ไปหาผล

4. เพื่อให้ผู้เรียนอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆตามธรรมชาติได้
 5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาโดยใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ได้
 6. เพื่อเพิ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียน
 7. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำหลักการ กฎเกณฑ์ที่ค้นพบไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
- ภพ เลหาพิบูลย์ (2542: 156-157) ได้อธิบายจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ

5E ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ทำให้อยากรู้อยากเรียน
ตลอดเวลา

2. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการจัดระบบความคิดและวิธีการสืบเสาะหาความรู้ด้วย
ตนเอง ทำให้เกิดความคงทนในการเรียนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้

3. เพื่อให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
4. เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้โมโนติและหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. เพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ทิสนา แชมมณี (2546: 39) ได้อธิบายจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ 5E

ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและจดจำได้ดียิ่งขึ้น
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียน
3. เพื่อให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้และกระบวนการซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการ
เรียนรู้เรื่องอื่นๆ ได้

จากจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ดังกล่าวข้างต้น
สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเป็น
ศูนย์กลางของการเรียนการสอน สามารถเรียนรู้จากปัญหา รู้จักการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ
นำไปสู่แก้ปัญหาโดยใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ได้ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และ
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียนอันจะส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

1.4 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบ 5E

ประจวบจิตร คำจัตุรัส (2550: 234-235) ได้อธิบายความสำคัญของการจัดการ
เรียนรู้แบบ 5E ดังนี้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าด้วย
ตนเองเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา การค้นพบด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ว่าจะ
เรียนอย่างไร ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ทั้งเนื้อหาและกระบวนการในการแสวงหาความรู้ การสอนด้วยวิธีนี้

จะประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับผู้สอนในการเลือกกิจกรรม หรือปัญหาที่เหมาะสม กับความสามารถของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนด้วย นอกจากนี้ยัง ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สอนในการวางแผนอย่างรอบคอบ ผู้สอนจะต้องมีความรู้โน้มนำและ เนื้อหาต่างๆที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และต้องคุ้นเคยกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะ ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบด้วย

สกุล มุลแสดง (2554: 112-116) ได้อธิบายความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ดังนี้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ใช้เทคนิค 5E ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วย ตนเองและจากกลุ่มที่ทำงานร่วมกัน ทำให้สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและช่วยให้ผู้เรียนมี พัฒนาการด้านกระบวนการคิดที่หลากหลาย

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบ 5E มีความสำคัญดังนี้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าด้วยตนเองทำให้สามารถสร้าง องค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งการสอนจะประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับกระบวนการสอน ของครูซึ่งต้องมีการวางแผนให้รอบคอบและรัดกุม และต้องคุ้นเคยกับทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ที่จะใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบด้วย

1.5 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบ 5E

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547: 219-220 อ้างถึงใน กุศลภัส คำยวง 2555: 18) ได้เสนอแนวคิดทฤษฎีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) ออกเผยแพร่แก่ครู โดยการจัดการอบรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทั่วประเทศ เมื่อมีการประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ซึ่งได้ยึดตามแนวทาง ของนักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ซึ่งได้เสนอรูปแบบ การสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการสร้าง ความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้น ประเมิน (Evaluation) ซึ่งได้มีการเสนอรายละเอียดรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากความสงสัย หรืออาจเริ่มสนใจจากตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่สนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่มาจากเวลานั้น หรือเป็นเรื่องจากความรู้เดิมที่เคยเรียนมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามกำหนดประเด็นที่ศึกษา
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจประเด็นคำถามที่สงสัยแล้ว ก็มีการกำหนดแนวทางตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดแนวทางเป็นไปได้ รวบรวมข้อมูลที่เป็นไปได้

รวบรวมข้อมูลสารสนเทศ หรือปรากฏการณ์ ซึ่งอาจทำได้หลายทาง เช่น การทดลอง การทำกิจกรรมภาคสนาม การหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ

3. **ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจและตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ

4. **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองสรุปไปอธิบายสถานการณ์ต่างๆทำให้รู้มากขึ้น

5. **ชั้นตรวจสอบผล (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรบ้างและมากน้อยเพียงใด

สุจินต์ วิทธีรานนท์ (2550: 23-29) ได้ระบุขั้นตอนของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ดังนี้

1. **ผู้เรียนพบกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (confrontation with the problem)** เป็นขั้นที่ผู้สอนเสนอเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและค้นหาคำตอบ สถานการณ์ที่เสนอให้ผู้เรียนจะต้องอยู่ในวิสัยที่ผู้เรียนสามารถค้นพบได้
2. **ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลด้วยการตรวจสอบข้อเท็จจริง (data gathering-verification)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนตรวจสอบธรรมชาติของสิ่งของและสถานการณ์ที่เป็นปัญหานั้น โดยการถามผู้สอนเกี่ยวกับสมบัติของสิ่งของ เหตุการณ์และเงื่อนไขของสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ผู้สอนจะตอบว่าใช่ หรือไม่ใช่เท่านั้น หรืออาจถามคำถามให้ผู้เรียนคิดเป็นลำดับขั้นเพื่อชี้นำความคิดของผู้เรียน
3. **ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลด้วยการทดลอง (data gathering-experimentation)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนกำหนดตัวแปร ตั้งสมมติฐาน และทำการทดลองเพื่อหาคำตอบ ในขั้นนี้ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดวิธีการหาคำตอบของปัญหาได้อย่างอิสระ และจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการสืบเสาะหาความรู้ การเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือเพื่อให้ผู้เรียนเลือกใช้ในการทำการทดลอง จะต้องจัดให้พร้อมและมีความหลากหลาย
4. **ผู้เรียนจัดการกับข้อมูลและรวบรวมคำอธิบาย (organizing formulating an explanation)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองและพยายามอธิบายสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
5. **ผู้เรียนวิเคราะห์กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (analysis of the inquiry process)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนวิเคราะห์และทบทวนวิธีการแสวงหาความรู้ที่ใช้
เงื่อนไข หรือสถานการณ์สำหรับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ดีมี 4 ประการ คือ

1. ความเป็นอิสระของผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ที่ต้องการหรือที่สนใจ
2. สิ่งแวดล้อมที่ตอบสนองต่อการสืบเสาะหาความรู้
3. จุดสำคัญหรือเป้าหมายหลัก คือการหาคำตอบของปัญหาที่สงสัย
4. ไม่มีความกดดัน ผู้สอนควรตอบสนองผู้เรียนเป็นอย่างดีแต่ทำตัวเป็นกลางกับความคิดของผู้เรียน ไม่เร่งรัดหรือกดดันผู้เรียนด้านการใช้เวลา

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529: 29) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงคุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนรู้ หรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนรู้ ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆของสมรรถภาพทางสมอง

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2548: 125) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ทพวงมหาวิทยาลัย (2525: 1-5) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึงผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542: 387-389) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้จากที่ไม่เคยกระทำ กระทำได้หรือกระทำได้น้อย ก่อนที่จะมีการเรียนการสอน และเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ล้วน สายยศ (2543: 15) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นสิ่งที่ต้องให้เกิดกับตัวผู้เรียน หลังจากที่เกิดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่สามารถวัดได้จากพัฒนาการด้านสติปัญญา ความรู้สึกและทักษะกลไกของตัวผู้เรียน

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงคุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนรู้ ทั้งด้านเนื้อหาและด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานเพิ่มขึ้น สามารถวัดได้จากพัฒนาการด้านสติปัญญา ความรู้สึกและทักษะกลไกของตัวผู้เรียน

2.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2523: 137) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดดูว่า นักเรียนที่มีพฤติกรรมต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด เป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพของสมอง ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการได้รับการฝึกฝน อบรมในช่วงที่ผ่านมา และในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ 2 แบบ ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริง ให้ออกมาเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (performance test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถด้านเนื้อหาวิชา ซึ่งเน้นประสบการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรม ความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achievement test)

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540: 14) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือช่วยให้ครูสามารถตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะเป็นวิธีการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนที่มีความเป็นอิสระได้มากกว่าวิธีอื่นๆ เมื่อเทียบกับกระบวนการเรียนการสอนที่มีอยู่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในโรงเรียนมุ่งใช้วัดความรู้ในแต่ละวิชาและทักษะต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน อันเป็นข้อมูลที่ได้รับสำหรับการประเมินผลการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล
2. เพื่อเป็นการตรวจสอบความสามารถของนักเรียนแต่ละคนซึ่งแตกต่างกันตามธรรมชาติ

บุญชม ศรีสะอาด (2545: 53) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้เนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่างๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันศึกษาต่างๆ

สิริพร ทิพย์คง (2545: 195) ได้อธิบายถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีไว้ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง เป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดในสิ่งที่เราต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

2. ความเชื่อมั่นหรือความเที่ยง เป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดได้คงที่ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ตาม
 3. ความเป็นปรนัย เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามชัดเจน เฉพาะเจาะจง ความถูกต้องตามหลักวิชา และเข้าใจตรงกันเมื่อนักเรียนอ่านคำถามจะเข้าใจตรงกัน
 4. การถามลึก หมายถึง ไม่ถามเพียงพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำ โดยถามตามตำราหรือถามตามที่ครูสอน แต่พยายามถามพฤติกรรมขั้นที่สูงกว่าขั้นความรู้ความจำ ได้แก่ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า
 5. ความยากง่ายพอเหมาะ หมายถึงข้อสอบที่บอกให้ทราบว่ายากข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบถูกมากหรือตอบถูกน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่าย ถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบข้อนั้นก็ยาก ข้อสอบที่ยากเกินความสามารถของนักเรียนจะตอบได้นั้นก็ไม่มี ความหมาย เพราะไม่สามารถจำแนกได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ในทางตรงกันข้ามถ้าข้อสอบง่ายเกินไปนักเรียนตอบได้หมด ก็ไม่สามารถจำแนกได้เช่นกัน ฉะนั้นข้อสอบที่ดีควรมีความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากและง่ายเกินไป
 6. อำนาจจำแนก หมายถึง แบบทดสอบนี้สามารถแยกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน โดยสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นประเภทๆได้ทุกระดับอย่างละเอียดตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด
 7. ความยุติธรรม คำถามของแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้นักเรียนที่ฉลาดใช้ไหวพริบในการเดาได้ถูกต้อง และไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนที่เกียจคร้านซึ่งดูตำราอย่างคร่าวๆตอบได้ และต้องเป็นแบบทดสอบที่ไม่ลำเอียงต่อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง
- ประวิตร ชูศิลป์ (2524: 21-31) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมที่ใช้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาความรู้ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องวัดทั้งสองส่วน ดังนั้นในการประเมินสามารถจำแนกพฤติกรรมในการวัด เป็น 4 พฤติกรรมดังนี้
1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกและนำสิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
 2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความตีความและการแปลความหมาย โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
 3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ จนเกิดความชำนาญสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

2.3 การสร้างและตรวจสอบแบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

บุญชม ศรีสะอาด (2545: 59-60) ได้อธิบายการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา และทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ ชั้นแรกสุดจะต้องวิเคราะห์ว่าวิชาหรือหัวข้อที่จะสร้างข้อสอบนั้นมีจุดประสงค์ของการสอนหรือจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้าง ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างวิชาอย่างไร จะเขียนหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยทุกหัวข้อ พิจารณาความเกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้น จากนั้นก็จัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือที่เรียกว่า ตารางวิเคราะห์หลักสูตร ตารางนี้มี 2 มิติ คือ ด้านเนื้อหา กับด้านสมรรถภาพที่ต้องการวัด และพิจารณาว่าจะออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อ เขียนจำนวนข้อลงไป ในช่องรวมข้อสุดท้าย จากนั้นพิจารณาว่าหัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อยเพียงใด เขียนลำดับความสำคัญลงไป

2. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ทำการพิจารณาตัดสินว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ หลักการเขียนข้อสอบ สมรรถภาพต่างๆ ศึกษาเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาเป็นหลักการในการเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบ ใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ในขั้นที่ 1 เป็นกรอบ ซึ่งจะช่วยให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อเนื้อหาและทุกสมรรถภาพ รูปแบบ เทคนิคในการเขียนข้อสอบยึดตามที่ศึกษาในขั้นที่ 2

4. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้ในขั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา พิจารณาว่าแต่ละข้อวัดในเนื้อหาและสมรรถภาพตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจน เข้าใจง่ายเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ ตัวถูก ตัวลวง เหมาะสมเข้าหลักเกณฑ์หรือไม่ หลังพิจารณาทบทวนเองแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและด้านเนื้อหาสาระ พิจารณาข้อบกพร่องแล้วนำเอาข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นข้อสอบ โดยจัดพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียดและชัดเจน การจัดพิมพ์ควรวางรูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มบุคคลที่คล้ายกันกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริง ซึ่งได้เรียนในวิชาหรือเนื้อหาที่จะสอบแล้ว นำผลการ

สอบมาตรฐานให้คะแนน ทำการวิเคราะห์คุณภาพ คัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกและระดับความยากเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบที่จะนำไปใช้จริง ซึ่งจะต้องมีคำชี้แจงวิธีทำด้วยและในการพิมพ์นอกจากใช้รูปแบบที่เหมาะสมแล้ว ควรคำนึงถึงความประณีต ความถูกต้อง ซึ่งจะต้องตรวจทานให้ดี

3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

3.1 ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ประจวบจิตร์ คำจตุรัส (2550: 199) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกที่จะชอบหรือไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จากผลการวิจัยต่างๆ พบว่า เจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวพยากรณ์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 272 อ้างถึงในกัญญา บุญแดง 2551: 46) ได้ให้ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ว่าเป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าวเช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่า

เยาวณี มาประเสริฐ (อ้างถึงในกัญญา บุญแดง 2551: 46) กล่าวว่า การแสดงออกถึงเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการแสดงออกในเชิงสนับสนุน ที่อาจจะอยู่ในรูปของการพูด การเขียน หรือการแสดงท่าทีที่บ่งบอกถึงความตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ ในด้านที่จะช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนยอมรับว่านักวิทยาศาสตร์ทั้งหลายไม่ว่าจะในอดีต ปัจจุบันหรืออนาคตมีส่วนช่วยสนับสนุนในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ

จากความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นลักษณะของบุคคลที่แสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิดของตนต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หรือกิจกรรมการเรียนรู้อุวิชาศาสตร์ที่จะชอบหรือไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจแสดงออกในรูปการพูด การเขียน หรือการแสดงท่าทีที่บ่งบอกถึงความตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์

3.2 ลักษณะและพฤติกรรมของผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อ้างถึงในกัญญา บุญแดง 2551: 47) ได้กล่าวไว้ว่า คุณลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีพฤติกรรมบ่งชี้ดังนี้

1. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
2. ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ตระหนักในคุณค่าและโทษของการใช้เทคโนโลยี
5. เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
6. เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
7. ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
8. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
9. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญไตร่ตรองถึงผลดีผลเสีย

สมหวัง พิริยานูวัฒน์และจันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2524: 6) ได้เสนอคุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. มีเหตุผลและชอบแสวงหาสาเหตุของสิ่งต่างๆ
2. ชอบสงสัย ชอบตรวจตราและประเมินกรรมวิธีและประสบการณ์ต่างๆ
3. ใจกว้าง ยอมรับความคิดเห็นของบุคคลอื่น
4. ช่างสังเกต
5. มีความคิดเห็นและลงข้อสรุปบนรากฐานของข้อมูลที่เชื่อถือได้และเพียงพอ
6. มีความอยากรู้อยากเห็น

เยาวณี มาประเสริฐ (อ้างถึงในกัญญา บุญแดง 2551: 46) กล่าวว่า การแสดงออกถึงเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสังเกตได้จาก การแสดงออกในเชิงสนับสนุน ที่อาจจะอยู่ในรูปของการพูด การเขียน หรือการแสดงท่าทีที่บ่งบอกถึงความตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ ในด้านที่จะช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนยอมรับว่านักวิทยาศาสตร์ทั้งหลายไม่ว่าจะในอดีต ปัจจุบัน หรืออนาคตมีส่วนช่วยสนับสนุนในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นลักษณะหรือการแสดงออกที่บ่งบอกถึงความตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.3 การพัฒนาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ทบวงมหาวิทยาลัย (2526: 6 – 7) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์ เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่โดยเน้นวิธีการเรียนรู้จากการทดลอง ให้นักเรียนมีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไปได้ในเวลาเดียวกัน
2. การมอบหมายให้ทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการทดลองควรให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบ ต่องานที่ได้รับมอบหมายและในขณะที่นักเรียนทำการทดลองนั้นครูต้อง คอยดูแล หรือให้ความช่วยเหลือบางอย่างเพื่อจะได้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะนั้นด้วย
3. การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์ เป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ได้ดี
4. ในขณะที่การสอนควรนำหลักจิตวิทยาการศึกษามาใช้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์หลายๆ ด้าน หรือฝึกประสาทสัมผัสหลายๆ ทาง ได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวสถานการณ์ที่แปลกใหม่ เพื่อเร้าใจให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น การให้ความเอาใจใส่ของครู ฯลฯ เหล่านี้จะเป็นหลักสำคัญส่วนหนึ่งต่อการพัฒนาเจตคติได้
5. ในการสอนแต่ละครั้งพยายามสอดแทรกลักษณะของเจตคติแต่ละลักษณะ ตามความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนและวัยของนักเรียน กับให้มีการพัฒนาลักษณะเจตคตินั้น ๆ ด้วย
6. นำตัวอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันซึ่งเป็นปัญหาสังคม เช่น ปัญหาจราจรติดขัดในตัวเมืองใหญ่ แล้วให้นักเรียนช่วยกันคิดเพื่อหาทางแก้ปัญหาดังกล่าว จากการตั้งข้อสังเกตของนักเรียนเอง หรือนักเรียนอาจจะประมวลจากประกาศของทางราชการ หรือจากสื่อมวลชนก็ได้ เพื่อฝึกแนวคิดของนักเรียนเอง หรือนักเรียนอาจจะประมวลจากประกาศของทางราชการ หรือจากสื่อมวลชนก็ได้เพื่อฝึกแนวคิดของนักเรียนครูควรเสนอกระบวนการแก้ปัญหา ได้แก่ กำหนดตัวปัญหา ตั้งสมมติฐานหลาย ๆ ข้อเพื่อหาคำตอบ ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล จัดกระทำและตีความหมาย จากข้อมูลและสรุปหลังจากได้มีการสรุปครุควรอภิปราย เพื่อชี้ให้นักเรียนเห็นว่าทุกขั้นตอนจะมีลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปพัฒนากับตนเองได้
7. เสนอแนะแบบอย่างของผู้ที่มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนอาจศึกษาหรือเลียนแบบอย่างได้ เช่น นักวิทยาศาสตร์ ครู บิดามารดา เพื่อน ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับปานจิตต์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช (2537: 63) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เข้าใจหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์อย่างเต็มที่ เน้นวิธีการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

2. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น การทำงานกลุ่ม เพื่อฝึกการทำงานร่วมกัน ฝึกการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และฝึกการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลเพื่อให้ผู้อื่นคล้อยตามความคิดของตนอย่างสมเหตุสมผล

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกการสังเกต การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยกระตุ้นผู้เรียนเพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เช่นการรณรงค์เพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยการชักจูงให้ผู้เรียนสังเกต สงสัย และคิดหาเหตุผลว่า อะไรเป็นสาเหตุของการตื่นขึ้นของแม่น้ำ คู คลองต่าง ๆ ถ้าต้องการให้น้ำในแม่น้ำ คู คลองต่าง ๆ ไสสะอาดควรจะช่วยกันหรือร่วมมือกันปฏิบัติอย่างไร เป็นต้น

4. การสอนเพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ผู้สอนควรเตรียมกิจกรรมหลาย ๆ อย่างที่ฝึกฝนด้านประสาทสัมผัส และให้ความหลากหลายของประสบการณ์แปลกและใหม่ เพื่อสร้างความสนใจ ไม่เบื่อหน่าย และอยากรู้อยากเห็น ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

5. การสอนเพื่อพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จะต้องทำให้ผู้เรียนเข้าใจลักษณะขอบเขตและวงจำกัดของวิทยาศาสตร์ และเข้าใจอิทธิพลของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมวลมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

6. กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แปลก ๆ ใหม่ ๆ เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น การค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากวารสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ การท่องเที่ยวดูสถานที่ต่าง ๆ การจัดชมนิทรรศการหรือผลงานของผู้อื่น เป็นต้น

บลูมและคณะ (อ้างถึงในเพลินพิศ กลสรร 2542: 13) ได้แบ่งเจตคติออกเป็น 5 ระดับ และการพัฒนาเจตคติควรพัฒนาไปตามลำดับขั้น ดังนี้

1. การรับหรือการเอาใจใส่ หมายถึง สภาพที่ผู้เรียนเริ่มที่จะเตรียมรับตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่อยู่รอบตัว ดังจะเห็นได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกโดยแสดงความตั้งใจที่จะยอมรับรู้หรือรับฟัง

2. การตอบสนอง หมายถึง การตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วยความเต็มใจหรือแสดงความพอใจในการตอบสนอง

3. การเห็นคุณค่า หมายถึง การที่ผู้เรียนมีพฤติกรรมตอบสนอง เพราะเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียนด้วยตนเอง

4. การรวบรวมค่านิยม เมื่อผู้เรียนยอมรับค่านิยมหลายอย่างเข้าเป็นส่วนหนึ่งของความคิด ผู้เรียนจะพบว่ามค่านิยมหลายอย่างมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ผู้เรียนจะรวบรวม

ค่านิยมเข้าด้วยกันหรืออาจเปรียบเทียบกันว่าค่านิยมใดมีความสำคัญตามความคิดของตนแล้วยึดถือเป็นอุดมการณ์ของชีวิตต่อไป

5. สร้างเป็นลักษณะนิสัยของบุคคล เมื่อนักเรียนมีระบบค่านิยมเกิดขึ้นแล้วในขั้นสุดท้ายค่านิยมจะเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพของผู้เรียนค่านิยมจะเป็นแรงภายในที่กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมจนเป็นธรรมชาติหรือจนเป็นนิสัย

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (อ้างถึงในเพลินพิศ กลสรร 2542: 13) ได้เสนอแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้สอนสามารถที่จะส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาเจตคติที่ดีที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้ดังนี้

1. จัดประสบการณ์ที่นำความพอใจ นำความสนุกสนานให้แก่ผู้เรียนโดยสอนวิชาต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง โดย

1.1 ปลูกฝังสิ่งก้ำกัณฑ์ต้อง ครูผู้ทำหน้าที่อบรมสั่งสอนจะต้องสอนให้ผู้เรียนเกิดสิ่งก้ำกัณฑ์ที่ต้องต่อสิ่งต่าง ๆ เช่นบุคคล สถานการณ์และข้อเสนอแนะใด ๆ โดยให้ข้อเท็จจริงที่ถูกต้องซึ่งข้อเท็จจริงนี้จะเปลี่ยนแปลงเจตคติได้ก็ต่อเมื่อข้อเท็จจริงนั้นสามารถช่วยให้บุคคลเข้าใจสถานการณ์ใด ๆ ได้อย่างแจ่มแจ้ง และข้อเท็จจริงจะมีอิทธิพลน้อยถ้าบุคคลนั้นได้ตัดสินใจเรียบร้อยแล้ว

1.2 การอภิปราย ถ้าต้องการให้สื่อความคิดมีผลต่อเจตคติของบุคคลมากขึ้น ควรให้บุคคลได้แสดงปฏิกิริยาตอบสนอง

1.3 การเสนอกิจกรรมเร้าอารมณ์ อาจใช้การแสดงละคร หรือชมภาพยนตร์ซึ่งเป็นสิ่งที่เรียกความสนใจ ความตั้งใจ และเป็นการเร้าอารมณ์บุคคลได้ดี เมื่อชมละครและภาพยนตร์จบแล้วบุคคลจะเกิดการเรียนรู้ความคิดใหม่กลายเป็นเจตคติที่ต้องการ

1.4 การอ่าน ขณะที่อ่านหนังสือสมอบุคคลจะแปลความหมายของแนวความคิดต่าง ๆ และเกิดอารมณ์คล้อยตาม ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แนวคิดใหม่และเกิดความรู้สึกรู้ใหม่ ๆ ขึ้นมากลายเป็น เจตคติที่เราต้องการและปลูกฝังได้

1.5 การจัดกิจกรรม ประสบการณ์ตรงจะช่วยสร้างเจตคติแก่บุคคลได้ ฉะนั้นการทำกิจกรรมจึงมีความสำคัญ เพราะผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงซึ่งจะเป็นแนวทางในการเปลี่ยนแปลงและเสริมสร้างเจตคติที่ดีให้แก่ผู้เรียน

2. ครูเป็นแบบอย่างที่ดีในเรื่องต่าง ๆ เช่น ความคิด ความประพฤติ ความมีวินัยต่อตนเองและวินัยทางสังคม ให้ความอบอุ่นและพยายามทำความเข้าใจและรับรู้ปัญหาส่วนตัวของผู้เรียน ผู้เรียนจะเลียนแบบเจตคติบางสิ่งบางอย่างไปจากครูได้

3. จัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในโรงเรียนให้น่าสนใจ เช่น สภาพห้องเรียน บรรยากาศในห้องเรียน มีการจัดห้องสมุดศูนย์การเรียนรู้ มุมหนังสือ มุมวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2525: 57-58) ได้กล่าวว่าในการจัดการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ นั้น นอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้วก็ต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาเหล่านั้นด้วย ซึ่งได้กล่าวถึงการสร้างเจตคติที่ดีแก่ผู้เรียนดังนี้

1. ให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมายในเรื่องที่จะเรียน
2. ให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ของวิชานั้นๆ อย่างแท้จริง
3. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสหรือมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
4. ให้ผู้เรียนได้เรียนสอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในการเรียนอันเป็นผลให้มีเจตคติที่ดีต่อไป

การเรียนอันเป็นผลให้มีเจตคติที่ดีต่อไป

5. การสอนของผู้สอนจะต้องมีการเตรียมตัวอย่างดี ใช้วิธีสอนที่ดี ผู้เรียนเข้าใจง่าย
6. ผู้สอนต้องสร้างความอบอุ่นใจและความเป็นกันเองให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน
7. ผู้สอนต้องสร้างบุคลิกภาพให้เป็นที่เลื่อมใสให้แก่ผู้เรียน
8. จัดสภาพแวดล้อมต่างๆ ของโรงเรียน ห้องเรียนให้มีบรรยากาศที่น่าอยู่และ

น่าสนใจ

3.3 การสร้างและตรวจสอบเครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543: 106-108) กล่าวว่า เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไปมี 3 วิธี คือ 1) วิธีของเธอร์สตัน (Thurstone) 2) วิธีของลิเคิร์ต (Likert) และ 3) วิธีของออสกูด (Osgood) ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้วิธีของลิเคิร์ตเป็นเครื่องมือวัด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ให้ความหมายของเจตคติต่อสิ่งที่ศึกษานั้นอย่างแจ่มชัด
2. สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะที่สำคัญๆ ให้ครบถ้วนทุกแง่ทุกมุม ลักษณะ

ของข้อความทั้งทางบวกและทางลบเท่านั้น ข้อความกลางๆ จะไม่นำมาใช้ในการสร้าง การเขียนข้อความควรมีลักษณะดังนี้

- 2.1 เป็นข้อความสั้นๆ มีความเป็นปรนัย(ชัดเจนมีความหมายแน่นอน ไม่คลุมเครือ)

คลุมเครือ)

- 2.2 ควรเป็นข้อความที่เป็นปัจจุบัน

- 2.3 ไม่ควรใช้ข้อความปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ

- 2.4 ไม่ควรใช้ข้อความที่มีแนวโน้มว่าคนส่วนใหญ่จะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

- 2.5 หลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นข้อเท็จจริงของเรื่องนั้นๆ เพราะจะเป็นการถาม

ข้อเท็จจริง ไม่ใช่ความคิดเห็น

2.6 เน้นข้อความที่วัดได้เป็นส่วนตัวมากกว่าข้อความทั่วไป เช่น “ฉันได้รับประโยชน์จากการเข้าร่วมกิจกรรมโครงการ” ซึ่งต่างจากข้อความทั่วไปว่า “กิจกรรมโครงการมีประโยชน์”

3. กำหนดมาตรวัดคำตอบของข้อความแต่ละข้อความ (ทั้งเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย) เป็น 5 ระดับ คือ 1) เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2) เห็นด้วย 3) ไม่แน่ใจ 4) ไม่เห็นด้วย และ 5) ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4. กำหนดคะแนนเป็นค่าประจำระดับของแต่ละระดับความเห็น ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกมากในทางปฏิบัติดังนี้

ข้อความเชิงบวกให้ระดับคะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 5
เห็นด้วย	ระดับคะแนน 4
ไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน 3
ไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน 2
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 1

ข้อความเชิงลบให้ระดับคะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 1
เห็นด้วย	ระดับคะแนน 2
ไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน 3
ไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน 4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 5

5. นำข้อความและมาตรวัดมาจัดเป็นแบบวัดเจตคติตามรูปแบบตาราง 2 มิติ

6. นำไปทดลองใช้ เพื่อให้ผู้ตอบตอบตามความรู้สึกที่แท้จริงและตรงกับความคิดเห็นของผู้ตอบมากที่สุด (ไม่คำนึงถึงความถูกต้องหรือข้อเท็จจริง) กลุ่มตัวอย่างหรือแหล่งข้อมูลที่ทดลองใช้ควรมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างหรือแหล่งข้อมูลที่แท้จริง โดยมีผู้ตอบไม่น้อยกว่า 5 เท่าของข้อความ

7. นำคำตอบของผู้ตอบแต่ละคนมาให้คะแนนโดยพิจารณาอย่างระมัดระวังว่าทิศทางของข้อความใดเป็นเชิงบวกหรือเชิงลบ เนื่องจากคะแนนสวนทางกัน รวมคะแนนแต่ละข้อจนครบทุกข้อ

8. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อความแต่ละข้อเพื่อให้ได้ข้อความที่สามารถจำแนกผู้ตอบที่มีเจตคติสูงออกจากผู้ที่มีเจตคติต่ำ

9. เลือกข้อความที่มีอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ระหว่าง 0.2 – 1.0 มาใช้เป็น ข้อความวัดเจตคติ โดยมีจำนวนข้อคำถามเชิงบวกและเชิงลบพอๆ กัน

10. นำแบบทดสอบฉบับร่างไปหาค่าความเชื่อมั่นหรือค่าความเที่ยง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้มาตรวัดของลิเคิร์ต เนื่องจากเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป สร้างง่าย ใช้สะดวก และให้น้ำหนักคะแนน 5 ระดับ

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยได้ศึกษาจากนักการศึกษาหลายท่านเพื่อนำมาเป็นข้อมูล พื้นฐานของการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยงานวิจัยดังนี้

นพมาศ เสนาโยธี (2553: 112-114) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องวงจรไฟฟ้า ระหว่างการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กับ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องวงจรไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน 8 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เรื่องวงจรไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน 8 ชั่วโมง แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดความรู้สึกรักของนักเรียนที่มีต่อการเรียน วิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ.05 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบสืบ เสาะหาความรู้ 5Es มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ.05 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ.05

กุลภัส คำยวง (2555: 72-74) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ สาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ (5E) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบ วัดจิตวิทยาาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา

ความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.001

อัชลินดา อัลมะอาริฟีย์ (2550: 99-102) ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนมติ แบบแผนการวิจัยในครั้งนี้คือ Nonequivalent control group design ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนมติสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนมติกับก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนมติไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนมติสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ไม่แตกต่างกัน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนมติสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิตราวดี ศรีโยธา (2551: 47-48) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 20 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70.30 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 80.00 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเฉลี่ยร้อยละ 70.90 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70 และจำนวน

นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเฉลี่ยร้อยละ 82.00 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด

สมใจ วชิสิงห์ (2549: 96-100) การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) เรื่องโลก และการเปลี่ยนแปลง สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) จำนวน 8 แผน เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลได้แก่แบบบันทึกการจัดการใช้แผนการเรียนรู้ แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบหลังแผนการเรียนรู้ทุกแผน แบบทดสอบหลังเรียน 3 ชุด รวม 70 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง จำนวน 50 ข้อ ผลการวิจัยเป็นดังนี้ กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แผนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) ทำให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้พัฒนาในทางที่ดีขึ้น คือ สามารถเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น รู้จักคิดวิธีการศึกษาแสวงหาความรู้ร่วมกัน สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รู้จักใช้ทักษะในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลและสามารถนำความรู้ขยายผลเป็นวัฏจักรการเรียนรู้ต่อไปได้ นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 78.25 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 75 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเป็น 0.51

นิมมวล พุทธษา (2549: 70-73) ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องสมบัติของสารและการจำแนกสารแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E จำนวน 5 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ และแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยเป็นดังนี้ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสมบัติของสารและการจำแนกสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.00 / 79.33 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E มีค่าเท่ากับ 0.60 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 60.00 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้านทุกด้านเป็นร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม

ณัชชาภิญญ์ วิรัตน์ชัยวรรณ (2555: 73-77) ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่องวงจรไฟฟ้า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดย

ใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คะแนน
เฉลี่ยจิตวิทยาาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่า
นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้แบบ5E และเพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน 15 คนได้จากการเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ5E จำนวน 8 แผน 15 คาบ

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ

2.2.2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบ Likert's Scale ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ5E จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ รายละเอียดของสร้างแผนการจัดการเรียนรู้มีดังต่อไปนี้

1. ศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542
2. ศึกษาหลักสูตร แบบเรียน เอกสาร การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E
3. ศึกษาการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยชื่อหน่วยการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ กระบวนการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล
4. วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่องดาราศาสตร์ เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E
5. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ5E ซึ่งประกอบด้วย ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนคาบ สาระเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวคิดหลัก กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E สื่อ / แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ใช้เวลาจัดการเรียนรู้สัปดาห์ละ 3 คาบ 5 สัปดาห์ ใช้เวลาเรียน 15 คาบ แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 5 ขั้นตอน ดังนี้
 - ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ
 - ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ ค้นหา
 - ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายความรู้
 - ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้
 - ขั้นที่ 5 ขั้นตรวจสอบผล
6. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ5E ที่ได้ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุง
7. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ5E ที่ได้ปรับปรุงแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงและให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง
8. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ5E ที่ได้ไปทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเพื่อเตรียมเก็บข้อมูลต่อไป

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้เรื่องดาราศาสตร์ ใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน มีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 เรื่องเอกภพ เพื่อเป็นแนวทางในการทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัด 5 ด้าน คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์
2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลการศึกษา และศึกษาวิธีการเขียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องดาราศาสตร์เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 56 ข้อ
4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุง นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงของแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มาหาค่า IOC เป็นรายชื่อซึ่งค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.00 – 1.00 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปไว้ใช้ต่อไป ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหา ส่วนข้อสอบที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหรือตัดทิ้ง ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 35 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00
5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องดาราศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ และแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทางธรรมวิทย์มูลนิธิ ที่ได้ศึกษาหน่วยการเรียนรู้เรื่องดาราศาสตร์มาแล้ว จำนวน 18 คน
6. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนตรวจให้คะแนนแต่ละข้อ โดยให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่นักเรียนทำถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่นักเรียนทำไม่ถูกหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก
7. นำกระดาษคำตอบที่ได้มาเรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย แล้วนำคะแนนของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยงจากสูตร $KR - 20$ ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ซึ่งได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง -0.2 – 0.8 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.00 – 1.00 ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 - 1.00 ไว้จำนวน 35 ข้อ ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.75

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

2. จัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหา โดยครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 3 ด้าน คือการเห็นความสำคัญและประโยชน์ ความรู้สึกพึงพอใจ และความพร้อมในการเรียน แล้วดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 35 ข้อ โดยครอบคลุมเนื้อหาดังกล่าว ลักษณะของแบบวัดเป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ ให้แสดงความคิดเห็นต่อข้อความว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งวิธีการวัดดังกล่าวผู้วิจัยใช้วิธีของลิเคิร์ต (Likert Method) ที่วัดความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งทางบวกและทางลบ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

	ข้อความเชิงบวก	ข้อความเชิงลบ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5 คะแนน	1 คะแนน
เห็นด้วย	4 คะแนน	2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	3 คะแนน	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	2 คะแนน	4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1 คะแนน	5 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายของแบบประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความรู้สึก
1.00 - 1.50	ต่ำมาก
1.51 - 2.50	ต่ำ
2.51 - 3.50	ปานกลาง
3.51 - 4.50	สูง
4.51 - 5.00	สูงมาก

3. นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาอีกครั้งหนึ่งและแก้ไขปรับปรุง

4. นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องดาราศาสตร์มาแล้ว จำนวน 18 คน

5. หาค่าความเที่ยง (Reliability) ในการหาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยนำผลการทดลองใช้ตามข้อ 4 มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อ วิชาวิทยาศาสตร์ 0.95

6. นำผลการตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มาหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ ด้วยวิธีหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อคำถามกับคะแนนรวมจากข้ออื่นๆ (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล และคณะ 2554:9-65) แล้วคัดเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกมากกว่า 0.20 จำนวน 25 ข้อ ได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33 – 0.89

7. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่หาคุณภาพเรียบร้อยแล้วพร้อมที่จะนำไปใช้จริง ได้ทั้งหมด 25 ข้อ เป็นข้อความที่แสดงความรู้สึกรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นทางบวก 16 ข้อ และเป็นทางลบ จำนวน 9 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อน การทดลองสอน (Pre-test)

3.2 ดำเนินการทดลอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 สอนโดยใช้แผนการสอน 8 แผน สอนครั้งละ 1 แผน โดยผู้วิจัยสอนเอง

3.3 เมื่อสิ้นสุดกระบวนการสอนแล้ว นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบกับ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง (Post-test) พร้อมทั้งให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์

3.4 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน

4.2 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์หลังเรียน

4.3 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และร้อยละ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean) โดยคำนวณจากสูตร(สรชัย พิศาลบุตร:305-307)

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

เมื่อ \bar{x} แทน คะแนนเฉลี่ย

x_i แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มทดลอง

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองทั้งหมด

1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร (สรชัย พิศาลบุตร:
322-324)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}}$$

เมื่อ S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\bar{x} คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละตัว

N คือ จำนวนนักเรียน

1.3 การหาค่าร้อยละ โดยคำนวณจากสูตร(สรชัย พิศาลบุตร: 336-337)

$$\begin{aligned} \text{ค่าร้อยละ} &= \text{ค่าสัดส่วน} \times 100 \\ &= 100p \end{aligned}$$

เมื่อ $p = a/n$ โดยที่ a = จำนวนของข้อมูลที่ผู้วิจัยสนใจศึกษา
 n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด (สมบูรณ ชิตพงศ์: 580-582)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้อง

R คือ คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากง่าย (p) จากการทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย ได้ปฏิบัติโดยการนำคะแนนมาเรียงลำดับจากสูงไปหาต่ำ ใช้การแทนค่าดังนี้ (สมบูรณ ชิตพงศ์: 588-592)

$$P = \frac{H+L}{n_H+n_L} \quad \text{หรือ} \quad P = \frac{P_H+P_L}{2}$$

p = ค่าความยากของข้อสอบ

H = จำนวนคนในกลุ่มสูงที่เลือกตอบตัวเลือกนั้น

L = จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่เลือกตอบตัวเลือกนั้น

n_H = จำนวนคนในกลุ่มสูง

n_L = จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

p_H = สัดส่วนของผู้ที่เลือกตอบตัวเลือกนั้น / จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง

p_L = สัดส่วนของผู้ที่เลือกตอบตัวเลือกนั้น / จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (r) ใช้การแทนค่าดังนี้ (สมบูรณ์ ชิตพงศ์: 588-592)

$$r = \frac{H-L}{n_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{H-L}{n_L}$$

r = ค่าอำนาจจำแนก

H = จำนวนคนในกลุ่มสูงที่เลือกตอบตัวเลือกนั้น

L = จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่เลือกตอบตัวเลือกนั้น

n_H = จำนวนคนในกลุ่มสูง

n_L = จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

2.4 การหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นรายชื่อ ด้วยวิธีหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายชื่อกับคะแนนรวม จากสูตร (กัญญา ลินทรตันศิริกุล และคณะ 2554: 9-66)

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ N คือ จำนวนคนในกลุ่ม

X คือ คะแนนของข้อคำถาม

Y คือ คะแนนผลรวมของข้อคำถามอื่นๆ ที่เหลือทั้งหมด

2.5 การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณ จากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (กัญญา ลินทรตันศิริกุล และคณะ 2554: 9-74)

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ r แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบในแต่ละข้อคำถามถูก

เท่ากับจำนวนคนทำถูกหารด้วยจำนวนคนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบในข้อคำถามผิด หรือคือ $1 - p$

S^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

2.6 การหาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของครอนบาค (Cranbach) (กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล และคณะ 2554: 9-72)

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน คือ

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E
2. การทดสอบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ปรากฏผลดังในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ก่อนเรียน	15	16.27	3.61	46.48
หลังเรียน	15	26.73	3.79	76.12

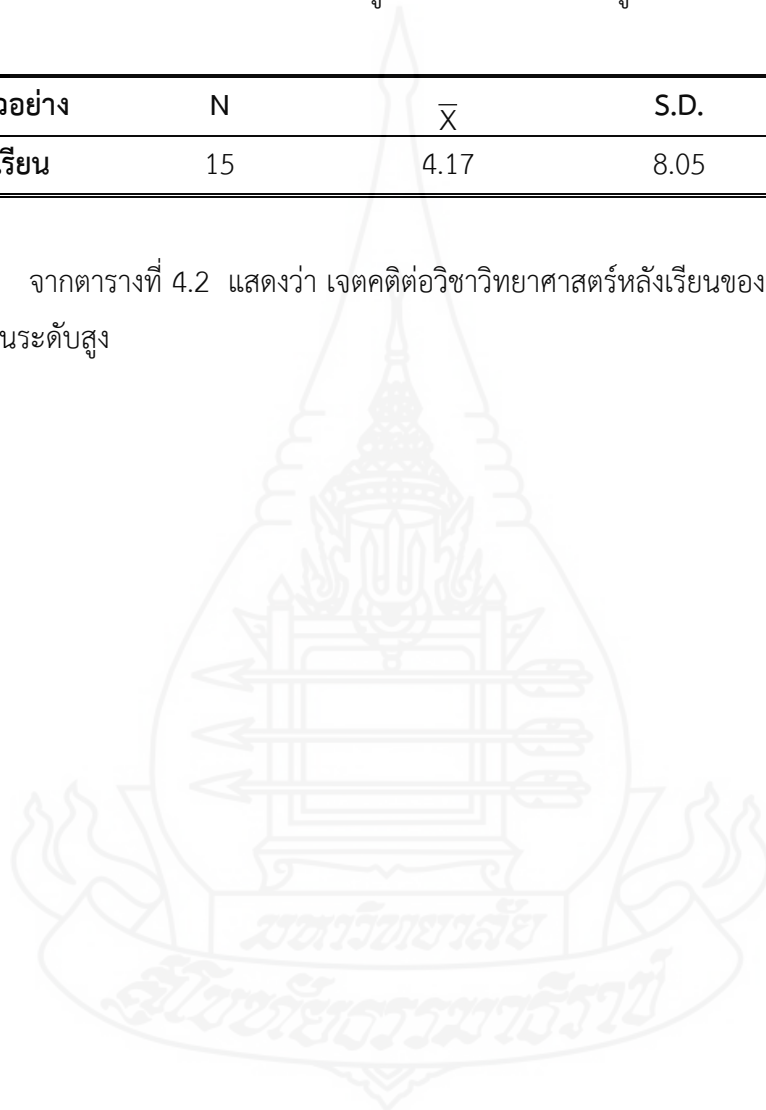
จากตารางที่ 4.1 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน 10.46 คะแนน และคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 29.64

ตอนที่ 2 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ปรากฏผลดังในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดสอบคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
หลังเรียน	15	4.17	8.05	83.47

จากตารางที่ 4.2 แสดงว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่า 4.17 อยู่ในระดับสูง



บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เรื่องดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยได้สรุปสาระสำคัญและผลการศึกษา ได้ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

1.1.2 เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน 15 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง

1.2.2 เครื่องมือในการวิจัย

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องดาราศาสตร์ จำนวน 35 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.30 - 1.00 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.75

2) แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.33 - 0.89 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.95

1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียน เรื่องดาราศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 35 ข้อ

2) ดำเนินการสอน เรื่องดาราศาสตร์ เป็นเวลา 15 คาบ คาบละ 55 นาที

3) ทดสอบกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนเรื่องดาราศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน พร้อมทั้งทดสอบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 25 ข้อ

1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน

2) วิเคราะห์ค่าเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิต

1.3 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเพื่อการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เรื่องดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1.3.1 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

หลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E สูงกว่าก่อนเรียนซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่วางไว้

1.3.2 ด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

หลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E สูง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต 4.17 คิดเป็นร้อยละ 83.47 อยู่ในระดับสูงซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่วางไว้

2. อภิปรายผล

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากการวิจัยพบว่า หลังทดลองกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ใช้หลักการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตัวเอง มีการใช้กระบวนการทางสติปัญญา และมีส่วนร่วมในการเรียนทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม ซึ่งมีขั้นตอนการสอนที่เริ่มจากขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ เป็นการกระตุ้นความตื่นตัวทางสติปัญญาให้นักเรียนดึงความรู้เดิมที่มีอยู่ และเชื่อมโยงไปยังเรื่องที่จะเรียนต่อไป ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจค้นหา เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและอยากรู้อยากเห็น พยายามแสวงหาคำตอบของข้อสงสัยเหล่านั้น จนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูลหรือทดลอง และรวบรวมข้อมูลเป็นสารสนเทศ ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายความรู้ เป็นการนำข้อมูลที่สำรวจค้นหามาวิเคราะห์ สรุปผลและนำเสนอให้อยู่ในรูปแบบต่างๆ ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้เดิมไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มี หรือนำข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายสถานการณ์ต่างๆทำให้รู้มากขึ้น อาจมีการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจในกลุ่ม หรือระหว่างกลุ่ม เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้กันทั้งในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม เป็นการฝึกและส่งเสริมให้นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก รู้จักตั้งคำถาม เตรียมคำตอบโดยมีครูเป็นผู้ดูแลและให้คำชี้แนะเพิ่มเติม ขั้นที่ 5 ขั้นตรวจสอบผล เป็นขั้นประเมินด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้ อะไรบ้าง อย่างไรบ้างและมากน้อยเพียงใด เป็นขั้นที่ผู้เรียนวิเคราะห์และทบทวนวิธีการแสวงหาความรู้ที่ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กุลภัส คำยวง (2555: 72-74) ที่ได้ทำวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ สารการเรีนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.001 เนื่องจากนักเรียนได้ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ ทำให้นักเรียนเกิดการกระบวนการคิดไตร่ตรอง พิจารณาส่งต่างๆ อย่างมีเหตุผล ส่งผลให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สอดคล้องกับ ฮัชลินดา อัลมะอาริฟีย์ (2550: 99-102) ที่ได้ทำวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบ

เสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ได้คิดอย่างอิสระ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับ จิตรราตรี ศรีโยธา (2551: 47-48) ที่ได้ทำวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70.30 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 80.00 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด สอดคล้องกับ สมใจ วชิสิงห์ (2549: 96-100) ที่ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่องโลก และการเปลี่ยนแปลง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แผนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ทำให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้พัฒนาในทางที่ดีขึ้น คือ สามารถเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น รู้จักคิดวิธีการศึกษาแสวงหาความรู้ร่วมกัน สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รู้จักใช้ทักษะในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลและสามารถนำความรู้ขยายผลเป็นวัฏจักรการเรียนรู้ต่อไปได้ นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 78.25 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับนิมนวล พุทธชา (2549: 70-73) ที่ได้ทำวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้เรื่องสมบัติของสารและการจำแนกสารแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการสอนด้วยวิธีนี้เน้นให้ผู้เรียนร่วมอภิปราย ซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนได้คิดวิเคราะห์และเสนอผลงานเอง และสอดคล้องกับ ณัชชาภักฎัญญ์ วิรัตน์ชัยวรรณ (2555: 73-77) ที่ได้ทำวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จะเห็นได้ว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็น วิเคราะห์เป็น เรียนรู้อย่างมีความสุข เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้

2.2 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

จากการวิจัยพบว่า หลังทดลองกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ใช้หลักการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วยขั้นตอนและกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบรรยากาศที่เป็นกันเอง มีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีสื่อการสอนที่หลากหลาย ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลให้นักเรียนตั้งใจและสนใจในการเรียนดี รู้สึกชอบและเห็นคุณค่าของวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับนพมาศ เสนาโยธิ (2553: 112-114) ที่ได้ทำวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องวงจรไฟฟ้า ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กับ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ 5Es มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูง ทั้งนี้เนื่องจากการสอนด้วยวิธีนี้ทำให้นักเรียนเรียนรู้ไปตามลำดับขั้นตอนอย่างครบถ้วน และเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีอิสระในการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีกิจกรรมที่หลากหลาย แต่ละกิจกรรมปลูกฝังให้มีความรู้ความเข้าใจ ตระหนัก เห็นคุณค่าและความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ ฮัซลินดา อัลมะอาริฟีย์ (2550: 99-102) ที่ได้ทำวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ได้คิดอย่างอิสระ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับนิ่มนวล พุทธษา (2549: 70-73) ที่ได้ทำวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้เรื่องสมบัติของสารและการจำแนกสารแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้านทุกด้านเป็นร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม เนื่องจากการสอนด้วยวิธีนี้เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติ คิดวิเคราะห์และเสนอผลงานเอง ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข

จะเห็นว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าเดิม เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E พัฒนาระบบการคิดของนักเรียนให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

3. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจที่อาจนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดดังนี้

3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ครูควรส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบต่างๆ ที่หลากหลาย เพราะการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ถ้าครูใช้เทคนิคการเรียนรู้ที่หลากหลายจะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ทำให้สามารถพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้สูงขึ้น

3.1.2 ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ ควรสนับสนุนให้มีการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ไปใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น

3.1.3 ครูผู้สอนควรแน่ใจว่านักเรียนมีความเข้าใจในกระบวนการทำงานกลุ่มมากน้อยเพียงใด ถ้าหากพบว่าผู้เรียนยังขาดทักษะในด้านการทำงานกลุ่ม ครูผู้สอนควรมีการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มก่อน เนื่องจากกระบวนการกลุ่มมีบทบาทและมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

3.1.4 การจัดการเรียนรู้ ครูควรจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ล่วงหน้า เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติครบตามกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเน้นการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ร่วมกับการช่วยเหลือกันในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม จะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน สามารถเรียนรู้อย่างมีความสุข

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E กับกิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่องอื่นๆ หรือวิชาอื่นๆ ต่อไป

3.2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการเรียนแบบต่างๆว่าเทคนิคใดที่สามารถนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดี

3.2.3 ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบ
สืบเสาะหาความรู้แบบ 5E กับตัวแปรอื่นๆ เช่นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคงทนใน
การเรียนรู้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กระบวนการทำงานร่วมกัน เป็นต้น





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล (2553) “เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพ” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสถิติวิจัยการวัดและประเมินผลการศึกษา* หน่วยที่ 11 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- กัญญา บุญแดง (2552) “ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
- กุลภัส คำยวง (2555) “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
- จิตราวดี ศรีโยธา (2551) “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น(5Es)” รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ณัชชากัญญา วิรัตน์ชัยวรรณ (2555) “ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
- ทบวงมหาวิทยาลัย (2525) *การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา* กรุงเทพมหานคร คณะอนุกรรมการพัฒนาการสร้าและผลิตสื่อวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (เล่ม2) ทบวงมหาวิทยาลัย
- _____ . (2526) *ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1* กรุงเทพมหานคร ทบวงมหาวิทยาลัย
- ทีศนา แคมมณี (2546) *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- นพมาศ เสนาโยธี (2553) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียน
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เรื่องวงจรไฟฟ้า ระหว่างการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กับ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)” วิทยานิพนธ์
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
- นิมนวล พุทธชา (2549) “ผลการจัดการเรียนรู้เรื่องสมบัติของสารและการจำแนกสารแบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๑” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและ
การสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ประจวบจิตร คำจัตุรัส (2550) “การสอนวิทยาศาสตร์ (1)” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะ
และวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์* หน่วยที่ 8 พิมพ์ครั้งที่ 2
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ประภาพรรณ เอี่ยมสุภชาติ (2553) “การเรียนรู้กับการเรียนการสอน” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา
สัมมนาหลักสูตรและการสอน* หน่วยที่ 2 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช นนทบุรี
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ประวีตร ชูศิลป์ (2524) *หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์* กรุงเทพมหานคร หน่วยศึกษานิตเทศก์
กรมการฝึกหัดครู
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2548) *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง* กรุงเทพมหานคร
เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแบเนจเม้นท์
- ไพฑูรย์ สุขศรีงาม (2529) “ข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์” *วารสารวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน*
1(1): 10-15, มกราคม – มิถุนายน
- ภพ เลหาไฟบูลย์ (2542) *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- ล้วน สายยศ (2543) *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้* กรุงเทพมหานคร สุริยวิสาสน์
- สกุล มูลแสดง (2554) *สัมมนาการสอนวิทยาศาสตร์* กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- สมใจ วจีสิงห์ (2549) “การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น
(5E) เรื่องโลก และการเปลี่ยนแปลงสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๒”
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สมบูรณ์ ชิตพงศ์ (2549) “การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดด้านพุทธิพิสัย” ใน *เอกสารการสอน
ชุดวิชาสถิติ วิจัย และการประเมินผลการศึกษา* หน่วยที่ 10
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

- สมหวัง พิริยานูวัฒน์ และจัทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2524) *การสร้างแบบสำรวจความเป็นครูและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์* กรุงเทพมหานคร ทบวงมหาวิทยาลัย
- สรชัย พิศาลบุตร (2549) “การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสถิติ วิจัย และการประเมินผลการศึกษา* หน่วยที่ 6 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551) *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* กรุงเทพมหานคร ชุมชนุสสภกรรมการเกษตรแห่งประเทศไทย
- สิริพร ทิพย์คง (2545) *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์* กรุงเทพมหานคร พัฒนาคุณภาพ
- สุจินต์ วิศวีรานนท์ (2550) “การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์* หน่วยที่ 11 พิมพ์ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- อุทุมพร จามรมาน (2549) “สถิติที่ใช้เพื่อการวิจัยและการวัดผลการศึกษา” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสถิติ วิจัย และการประเมินผลการศึกษา* หน่วยที่ 8 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- อัชลินดา อัลมะอารีฟีย์ (2550) “ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติ” *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ



รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. ชื่อ อ. วันดี ชาลก

สถานที่ทำงาน โรงเรียนสุราษฎร์ธานี 2 จ.สุราษฎร์ธานี

วุฒิการศึกษา ศีษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

ประสบการณ์หรือความชำนาญ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาหลักสูตรและการสอน

2. ชื่อ อ. อภินันท์ ไชยรัตน์

สถานที่ทำงาน โรงเรียนสุราษฎร์พิทยาคม จ.สุราษฎร์ธานี

วุฒิการศึกษา ศีษาศาสตรมหาบัณฑิต(หลักสูตรและการสอน)

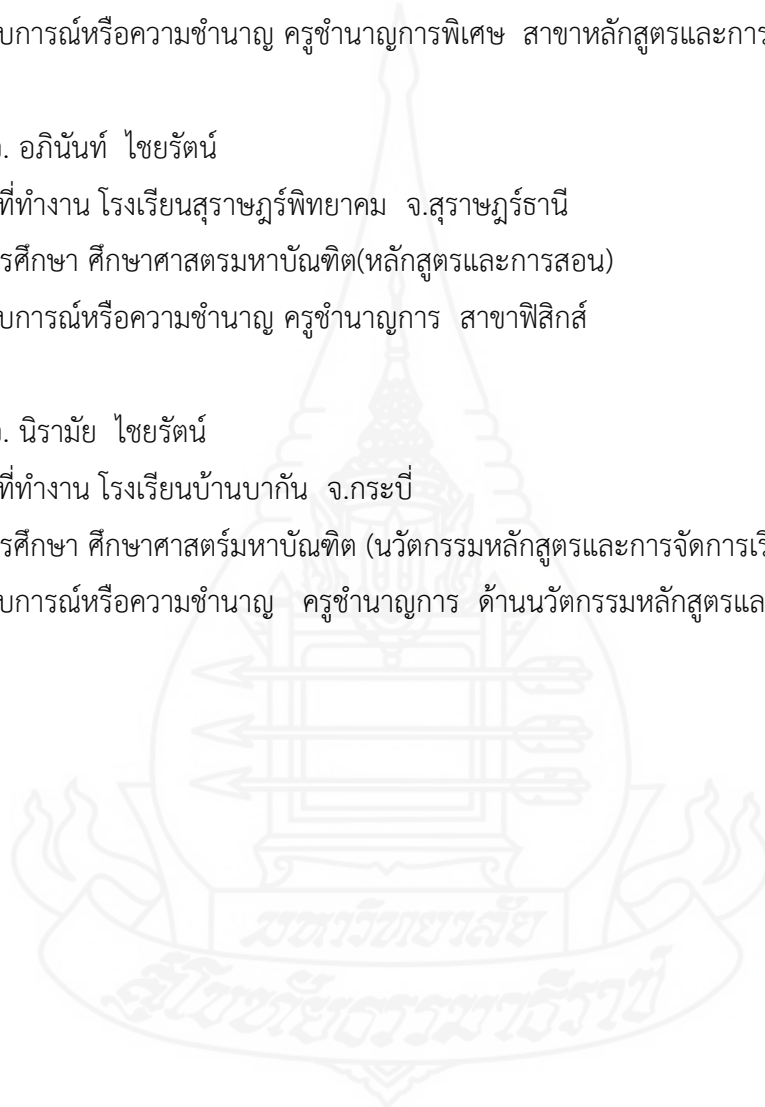
ประสบการณ์หรือความชำนาญ ครูชำนาญการ สาขาฟิสิกส์

3. ชื่อ อ. นิรามย์ ไชยรัตน์

สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านบากัน จ.กระบี่

วุฒิการศึกษา ศีษาศาสตรมหาบัณฑิต (นวัตกรรมหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้)

ประสบการณ์หรือความชำนาญ ครูชำนาญการ ด้านนวัตกรรมหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้





ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง อิทธิพลของดวงดาว

เวลา 4 ชั่วโมง

สาระเนื้อหา

แรงโน้มถ่วงระหว่างโลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์และดาวเคราะห์ดวงอื่นๆ ได้
2. อธิบายความหมายของแรงโน้มถ่วงได้
3. สังเกตและสรุปได้ว่าแรงโน้มถ่วงทำให้ระบบสุริยะคงอยู่เป็นระบบสุริยะได้

แนวคิดหลัก

ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์อยู่เป็นระบบได้ภายใต้แรงโน้มถ่วง

แรงโน้มถ่วงระหว่างโลกกับดวงจันทร์ ทำให้ดวงจันทร์โคจรรอบโลก แรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับดาวบริวารทำให้ดาวบริวารเคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์กลายเป็นระบบสุริยะ

ระบบวงโคจรของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ ทำให้เกิดปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ ในรอบวัน รอบเดือน หรือรอบปี ส่วนใหญ่จะเป็นปรากฏการณ์ทางแสง ได้แก่ กลางวันกลางคืน, ฤดูกาล, ข้างขึ้นข้างแรม, สุริยุปราคา, จันทรุปราคา ส่วนปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากแรงโน้มถ่วง ได้แก่ น้ำขึ้นน้ำลง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

จัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน : แบบ 5Es

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

(1) ครูให้ตัวแทนนักเรียนนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ยางลบ ไม้บรรทัดพลาสติก หรือวัตถุอื่น ๆ ที่ตกแล้วไม่แตก ออกมาหน้าชั้นเรียน แล้วโยนวัตถุเหล่านั้นขึ้นไปในอากาศ ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น

(2) ครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ทำไมทุกครั้งที่เราโยนสิ่งของขึ้นไปในอากาศ แล้วจะพบว่า สิ่งของเหล่านั้นตกลงมาสู่พื้นเสมอ จากนั้นครูตั้งประเด็นคำถามเพิ่มเติม เช่น

- ดวงจันทร์โคจรรอบโลกได้อย่างไร ทำไมมันจึงไม่ตกลงมายังโลก หรือลอยหนีไปในอวกาศ
- ทำไมโลก และดาวเคราะห์บริวารดวงอื่น ๆ จึงโคจรรอบดวงอาทิตย์

(3) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากแนวคำตอบของนักเรียน โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 2 การสำรวจค้นหา

(1) นักเรียนศึกษาแรงโน้มถ่วงระหว่างโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ จากใบความรู้ โดยครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากบทเรียนกับความรู้เดิมที่เรียนรู้มาแล้ว ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับการที่เราโยนวัตถุขึ้นไปบนอากาศแล้ววัตถุตกลงมาที่พื้นก็เนื่องจากแรงดึงดูดของโลก และอธิบายเชื่อมโยงไปสู่แรงดึงดูดระหว่างมวลที่เรียกว่า แรงโน้มถ่วง

(2) นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรม *สังเกตการเคลื่อนที่ของดวงดาว* และปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ดังนี้

ตอนที่ 1

- นำโต๊ะ 2 ตัว มาวางขนานกัน โดยให้อยู่ห่างกันประมาณ 1 เมตร นำไม้เมตรมาวางตรงกลาง ใช้เทปกาวติดปลายทั้ง 2 ข้างของไม้เมตรเข้ากับโต๊ะ

- ผูกปลายเชือกเข้ากับไม้เมตรทั้ง 2 ด้าน ให้เชือกหย่อนเป็นรูปตัว u ใช้เทปกาวติดปลายเชือกทั้ง 2 ด้านให้แน่น (ป้องกันไม่ให้เชือกเลื่อนตำแหน่ง)

- นำเชือกอีกเส้นหนึ่ง สอดเข้าไปในช่องรูปตัว u แล้วผูกปลายเชือกทั้ง 2 ข้างเข้ากับถ้วยกระดาษใบเล็กให้อยู่ในตำแหน่งสมดุล ให้ถ้วยกระดาษอยู่ห่างจากพื้นประมาณ 10 เซนติเมตร

4. ใส่ทรายละเอียดลงไปในถ้วยกระดาษประมาณครึ่งถ้วย วางกระดาษโปสเตอร์ไว้ใต้ถ้วยกระดาษ

5. ใช้ปลายดินสอหรือปลายวงเวียนเจาะรูตรงกลางถ้วยกระดาษด้วยกระดาษดัดถ้วยกระดาษไปด้านหลัง แล้วปล่อยให้แกว่งอย่างอิสระ สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น และบันทึกผล

ตอนที่ 2

- นำเชือกยาวประมาณ 1 เมตร มาผูกปลายข้างหนึ่งเข้ากับม้วนเทปกาวให้แน่น สอดปลายอีกข้างหนึ่งสอดทะลุเข้ากับหลอดด้าย แล้วนำไปผูกกับซ็อนโลหะขนาดเล็ก

- จัดให้หลอดด้ายอยู่กึ่งกลางระหว่างซ็อนโลหะกับม้วนเทปกาว ใช้มือข้างที่ถนัดจับหลอดด้ายไว้ ส่วนมืออีกข้างจับม้วนเทปกาว

- ปล่อยมือจากม้วนเทปกาว ใช้มือที่จับหลอดด้ายเหวี่ยงซ็อนโลหะให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวราบเหนือศีรษะอย่างต่อเนื่อง สังเกตการเคลื่อนที่ของเทปกาว และบันทึกผล

(3) นักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากกิจกรรม

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้

(1) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลของการปฏิบัติกิจกรรม แล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

(2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้แนวคำถาม เช่น

ตอนที่ 1

- มีอะไรเกิดขึ้นบนกระดาษโพสเตอร์ (เกิดรูปโค้งแบบต่าง ๆ ขึ้น)

- ขณะที่ถ้วยกระดาษแกว่งมีแรงอะไรบ้างมากระทำ (มีแรงหลายแรง ได้แก่ แรงที่ดึงให้ถ้วยแกว่งไปข้างหน้า ข้างหลัง ขณะที่เชือกรูปตัว U ก็ดึงให้ถ้วยไปในทิศทางอื่น และยังมีแรงโน้มถ่วงของโลกดึงถ้วยลง)

- ในอวกาศดาวเคราะห์มีแรงมากระทำ ทำให้ดาวเคราะห์เคลื่อนที่เหมือนกับถ้วยกระดาษนี้หรือไม่ ในลักษณะใด (ในอวกาศดาวเคราะห์แต่ละดวงมีแรงหลายแรงมากระทำเหมือนกับถ้วยกระดาษ คือ ดาวเคราะห์แต่ละดวงหมุนรอบตัวเองและมีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ในขณะเดียวกันก็มีแรงจากดาวเคราะห์ดวงอื่น แรงจากดวงจันทร์ซึ่งเป็นดาวบริวาร และแรงจากดวงอาทิตย์ซึ่งเป็นแรงที่มีอิทธิพลมาก แรงทั้งหมดนี้เองที่บังคับให้ดาวเคราะห์แต่ละดวงเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้งรอบดวงอาทิตย์)

ตอนที่ 2

- ช้อนมีการเคลื่อนที่แบบใด (ช้อนเคลื่อนที่เป็นวงกลม โดยมีน้ำหนักของเทปกาวที่ผูกติดกับเชือกดึงไว้)

- เทปกาวทำหน้าที่อะไร (เทปกาวจะทำหน้าที่เป็นแรงโน้มถ่วงดึงเชือกลง และมีแรงภายในทำให้ช้อนเคลื่อนที่เป็นวงกลม)

- แรงที่ดึงช้อนเข้าหาศูนย์กลางเรียกว่า แรงอะไร (แรงสู่ศูนย์กลาง) ถ้าไม่มีแรงนี้ช้อนจะเคลื่อนที่ในลักษณะใด (เคลื่อนที่ไปตามแนวเส้นตรง)

(3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้ได้ข้อสรุปว่า จากกิจกรรมตอนที่ 1 ดาวเคราะห์ทุกดวงเคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์ในอวกาศ การเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์มีลักษณะเป็นวงรี ในอวกาศมีแรงมากระทำหลายแรง โดยเฉพาะแรงดึงดูดจากดวงอาทิตย์ แรงทั้งหมดนี้บังคับให้ดาวเคราะห์เคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์เป็นเส้นโค้ง จากกิจกรรมตอนที่ 2 การเคลื่อนที่ของดาวบริวาร จะมีแรงสู่ศูนย์กลาง และแรงสู่ศูนย์กลางนี้เองจะทำให้ดาวบริวารเคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์โดยไม่หนีไปสู่อวกาศ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

(1) ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างดวงดาวในระบบสุริยะโดยใช้วีดิทัศน์ประกอบการอธิบาย

(2) ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ ในเรื่องต่อไปนี้

- องค์ประกอบ ขนาด และโครงสร้าง
- การหมุนรอบตัวเองและการโคจรรอบดวงอาทิตย์
- ระยะห่างจากโลก
- ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนดวงดาวนั้น

(3) นำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมาร่วมกันอภิปราย นำเสนอในรูปของรายงาน และจัดทำป้ายนิเทศแสดงผลงานของกลุ่ม

(4) ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประวัติของนักปราชญ์หรือนักวิทยาศาสตร์ที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับระบบสุริยะ เช่น อริสโตเติล, นิโคลัส โคเปอร์นิคัส, โจฮันส์ เคปเลอร์, กาลิเลโอ กาลิเลอี, เซอร์ ไอแซก นิวตัน นำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมาจัดเป็นป้ายนิเทศให้ความรู้

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล

1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
2. นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง
3. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์
4. ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น
 - ดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ และดาวบริวารอื่น ๆ อยู่เป็นระบบได้ภายใต้สิ่งใด
 - แรงแม่เหล็กคืออะไร
 - นักวิทยาศาสตร์ท่านใดที่ค้นพบกฎแรงแม่เหล็ก เขาอธิบายเกี่ยวกับกฎนี้ได้อย่างไร
 - ดวงจันทร์โคจรรอบโลกได้ต้องอาศัยปัจจัยใดบ้าง

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. แบบเรียน
2. อุปกรณ์การเรียนที่ตกไม่แตก เช่น ยางลบ ไม้บรรทัด
3. แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เรื่อง แรงแม่เหล็กระหว่างโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์
4. ใบความรู้ เรื่อง แรงแม่เหล็กระหว่างโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์
5. ไม้เมตร
6. เทปขาว
7. เชือก

8. ถ้วยกระดาษ
9. ทราย
10. ซ้อนโลหะขนาดเล็ก
11. หลอดด้าย
12. ใบกิจกรรมเรื่อง แรงโน้มถ่วงระหว่างโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์
13. วีดิทัศน์เกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างดาวในระบบสุริยะ
14. อินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. สังเกต	แบบสังเกต	ได้คะแนนจากแบบสังเกตในระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ทดสอบ	แบบทดสอบ	ได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง อิทธิพลของดวงดาว

เวลา 4 ชั่วโมง

สาระเนื้อหา

ผลของแรงโน้มถ่วงที่ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์กระทำต่อโลก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลงได้
2. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลงที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้

แนวคิดหลัก

โลกได้รับแรงดึงดูดจากดาวสองดวง คือ ดวงอาทิตย์ที่แม้อยู่ไกลแต่มีขนาดใหญ่ และดวงจันทร์ที่แม้ขนาดเล็กแต่อยู่ใกล้ โดยแต่ละตำแหน่งที่ดวงจันทร์เคลื่อนที่เปลี่ยนไปทำให้ทิศทางของแรงกระทำเปลี่ยนด้วย ส่งผลให้ของไหล(น้ำและแก๊ส)บนโลก เคลื่อนที่ตามทิศทางของแรงดึงดูดที่มากระทำต่อโลก

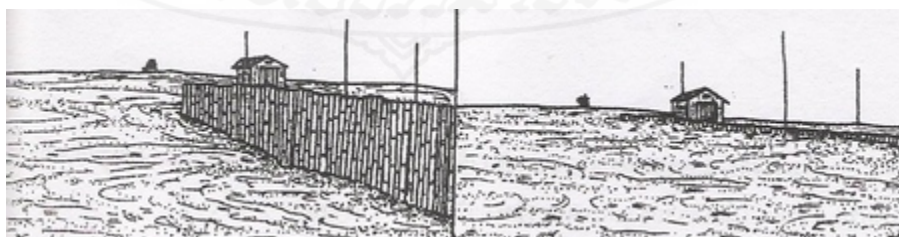
แรงโน้มถ่วงที่ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์กระทำต่อโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง ซึ่งส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

กระบวนการจัดการเรียนรู้

จัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน : แบบ 5Es

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

(1) ครูให้นักเรียนดูรูปน้ำทะเลขึ้น และลงที่ตำแหน่งเดิม แล้วตั้งประเด็นคำถาม เช่น



- น้ำทะเลมักจะขึ้นและลงในเวลาใด
- ปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลงเกิดขึ้นได้อย่างไร

(2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากแนวคำตอบของนักเรียน โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 2 การสำรวจค้นหา

(1) นักเรียนศึกษาผลของแรงโน้มถ่วงที่ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์กระทำต่อโลก จากใบความรู้หรือในหนังสือเรียน

(2) นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มช่วยกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง รวมทั้งผลของปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลงต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- แต่ละกลุ่มวางแผนการสืบค้น โดยสืบค้นข้อมูลจากหนังสือ วารสาร สารานุกรม วิทยาศาสตร์ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องทางอินเทอร์เน็ต
- สมาชิกกลุ่มนำข้อมูลที่ได้มาช่วยกันอภิปรายให้สมาชิกทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน แล้วช่วยกันเรียบเรียงข้อมูลเป็นรายงาน
- จัดทำแผนภาพประกอบการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

(3) นักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากกิจกรรม

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้

(1) นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลหน้าชั้นเรียน

(2) นักเรียนและร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้ได้ ข้อสรุปดังนี้

- ปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลงเกิดจากแรงดึงดูดจากดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ แต่จะเกิดขึ้นจากดวงจันทร์มากกว่า เนื่องจากดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมากกว่า ขณะที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก แรงดึงดูดของดวงจันทร์จะส่งผลให้รูปทรงของโลกเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ซึ่งทำให้น้ำบนพื้นผิวโลกสูงขึ้นหรือเพิ่มขึ้นใน 2 ตำแหน่ง คือ ด้านที่หันหน้าเข้าหาดวงจันทร์และด้านที่อยู่ตรงข้ามดวงจันทร์ เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า น้ำขึ้น ส่วนระดับน้ำที่ต่ำกว่าซึ่งจะเกิดระหว่างส่วนที่สูงขึ้น เรียกว่า น้ำลง

- ปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลงจะเกิดขึ้นวันละ 2 ครั้ง โดยห่างกันประมาณ 12 ชั่วโมง 25 นาที และในวันถัดมาน้ำทะเลจะยังไม่ขึ้นสูงสุดในเวลาเดิม ต้องรออีกประมาณ 50 นาที น้ำจึงจะขึ้นสูงสุด เนื่องจากดวงจันทร์ได้เคลื่อนที่รอบโลกไปทางทิศตะวันออกคิดเป็นเวลาเท่ากับโลกหมุน 50 นาที

- ในวันขึ้น 14-15 ค่ำ หรือ แรม 14-15 ค่ำ โลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์โคจรมาอยู่ในแนวเดียวกัน จะช่วยกันดึงดูดน้ำบนโลก ทำให้เกิดน้ำขึ้นมากกว่าวันอื่น ๆ เรียกว่า วันน้ำเกิด และเมื่อถึงจังหวะน้ำลงน้ำก็จะลงมากเช่นกัน

- ในวันแรม 7-8 ค่ำ ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ทำมุมฉากกัน น้ำจะขึ้นและลงน้อยกว่าวันอื่น วันที่น้ำขึ้นในช่วงนี้เรียกว่า วันน้ำตาย

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

- (1) ถ้านักเรียนมีโอกาสไปเที่ยวทะเล ให้สังเกตและถ่ายรูปปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง และสัมภาษณ์ผู้ที่อาศัยอยู่บริเวณนั้นว่า ได้รับผลกระทบหรือประโยชน์จากปรากฏการณ์นี้ในลักษณะใดบ้าง
- (2) นำความรู้และประสบการณ์ที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในชั้นเรียน
- (3) ให้นักเรียนดูสื่อมัลติมีเดียหรือ CD-ROM เกี่ยวกับการสำรวจดวงจันทร์ แล้วตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น

- จากการเดินทางไปสำรวจดวงจันทร์ของมนุษย์อวกาศในโครงการอะพอลโลได้ข้อมูลที่สนับสนุนว่า มนุษย์ไม่สามารถขึ้นไปตั้งถิ่นฐานบนดวงจันทร์ได้ เพราะอะไร (ดวงจันทร์ไม่มีน้ำ ไม่มีบรรยากาศ อุณหภูมิของกลางวันและกลางคืนแตกต่างกันมาก และไม่มีสนามแม่เหล็กกรองรังสีและอนุภาคที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต)

- หากเรามีโอกาสขึ้นไปชั่งน้ำหนักบนดวงจันทร์ น้ำหนักของเราบนดวงจันทร์จะมีค่าเท่าใด (เนื่องจากดวงจันทร์มีขนาดเล็กและมีมวลน้อยกว่าโลกมาก ส่งผลให้ดวงจันทร์มีแรงโน้มถ่วงน้อยกว่าโลกประมาณ 6 เท่า เช่น ถ้านักเรียนชั่งน้ำหนักบนโลกได้ 60 กิโลกรัม เมื่อไปชั่งน้ำหนักบนดวงจันทร์ นักเรียนจะหนักประมาณ 10 กิโลกรัม ($\frac{1}{6}$ เท่าของน้ำหนักบนโลก))

- นักเรียนคิดว่าการสำรวจดวงจันทร์มีประโยชน์อย่างไรบ้าง

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล

- (1) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
- (2) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง
- (3) นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์
- (4) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น
 - แรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์ที่กระทำต่อโลกทำให้เกิดสิ่งใด
 - ทำไมดวงจันทร์จึงส่งแรงให้น้ำขึ้น น้ำลงมายังโลกมากกว่าดวงอาทิตย์
 - ถ้าตำแหน่งของโลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ โคจรมาอยู่ในแนวเดียวกันจะส่งผลต่อน้ำขึ้น น้ำลงในลักษณะใด
 - น้ำขึ้น น้ำลงมีประโยชน์หรือไม่ ลักษณะใด

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. รูปภาพขึ้น-น้ำลง
2. ใบความรู้
3. สื่อมัลติมีเดียหรือCD-ROM เกี่ยวกับการสำรวจดวงจันทร์
4. อินเทอร์เน็ต
5. หนังสือ วารสาร สารานุกรมวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. สังเกต	แบบสังเกต	ได้คะแนนจากแบบสังเกตในระดับพอใช้ขึ้นไป
2. ทดสอบ	ใบกิจกรรม	ได้คะแนนร้อยละ ๖๐ ขึ้นไป



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
เรื่อง เอกภพ กาแล็กซี่และระบบสุริยะ

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 6 ชั่วโมง

สาระเนื้อหา

เอกภพและกาแล็กซี่

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายองค์ประกอบของเอกภพและกาแล็กซี่ได้
2. บอกตำแหน่งของระบบสุริยะในกาแล็กซี่ทางช้างเผือกได้

แนวคิดหลัก

เอกภพประกอบด้วยกาแล็กซี่มากมายนับแสนล้านแห่ง แต่ละกาแล็กซี่ประกอบด้วยดาวฤกษ์จำนวนมากที่อยู่เป็นระบบด้วยแรงโน้มถ่วง กาแล็กซี่ทางช้างเผือกมีระบบสุริยะอยู่ที่แขนของกาแล็กซี่ด้านกลุ่มดาวนายพราน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

จัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน : แบบ 5Es

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

(1) ครูนำสื่อมัลติมีเดีย หรือ CD-ROM เกี่ยวกับเอกภพและกาแล็กซี่มาให้ให้นักเรียนดู แล้วตั้งประเด็นคำถาม เช่น

- นักเรียนรู้จักสิ่งใดบ้าง จากการดูสื่อมัลติมีเดีย
- เอกภพมีอาณาเขตครอบคลุมส่วนใดบ้าง
- โลกของเราอยู่ส่วนใดในเอกภพ
- เอกภพและกาแล็กซี่เกี่ยวข้องกันในลักษณะใด

(2) นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 2 การสำรวจค้นหา

(1) นักเรียนศึกษาเรื่อง เอกภพและกาแล็กซี่ จากใบความรู้หรือในหนังสือเรียน โดยครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากบทเรียนกับความรู้เดิมที่เรียนรู้มาแล้ว ด้วยการใช้คำถามนำกระตุ้นให้นักเรียนตอบจากความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน

(2) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายองค์ประกอบของเอกภพ และกาแล็กซี แล้วให้นักเรียนไปสืบค้นความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับกาแล็กซีทางช้างเผือก และประเภทของกาแล็กซีจากหนังสือ วารสาร สารานุกรมวิทยาศาสตร์ หรือเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องทางอินเทอร์เน็ต นำข้อมูลที่ได้มาร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียน

(3) นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรม *สังเกตทางช้างเผือก* และปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ดังนี้

– ใช้กล้องสองตาหรือกล้องดูดาวส่องดูทางช้างเผือกและกลุ่มดาวบนท้องฟ้า โดยใช้แผนที่ดาวและภาพถ่ายจากท้องฟ้าจริงประกอบการสังเกต

– วาดรูปกลุ่มดาวในทางช้างเผือกแต่ละกลุ่มที่สังเกตเห็นลงในกระดาษหรือสมุดที่เตรียมไว้

– นำรายละเอียดเกี่ยวกับทางช้างเผือกที่ได้จากการวาดรูป มาร่วมกันอภิปรายและลง

ข้อสรุป

– นำเสนอผลการอภิปรายและข้อสรุปของแต่ละกลุ่มหน้าชั้นเรียนและ/หรือจัดทำเป็น

รายงาน

(4) นักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากกิจกรรม

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้

(1) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลของการปฏิบัติกิจกรรม แล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

(2) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น

– แนวแถบยาวสีขาวจาง ๆ ที่พาดผ่านเป็นทางยาวจากขอบฟ้าด้านหนึ่งไปยังขอบฟ้าอีกด้านหนึ่งคืออะไร (ส่วนหนึ่งของกาแล็กซีทางช้างเผือกที่เรียกว่า ทางช้างเผือก ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มดาวฤกษ์และเนบิวลา นอกจากนี้ยังมีดาราจักรเพื่อนบ้าน เช่น กาแล็กซีแอนโดรเมดา กาแล็กซีแมกเจลแลนใหญ่ และกาแล็กซีแมกเจลแลนเล็ก)

– กาแล็กซีทางช้างเผือกจัดอยู่ในกาแล็กซีประเภทใด (จัดอยู่ในประเภทกาแล็กซีรูปกังหัน)

– ระบบสุริยะอยู่บริเวณใดของกาแล็กซีทางช้างเผือก (ระบบสุริยะอยู่ที่แขนทางด้านกลุ่มดาวนายพราน ซึ่งอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลางของกาแล็กซีประมาณ 30,000 ปีแสง)

– ดาวฤกษ์ที่อยู่ในกาแล็กซีทางช้างเผือกจะอยู่บริเวณใด (กระจายกันอยู่ ไม่อยู่หนาแน่นเพียงบริเวณใดบริเวณหนึ่ง)

(3) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรมโดยให้ได้ข้อสรุปว่า ทางช้างเผือกปรากฏเป็นแนวฟ้าขาวจาง ๆ พาดผ่านเป็นทางยาวจากขอบฟ้าด้านหนึ่งไปยังขอบฟ้าอีกด้านหนึ่ง ทางช้างเผือกที่เป็นฝ้ามืด คือ บริเวณกลุ่มดาวคนยิงธนู ซึ่งเป็นทิศทางที่เรากำลังมองไปทางศูนย์กลาง

ของกาแล็กซีทางช้างเผือก กลุ่มดาวที่เห็นอยู่ในบริเวณทางช้างเผือก เช่น กลุ่มดาวสารถี กลุ่มดาว
คางคาว กลุ่มดาวหงส์ และกลุ่มดาวคนยิงธนู

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

- (1) ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับกาแล็กซีเพื่อนบ้าน เช่น กาแล็กซีแอนโดรเมดา
กาแล็กซี แมกเจลแลนเล็ก กาแล็กซีแมกเจลแลนใหญ่ นำข้อมูลที่ได้มาจัดทำเป็นรายงานส่งครู
- (2) ให้นักเรียนจัดป้ายนิเทศให้ความรู้เกี่ยวกับเอกภพและกาแล็กซี
- (3) นักเรียนค้นคว้าบทความหรือคำศัพท์ภาษาต่างประเทศเกี่ยวกับเอกภพ กาแล็กซีจาก
หนังสือภาษาต่างประเทศหรืออินเทอร์เน็ต และนำเสนอให้เพื่อนในห้องเรียนฟัง แล้วบันทึกลงในสมุด

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล

- (1) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุด
ใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจโดยใช้โปรแกรม
ดาราศาสตร์ (Stellarium)
- (2) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการ
แก้ไขอย่างไรบ้าง
- (3) นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และ
การนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์
- (4) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น
 - เอกภพคืออะไร ประกอบด้วยอะไรบ้าง
 - สิ่งใดบ้างที่ประกอบกันเป็นกาแล็กซี นักดาราศาสตร์แบ่งกาแล็กซีเป็นกี่ประเภท
อะไรบ้าง
 - กาแล็กซีทางช้างเผือกมีลักษณะเด่นอย่างไร
 - ระบบสุริยะของเราอยู่บริเวณใดของกาแล็กซีทางช้างเผือก

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. แบบเรียน
2. อินเทอร์เน็ต
3. ใบความรู้เรื่องเอกภพและกาแล็กซี
4. สื่อมัลติมีเดียหรือ CD-ROM เกี่ยวกับเอกภพและกาแล็กซี
5. วารสาร หรือสารานุกรมวิทยาศาสตร์
6. ใบกิจกรรม สังเกตทางช้างเผือก
7. โปรแกรมดาราศาสตร์ (Stellarium)

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
เรื่อง เอกภพ กาแล็กซี่และระบบสุริยะ

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3
เวลา 6 ชั่วโมง

สาระเนื้อหา

ระบบสุริยะ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายองค์ประกอบของระบบสุริยะได้

แนวคิดหลัก

ระบบสุริยะมีดวงอาทิตย์เป็นจุดศูนย์กลางของระบบ มีดาวเคราะห์บริวารทั้งหมด 8 ดวง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก ดาวอังคาร ดาวเสาร์ ดาวพฤหัสบดี ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน ดาวเคราะห์ทั้ง 8 ดวงนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ดาวเคราะห์ชั้นนอกและดาวเคราะห์ชั้นใน โดยใช้แถบดาวเคราะห์น้อยเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

จัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน : แบบ 5Es

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

(1) ครูให้นักเรียนดูภาพถ่ายของโลกจากอวกาศ แล้วนำเสนอว่า โลกที่อาศัยอยู่นี้เป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่งในระบบสุริยะ จากนั้นตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น

- ทำไมโลกของเราจึงมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่
- ระบบสุริยะประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง
- ดาวเคราะห์ดวงอื่น ๆ เหมือนหรือแตกต่างจากโลกในลักษณะใด
- ดาวหางคืออะไร

(2) นักเรียนช่วยกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 2 การสำรวจค้นหา

(1) นักเรียนศึกษาเรื่อง ระบบสุริยะ จากใบความรู้ โดยครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากบทเรียนกับความรู้เดิมที่เรียนรู้มาแล้ว เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงองค์ประกอบของระบบสุริยะ

(2) นักเรียนแบ่งกลุ่ม ช่วยกันสืบค้นข้อมูลในประเด็นต่อไปนี้

- ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ
 - ดาวเคราะห์น้อย
 - ดาวหาง
- แต่ละกลุ่มวางแผนการสืบค้นข้อมูล โดยแบ่งหัวข้อย่อยให้เพื่อนสมาชิกช่วยกัน

รับผิดชอบ

– เมื่อแต่ละคนได้หัวข้อแล้ว ให้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เช่น หนังสือวารสาร สารานุกรมวิทยาศาสตร์ สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องทางอินเทอร์เน็ต รวมทั้ง หารูปประกอบ

– แต่ละกลุ่มนำข้อมูลและรูปประกอบมาจัดทำเป็นฐานความรู้ เพื่อให้เพื่อนกลุ่มอื่นได้เข้า เยี่ยมชม และแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

(3) นักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากกิจกรรม

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้

- นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้ได้ข้อสรุป ดังนี้

– ระบบสุริยะ คือ ระบบที่ประกอบด้วยดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง มีดาวเคราะห์ 8 ดวง ดวงจันทร์เป็นบริวารของดาวเคราะห์แต่ละดวง มีดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง อุกกาบาต ตลอดจนกลุ่มฝุ่น และแก๊ส ซึ่งเคลื่อนที่อยู่ในวงโคจรภายใต้อิทธิพลแรงดึงดูดจากดวงอาทิตย์

– ดาวเคราะห์แบ่งเป็น 2 ประเภท ตามวงโคจร คือ ดาวเคราะห์ชั้นในและดาวเคราะห์ ชั้นนอก ดาวเคราะห์ชั้นในเป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับแถบดาวเคราะห์น้อย ประกอบด้วยดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก และดาวอังคาร ส่วนดาวเคราะห์ชั้นนอก เป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ถัดจาก แถบของดาวเคราะห์น้อยออกไป ประกอบด้วย ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน

– ดาวเคราะห์น้อย มีโครงสร้างที่ประกอบด้วยหินและแร่ธาตุต่าง ๆ เช่น เหล็ก ไทเทเนียม ดาวเคราะห์น้อยมีขนาดเล็กกว่าดาวเคราะห์มาก และมีเป็นจำนวนมาก เคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์ อยู่ ระหว่างวงโคจรของดาวอังคารและดาวพฤหัสบดี

– ดาวหาง เป็นวัตถุท้องฟ้าที่ไม่มีแสงในตัวเอง เป็นส่วนหนึ่งของระบบสุริยะโดยเคลื่อนที่รอบ ดวงอาทิตย์เป็นวงรีมาก ดาวหางจึงอยู่ระหว่างดาวเคราะห์ ขณะที่อยู่ไกลจากดวงอาทิตย์จะไม่มีหาง และหัว แต่เมื่อเคลื่อนที่เข้ามาใกล้ดวงอาทิตย์จะมีหางและหัว หางของดาวหางจะหันออกจากดวง อาทิตย์เสมอ เมื่ออยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากหางก็จะยาวมากขึ้น

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

(1) ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

– ตัดกระดาษลอกลายขนาด 7×10 เซนติเมตร และนำไปทาบบนภาพกลุ่มดาวรูป (ก) ที่จัดเตรียมให้ แล้วลอกดาวแต่ละตำแหน่งทุกดวง

– นำกระดาษลอกลายที่ลอกภาพกลุ่มดาวรูป (ก) ไปวางทาบบนภาพกลุ่มดาวรูป (ข) ถึงรูป (ง) ตามลำดับ พร้อมทั้งสังเกตตำแหน่งของดาวแต่ละดวง แล้วบันทึกผล

(2) นักเรียนและครูช่วยกันอภิปรายและสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้ได้ข้อสรุปว่า ดาวในรูปส่วนใหญ่อยู่กับที่เรียกว่า ดาวฤกษ์ และดาว 3 ดวงที่เคลื่อนที่เรียกว่า ดาวเคราะห์

(3) ให้นักเรียนติดตามข่าวเกี่ยวกับดาวหาง และปรากฏการณ์บนท้องฟ้าต่าง ๆ อยู่เสมอ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดป้ายนิเทศให้ความรู้

(4) ครูนำสื่อโปรแกรมดาราศาสตร์ (Celestia) มาเปิดให้นักเรียนชม แล้วสรุปความรู้ที่ได้ส่งครู

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล

(1) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

(2) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

(3) นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

(4) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- ดาวเคราะห์ชั้นในกับดาวเคราะห์ชั้นนอกแตกต่างกันในลักษณะใด
 - ดาวตก ก้อนอุกกาบาต เกี่ยวข้องกับดาวหางอย่างไร
 - ดาวเคราะห์กับดาวฤกษ์มีความเหมือนหรือแตกต่างกันในเรื่องใด
 - ดาวหางมีอิทธิพลต่อโลกในลักษณะใด

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. แบบเรียน
2. ภาพถ่ายโลกจากอวกาศ
3. ใบความรู้เรื่องระบบสุริยะ
4. ใบกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์
5. โปรแกรมดาราศาสตร์ (Celestia)

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
เรื่อง เอกภพ กาแลกซีและระบบสุริยะ

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 6 ชั่วโมง

สาระเนื้อหา

กลุ่มดาวฤกษ์และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกลักษณะสำคัญของดาวฤกษ์ได้
2. ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาวฤกษ์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
3. บอกหลักการหาค่ามุมเงย มุมทิศ และการใช้แผนที่ดาวได้

แนวคิดหลัก

กลุ่มดาวฤกษ์ประกอบด้วยดาวฤกษ์หลายดวงที่ปรากฏอยู่ในขอบเขตแคบ ๆ และเรียงเป็นรูปต่าง ๆ กันบนทรงกลมฟ้า โดยดาวฤกษ์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้กันอย่างที่ตาเห็น แต่มีตำแหน่งที่แน่นอนบนทรงกลมฟ้า จึงใช้บอกทิศและเวลาได้

กระบวนการจัดการเรียนรู้

จัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน : แบบ 5Es

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

(1) ครูให้นักเรียนที่เคยไปดูดาวตามสถานที่ต่าง ๆ โดยใช้กล้องโทรทรรศน์ หรือแผนที่ดาวออกมาเล่าประสบการณ์ให้เพื่อน ๆ ฟัง หรือครูนำรูปเกี่ยวกับดวงดาวบนท้องฟ้ามาให้นักเรียนดู แล้วตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น

- การดูดาวให้ประโยชน์อะไรแก่เราบ้าง
- ทำไมมนุษย์จึงให้ความสนใจเกี่ยวกับดวงดาวบนท้องฟ้ามาทุกยุคทุกสมัย
- ในอดีตมนุษย์ใช้ประโยชน์จากกลุ่มดาวในด้านใดบ้าง

(2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากคำตอบของนักเรียน

ขั้นที่ 2 การสำรวจค้นหา

(1) นักเรียนศึกษาเรื่อง ดาวฤกษ์และการบอกตำแหน่งของดาวฤกษ์บนท้องฟ้า จากใบความรู้หรือในหนังสือเรียน โดยครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากบทเรียนกับความรู้เดิมที่เรียนรู้อยู่แล้ว ด้วยการใช้คำถามนำกระตุ้นให้นักเรียนตอบจากความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน

(2) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับทรงกลมท้องฟ้า ระบบเส้นขอบฟ้า การหามุมเงยมุมทิศ และการใช้แผนที่ดาว

(4) นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรม สังเกตดาวฤกษ์บนท้องฟ้า และปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ดังนี้

– ให้นักเรียนสังเกตและดูดาวบนท้องฟ้าจริง ๆ ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ตามวันเวลาที่ได้วางแผนไว้

– บันทึกตำแหน่งมุมทิศ มุมเงยของดาวฤกษ์และลักษณะของกลุ่มดาวที่นักเรียนสนใจ แล้วจินตนาการรูปร่างของกลุ่มดาวนั้นว่ามีรูปร่างคล้ายกับสิ่งใด จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับแผนที่ดาว

(5) นักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากกิจกรรม

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้

(1) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลของการปฏิบัติกิจกรรม แล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

(2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น

– ดาวแต่ละดวงในกลุ่มดาวเดียวกัน มีตำแหน่งของมุมทิศและมุมเงยที่แตกต่างกันหรือไม่ เพราะอะไร (ดาวแต่ละดวงในกลุ่มดาวเดียวกันมีมุมทิศและมุมเงยที่แตกต่างกัน มุมทิศและมุมเงยของดาวดวงเดียวกันจะมีค่าแตกต่างกัน เมื่อผู้สังเกตอยู่ในตำแหน่งที่แตกต่างกัน)

– ความแตกต่างของการดูดาวจากการใช้เครื่องแอสโตรเลบกับการอ่านจากแผนที่ดาวคืออะไร (การดูดาวจากเครื่องแอสโตรเลบได้มองเห็นลักษณะของดาวอย่างแท้จริง แต่จะเห็นในขอบเขตที่จำกัดเฉพาะดวงดาวที่ส่องดู ส่วนการใช้แผนที่ดาวประกอบการดูดาวนั้นเราจะเห็นดวงดาวในมุมกว้าง แต่เป็นการมองเห็นด้วยตาเปล่าเปรียบเทียบกับรูปกลุ่มดาวที่อยู่ในแผนที่ดาว)

(3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยอาจได้ข้อสรุปว่า ดวงดาวและกลุ่มดาวต่าง ๆ ขึ้นทางทิศตะวันออกและเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันตก ดาวเหนืออยู่สูงจากขอบฟ้าประมาณ 15 องศา ไม่ปรากฏการขึ้นและตก ดวงดาวต่าง ๆ มีการเคลื่อนที่และรักษาระยะห่างจากดาวเหนือเท่าเดิม การจินตนาการกลุ่มดาวมีรูปร่างแตกต่างกัน

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

- (1) นักเรียนแบ่งกลุ่มสืบค้นข้อมูล กลุ่มของดาวฤกษ์ ได้แก่ กลุ่มดาวจระเข้หรือกลุ่มดาวหมีใหญ่ กลุ่มดาวค้างคาวหรือกลุ่มดาวแคสซิโอเปีย กลุ่มดาวเต่าหรือดาวนายพราน กลุ่มดาวจักรราศี
- (2) นำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมาร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียน และจัดเป็นป้ายนิเทศให้ความรู้
- (3) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้ได้ข้อสรุป ตัวอย่างเช่น
 - กลุ่มดาวที่ใช้หาดำแหน่งดาวเหนือ ทิศเหนือ และบอกฤดูกาล คือ กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวค้างคาว และกลุ่มดาวเต่า
 - กลุ่มดาวจระเข้หรือกลุ่มดาวหมีใหญ่ที่เราเห็นนั้นขณะขึ้นจะเงยหัวขึ้นก่อน แต่ขณะที่ตกจะเอาหัวลง
 - เราจะพบดาวเหนือในกลุ่มดาวหมีเล็ก ซึ่งดาวเหนือนี้จะใช้กำหนดทิศเหนือได้ เนื่องจากแกนหมุนของโลกทวนเข็มนาฬิกาที่จุดใกล้ดาวเหนือ
 - กลุ่มดาวจักรราศีแต่ละกลุ่มมีความสัมพันธ์กับชื่อเดือนต่าง ๆ กล่าวคือ เมื่อดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ปรากฏเข้าไปอยู่ในกลุ่มดาวใดก็เป็นช่วงเวลาของปลายเดือนที่มีชื่อเหมือนกลุ่มดาวจักรราศี โดยที่คนบนโลกจะเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ปรากฏผ่านกลุ่มดาวจักรราศีไปทางทิศตะวันออก เพราะโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ไปทางทิศตะวันออก

- (4) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากกลุ่มดาวฤกษ์

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล

- (1) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
- (2) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง
- (3) นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์
- (4) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น
 - ลักษณะสำคัญของดาวฤกษ์คืออะไร
 - ทรงกลมท้องฟ้าคืออะไร
 - การบอกตำแหน่งของวัตถุบนท้องฟ้าผู้สังเกตต้องทราบค่าอะไรบ้าง
 - ดาวไรเจล (Rigel) เป็นดาวฤกษ์ที่ปรากฏสว่างที่สุดอยู่ในกลุ่มดาวฤกษ์ใด
 - กลุ่มดาวจักรราศีแต่ละกลุ่มมีความสัมพันธ์กับชื่อเดือนในลักษณะใด

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. แบบเรียน
2. แผนที่ดูดาว
3. ใบความรู้เรื่องดาวฤกษ์และการบอกตำแหน่งของดาวฤกษ์บนท้องฟ้า
4. ใบกิจกรรม สังเกตดาวฤกษ์บนท้องฟ้า



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ความก้าวหน้าของการสำรวจอวกาศ

เวลา 5 ชั่วโมง

สาระเนื้อหา

เทคโนโลยีอวกาศ (กล้องโทรทรรศน์)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของเทคโนโลยีอวกาศได้
2. สืบค้นข้อมูลและบอกประโยชน์ของกล้องโทรทรรศน์ได้
3. บอกประเภท และอธิบายหลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์ประเภทต่าง ๆ ได้

แนวคิดหลัก

มนุษย์ใช้กล้องโทรทรรศน์ จรวด ดาวเทียม ยานอวกาศ สำรวจอวกาศ วัตถุท้องฟ้า สภาวะอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตรและใช้ในการสื่อสาร

กล้องโทรทรรศน์ (Telescope) หรือ กล้องดูดาว เป็นทัศนอุปกรณ์ซึ่งประกอบด้วย เลนส์นูนสองชุดทำงานร่วมกัน หรือ กระจกเงาเว้าทำงานร่วมกับเลนส์นูน เลนส์นูนหรือกระจกเงาเว้าขนาดใหญ่ที่อยู่ด้านใกล้วัตถุทำหน้าที่รวมแสง ส่วนเลนส์นูนที่อยู่ใกล้ตาทำหน้าที่เพิ่มกำลังขยาย การเพิ่มกำลังรวมแสงช่วยให้นักดาราศาสตร์มองเห็นวัตถุที่มีความสว่างน้อย การเพิ่มกำลังขยายช่วยให้นักดาราศาสตร์สามารถมองเห็นรายละเอียดของวัตถุมากขึ้น

กระบวนการจัดการเรียนรู้

จัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน : แบบ 5Es

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

(1) ครูนำข่าว/บทความจากหนังสือพิมพ์หรืออินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ มาให้นักเรียนอ่านและร่วมกันอภิปราย เช่น

ครบรอบ 20 ปี ปล่อยกล้องฮับเบิลสู่อวกาศ

กล้องโทรทรรศน์ฮับเบิลของนาซา ถูกส่งขึ้นสู่อวกาศเมื่อวันที่ 24 เมษายน ค.ศ. 1990 ถือเป็นแหล่งความรู้เกี่ยวกับอวกาศที่สำคัญของมนุษยชาติ กล้องโทรทรรศน์ฮับเบิล (Hubble Space Telescope) คือ กล้องโทรทรรศน์ในวงโคจรของโลกที่กระสวยอวกาศดิสคัฟเวอรีนำส่งขึ้นสู่วงโคจร

และตั้งชื่อตามนักดาราศาสตร์ชาวอเมริกา ชื่อ เอ็ดวิน ฮับเบิล กล้องโทรทรรศน์ฮับเบิลไม่ได้เป็นกล้องโทรทรรศน์อวกาศตัวแรกของโลก แต่มันเป็นหนึ่งในเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สำคัญที่สุดในประวัติศาสตร์การศึกษาดาราศาสตร์ ที่ทำให้นักดาราศาสตร์ค้นพบปรากฏการณ์สำคัญต่าง ๆ อย่างมากมาย กล้องโทรทรรศน์ฮับเบิลเกิดจากความร่วมมือระหว่างองค์การนาซาและองค์การอวกาศยุโรป โดยเป็นหนึ่งในโครงการหอดูดาวเอกขององค์การนาซาที่ประกอบด้วย กล้องโทรทรรศน์ฮับเบิล กล้องรังสีแกมมาคอมป์ตัน กล้องรังสีเอกซ์จันทรา และกล้องโทรทรรศน์อวกาศสปิตเซอร์ กล้องฮับเบิลจะสามารถใช้งานได้อย่างน้อยจนถึงปี ค.ศ. 2014 ซึ่งเป็นปีที่จะมีการส่งกล้องโทรทรรศน์อวกาศเจมส์ เวบบ์ เพื่อใช้งานต่อแทน

(2) ครูตั้งประเด็นคำถามเกี่ยวกับบทความที่ให้นักเรียนอ่าน เช่น

– ใครติดตามข่าวเกี่ยวกับภาพถ่ายทางอากาศของกล้องโทรทรรศน์ฮับเบิลบ้าง เป็นภาพเกี่ยวกับอะไร

– ทำไมจึงกล่าวว่า กล้องโทรทรรศน์ฮับเบิลเป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สำคัญที่สุดในประวัติศาสตร์การศึกษาดาราศาสตร์

– กล้องโทรทรรศน์คืออะไร นักเรียนเคยใช้กล้องโทรทรรศน์บ้างหรือไม่

– กล้องโทรทรรศน์ฮับเบิลแตกต่างจากกล้องโทรทรรศน์ประเภทอื่นอย่างไร

(3) นักเรียนช่วยกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นในประเด็นต่าง ๆ ตามความรู้และประสบการณ์ของตนเอง

ขั้นที่ 2 การสำรวจค้นหา

(1) นักเรียนศึกษาเรื่อง กล้องโทรทรรศน์และประเภทของกล้องโทรทรรศน์ จากใบความรู้หรือในหนังสือเรียน โดยครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากบทเรียนกับความรู้เดิมที่เรียนรู้มาแล้ว เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบและประเภทของกล้องโทรทรรศน์

(2) นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรม *สังเกตหลักการการทำงานของกล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสง* และปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ดังนี้

– นำชุดกล้องโทรทรรศน์มาถือไว้ ดังรูป แล้วจึงเลื่อนให้เลนส์ที่มีความยาวโฟกัสสั้นมาอยู่ใกล้ตา พร้อมทั้งมองดูวัตถุที่อยู่ภายนอกหน้าต่าง จากนั้นจึงเลื่อนเลนส์ที่มีความยาวโฟกัสยาวไปมา จนกระทั่งมองเห็นภาพชัดเจนที่สุด แล้ววัดระยะระหว่างเลนส์ทั้งสอง

– ดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 แต่เปลี่ยนเอาเลนส์ที่มีความยาวโฟกัสยาวมาอยู่ใกล้ตา วัดระยะห่างระหว่างเลนส์ทั้งสองอัน

หมายเหตุ การใช้อุปกรณ์ชุดกล้องโทรทรรศน์เพื่อส่องดูวัตถุหน้าต่างควรยกอุปกรณ์ให้สูงในระดับสายตา

(3) นักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากกิจกรรม

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้

(1) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลของการปฏิบัติกิจกรรม แล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

(2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น

– การใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องดูวัตถุที่มีหลักการง่าย ๆ คือ (เมื่อใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องดูวัตถุ ควรยกให้สูงในระดับสายตา)

– ถ้ามองวัตถุบนหน้าต่างให้ชัดเจนและมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่ามองดูด้วยตาเปล่า เลนส์ที่อยู่ใกล้ตา ควรมีความยาวโฟกัสสั้นหรือยาวกว่าความยาวโฟกัสของเลนส์ที่อยู่ไกลตา (เลนส์ที่อยู่ใกล้ตา ควรมีความยาวโฟกัสสั้นกว่าเลนส์ที่อยู่ไกลตา)

– ภาพที่เกิดจากเลนส์นูนที่อยู่ใกล้วัตถุเป็นภาพประเภทใด (ภาพจริงหัวกลับ เอาฉากรับได้)

– ขนาดและความยาวโฟกัสของเลนส์ที่อยู่ใกล้วัตถุควรเป็นเท่าใด (เลนส์ที่อยู่ใกล้วัตถุ ควรมีความยาวโฟกัสมาก และมีเส้นผ่านศูนย์กลางมากด้วย เพื่อให้หน้ากล้องกว้างรับแสงได้มาก มองเห็นดาวในพื้นที่กว้างขึ้น)

(3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้ได้ข้อสรุปว่า กล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสงประกอบด้วยเลนส์นูน 2 อัน ซึ่งมีความยาวโฟกัสไม่เท่ากัน เลนส์อันที่อยู่ใกล้ตาหรือเลนส์ใกล้วัตถุทำหน้าที่รับแสงจากวัตถุและทำให้ภาพอยู่หน้าเลนส์ เลนส์ใกล้ตาทำหน้าที่ขยายภาพนั้นโดยภาพที่เห็นจากกล้องโทรทรรศน์จะเป็นภาพเสมือนหัวตั้ง ขนาดใหญ่ขึ้น

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

(1) ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลประวัติ ความเป็นมา และประโยชน์ที่ได้รับจากกล้องโทรทรรศน์ฮับเบิล แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดป้ายนิเทศให้ความรู้

(2) ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสริมความรู้ โดยประดิษฐ์กล้องสะท้อนแสงอย่างง่าย ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

– นำโคมไฟตั้งโต๊ะมา 1 อัน วางโคมไฟให้ห่างจากผนังประมาณ 1 เมตร ตัดกระดาษโปสเตอร์สีดำเป็นวงกลมให้มีขนาดพอดีกับหน้าโคมไฟ เจาะตรงกลางกระดาษให้เป็นรูปลูกศร

– นำกระดาษโปสเตอร์ไปติดหน้าโคมไฟ ด้วยเทปกาว (ระวังอย่าให้กระดาษสัมผัสกับหลอดไฟ)

– วางกระจกเงาห่างจากโคมไฟประมาณ 50 เซนติเมตร เปิดโคมไฟให้แสงไปตกที่กระจกเงาพอดี ปรับกระจกเพื่อให้ภาพบนผนังมีขนาดใหญ่ที่สุด และเลื่อนกระจกเข้าออกเพื่อให้ภาพคมชัดที่สุด

– มองภาพบนผนังด้วยแว่นขยาย

(3) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้ได้อธิบายว่า ภาพที่เกิดขึ้นบนผนังเป็นภาพลูกศรหัวกลับ ซึ่งเกิดจากกระจกเงาเว้าซึ่งทำหน้าที่รวมแสงรับภาพลูกศร และผนังทำหน้าที่เป็นกระจกเงาราบสะท้อนภาพเข้าสู่แว่นขยาย (ซึ่งเปรียบเสมือนเลนส์ตาของกล้องโทรทรรศน์) ทำให้ได้ภาพลูกศรหัวกลับที่ใหญ่กว่าเดิม

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล

(1) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

(2) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

(3) นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

(4) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- กล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสงและสะท้อนแสง มีหลักการทำงานอย่างไร
- กล้องโทรทรรศน์วิทยุมีจุดเด่นและจุดด้อยในลักษณะใด
- กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิลให้ประโยชน์ต่อวงการดาราศาสตร์ของโลกอย่างไรบ้าง

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. แบบเรียน
2. ข่าวและบทความเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ
3. ใบความรู้เรื่อง กล้องโทรทรรศน์และประเภทของกล้องโทรทรรศน์
4. ใบกิจกรรมเสริมความรู้ ประดิษฐ์กล้องสะท้อนแสงอย่างง่าย
5. คอมพิวเตอร์ 1 อัน
6. กระจกโปสเตอร์สีดำ
7. กรรไกร
8. ไม้บรรทัด
9. กระจกเงา
10. ชุดกล้องโทรทรรศน์

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ความก้าวหน้าของการสำรวจอวกาศ

เวลา 5 ชั่วโมง

สาระเนื้อหา

เทคโนโลยีอวกาศ (จรวดและดาวเทียม)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการทำงานของจรวดได้
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของจรวดและประโยชน์ของดาวเทียมได้

แนวคิดหลัก

ดาวเทียม (Satellite) คือ อุปกรณ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นแล้วปล่อยไว้ในวงโคจรรอบโลก เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น ถ่ายภาพ ตรวจสอบอากาศ โทรคมนาคม และปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ดาวเทียมถูกส่งขึ้นสู่อวกาศโดยติดตั้งบนจรวดหรือยานขนส่งอวกาศ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

จัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน : แบบ 5Es

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

(1) ครูนำลูกโป่งเข้ามาในชั้นเรียน ให้ตัวแทนกลุ่มเป่าลูกโป่ง และใช้มือปิดปากลูกโป่งไว้ แล้วปล่อยลูกโป่งให้เคลื่อนที่อย่างอิสระ ให้เพื่อน ๆ ช่วยกันสังเกตว่าเกิดอะไรขึ้น จากนั้นครูถามนักเรียนว่า การเคลื่อนที่ของลูกโป่งคล้ายกับการเคลื่อนที่ของจรวดหรือไม่ ในลักษณะใด

(2) นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น โดยครูยังไม่เน้นคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 2 การสำรวจค้นหา

(1) นักเรียนศึกษาเรื่อง จรวด จากใบความรู้หรือในหนังสือเรียน ครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากบทเรียนกับความรู้เดิมที่เรียนรู้มาแล้ว โดยครูนำอภิปรายว่า เมื่อปล่อยลูกโป่ง ผนังลูกโป่งจะบีบให้อากาศออกจากปากลูกโป่งเป็นแรงกิริยา และอากาศที่พุ่งไปข้างหลังจะผลักลูกโป่งให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยแรงปฏิกิริยา ซึ่งก็คล้ายกับจรวดที่เคลื่อนที่ได้ด้วยแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา

(2) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับหลักการทำงานของจรวด โดยใช้รูปในหนังสือเรียน หรือแผนภาพที่ครูสร้างขึ้นประกอบ จากนั้นครูให้ความรู้เรื่องดาวเทียม

(3) นักเรียนแบ่งกลุ่ม สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับดาวเทียมประเภทต่าง ๆ ดังนี้

- ดาวเทียมสื่อสาร
- ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ
- ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา
- ดาวเทียมสำรวจอวกาศ

(4) ร่วมกันอภิปรายและสรุปข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลจัดทำเป็นรายงานและป้ายนิเทศให้ความรู้

(5) นักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากกิจกรรม

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้

(1) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลของการปฏิบัติกิจกรรม แล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

(2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น

- ดาวเทียมขึ้นไปโคจรรอบโลกได้อย่างไร (ดาวเทียมถูกส่งขึ้นไปจากโลกโดยจรวดหรือยานขนส่งอวกาศ ดาวเทียมสามารถโคจรรอบโลกได้ โดยอาศัยหลักการเดียวกับที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก คือ ณ ระดับความสูงจากผิวโลกระดับหนึ่ง ดาวเทียมจะต้องมีอัตราเร็วในการโคจรรอบโลกที่เหมาะสมค่าหนึ่ง แรงมีแรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดดาวเทียมเป็นแรงสู่ศูนย์กลาง)

- จุดเด่นของดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ คืออะไร (ความสามารถในการสังเกตได้ในพื้นที่กว้างและแยกแยะข้อมูลได้ละเอียดกว่า)

- ดาวเทียมใดในประเทศไทยใช้บริการในด้านการสื่อสารและคมนาคมขนส่ง (ดาวเทียมไทยคม ดาวเทียม อินเทลแซท)

- ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาให้ข้อมูลอะไรบ้าง (ลักษณะของเมฆที่ปกคลุมโลก ตรวจวัดสภาพการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ วัดระดับของก้อนเมฆ อุณหภูมิของโลกหรือชั้นบรรยากาศ)

(3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม และสรุปความรู้เกี่ยวกับจรวด และดาวเทียม โดยให้ได้ข้อสรุปดังนี้

- หลักการส่งจรวดโดยใช้เชื้อเพลิงเหลวขึ้นไปสู่อวกาศเป็นไปตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 3 ของนิวตัน แรงกิริยาของแก๊สร้อนจากการเผาไหม้จะถูกขับออกมาจะเท่ากับแรงปฏิกิริยาที่กระทำต่อจรวด ทำให้จรวดเคลื่อนที่ไปในทิศตรงข้าม

- ดาวเทียมเป็นห้องทดลองที่บรรจุอุปกรณ์ไว้ แล้วส่งขึ้นไปโคจรรอบโลก เพื่อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ดาวเทียมสื่อสาร ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ ดาวเทียมมีระยะเวลาในการโคจรรอบโลกแตกต่างกันขึ้นอยู่กับขนาดและระยะห่างของวงโคจร

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

(1) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของจรวดและยานขนส่งอวกาศ จากหนังสือ วารสารเกี่ยวกับดาราศาสตร์ สารานุกรมวิทยาศาสตร์ สารานุกรมสำหรับเยาวชน และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องทางอินเทอร์เน็ต นำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นมาจัดทำเป็นรายงานหรือป้ายนิเทศให้ความรู้

(2) ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเพื่อเพิ่มพูนทักษะ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

– ให้นักเรียน 2 คนจับคู่กัน มีเชือกยาวประมาณ 3 เมตร

– ใช้ต้นไม้หรือต้นเสาแทนโลก เพื่อนคนหนึ่งจับปลายเชือกยื่นใกล้ต้นไม้ เพื่อนอีกคนจับปลายเชือกให้ตึง แล้วเดินรอบ ๆ เป็นวงกลม โดยให้อยู่ในแนวเดียวกับเพื่อนอีกคนที่ยืนใกล้ต้นไม้ สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น

(3) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยจะพบว่า คนที่อยู่ไกลจากต้นไม้จะเคลื่อนที่เร็วกว่าคนที่อยู่ใกล้ต้นไม้ ทั้งนี้เนื่องจากระยะทางรอบวงกลมใหญ่ยาวกว่า ระยะทางรอบวงกลมเล็ก คนที่เดินรอบวงกลมใหญ่ต้องเคลื่อนที่เร็วกว่าคนที่เดินรอบวงกลมเล็ก เพื่อให้กลับมาถึงที่เดิมภายในเวลาเท่ากัน ซึ่งก็เหมือนกับดาวเทียมที่อยู่สูงเหนือพื้นโลก ประมาณ 36,000 กิโลเมตร เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงมาก เพราะต้องวนเป็นวงกลม 1 รอบภายในเวลา 24 ชั่วโมง เท่ากับเวลาที่โลกหมุนรอบตัวเองครบ 1 รอบ ด้วยเหตุนี้เราจึงเห็นดาวเทียมปรากฏอยู่กับที่บนท้องฟ้า

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล

(1) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

(2) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

(3) นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

(4) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

– จรวดมีหลักการทำงานอย่างไร

– ดาวเทียมคืออะไร มีความสำคัญต่อมนุษย์ในด้านใดบ้าง

– ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติดวงแรกของประเทศไทยมีชื่อว่าอะไร และมีความเป็นมาอย่างไร

– ประเทศไทยได้รับประโยชน์อะไรจากดาวเทียมไทยคมบ้าง

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. แบบเรียน
2. อินเทอร์เน็ต
3. ใบความรู้เรื่องจรวด
4. ใบความรู้เรื่องดาวเทียม
5. หนังสือ วารสารเกี่ยวกับดาราศาสตร์ สารานุกรมวิทยาศาสตร์
6. เชือกยาว 3 เมตร



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ความก้าวหน้าของการสำรวจอวกาศ

เวลา 5 ชั่วโมง

สาระเนื้อหา

ยานอวกาศ ประโยชน์และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับยานอวกาศที่ไม่มีและที่มีมนุษย์ควบคุมได้
2. อธิบายประโยชน์และความก้าวหน้าของการสำรวจอวกาศได้

แนวคิดหลัก

ยานอวกาศ (Spacecraft) หมายถึง ยานพาหนะที่นำมนุษย์หรืออุปกรณ์อัตโนมัติขึ้นไปสู่อวกาศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจโลกหรือเดินทางไปยังดาวดวงอื่น ยานอวกาศมี 2 ประเภท คือ ยานอวกาศที่มีมนุษย์ควบคุม และยานอวกาศที่ไม่มีมนุษย์ควบคุม

ยานอวกาศที่มีมนุษย์ควบคุม (Manned Spacecraft) มีขนาดใหญ่ เพราะต้องมีปริมาตรพอที่มนุษย์อยู่อาศัยได้ และยังต้องบรรทุกปัจจัยต่างๆ ที่มนุษย์ต้องการ

ยานอวกาศที่ไม่มีมนุษย์ควบคุม (Unmanned Spacecraft) มีขนาดเล็กมากเมื่อเปรียบเทียบกับยานอวกาศที่มีมนุษย์ควบคุม ยานอวกาศชนิดนี้มีมวลน้อยไม่จำเป็นต้องใช้จรวดนำส่งขนาดใหญ่ จึงมีความประหยัดเชื้อเพลิงมาก

กระบวนการจัดการเรียนรู้

จัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน : แบบ 5Es

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

(1) ครูนำข่าวเกี่ยวกับการสำรวจอวกาศ เช่น ยานแอตแลนติสกลับคืนสู่โลก ยานอวกาศไปสำรวจดาวเคราะห์ มาให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย แล้วตั้งประเด็นคำถาม ดังนี้

- ยานแอตแลนติสถูกส่งขึ้นสู่อวกาศเพื่อจุดประสงค์ใด
- เพราะเหตุใดมนุษย์จึงต้องสำรวจอวกาศ
- ประเทศใดบ้างที่ดำเนินการสำรวจอวกาศ และสำรวจในเรื่องใด
- ประเทศต่าง ๆ ควรให้การสนับสนุนเกี่ยวกับการสำรวจอวกาศหรือไม่ เพราะอะไร

(2) นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น ตามความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน

ขั้นที่ 2 การสำรวจค้นหา

(1) นักเรียนศึกษาเรื่อง ยานอวกาศ จากใบความรู้หรือในหนังสือเรียน ครูช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่จากบทเรียนกับความรู้เดิมที่เรียนรู้มาแล้ว โดยครูนำอภิปรายเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างดาวเทียมและยานอวกาศ

(2) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายประเภทของยานอวกาศที่มนุษย์ควบคุมและไม่มีมนุษย์ควบคุม

(3) นักเรียนแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรม *สืบค้นข้อมูลโครงการอวกาศที่น่าสนใจ* และปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอน ดังนี้

– ทำการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโครงการอวกาศที่น่าสนใจ เช่น

- สถานีอวกาศนานาชาติ
- โครงการอวกาศเคปเลอร์
- โครงการอวกาศดีพ อิมแพค
- โครงการอวกาศดอร์น

– ร่วมกันอภิปรายและสรุปข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลจัดทำเป็นรายงาน

(3) นักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากกิจกรรม

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้

(1) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลของการปฏิบัติกิจกรรม แล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

(2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น

– สถานีอวกาศนานาชาติมีลักษณะใด และศึกษาเกี่ยวกับเรื่องใด (*สถานีอวกาศนานาชาติเกิดจากความร่วมมือระหว่างชาติของ 16 ประเทศ มีลักษณะเป็นห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ขนาดใหญ่ ทำการศึกษาค้นคว้าและทดลองหลายด้าน เช่น ค้นคว้าวิจัย พัฒนาวิศวกรรมและเทคโนโลยีที่ไม่สามารถทดลองบนโลกได้*)

– โครงการอวกาศเคปเลอร์ มีเป้าหมายเพื่อสำรวจสิ่งใด (*โครงการอวกาศเคปเลอร์ได้ส่งยานเคปเลอร์ขึ้นสู่อวกาศเมื่อวันที่ 7 มีนาคม พ.ศ. 2552 เพื่อค้นหาดาวเคราะห์หินที่มีขนาดใกล้เคียงกับโลกในกาแล็กซีทางช้างเผือก*)

– โครงการอวกาศดีพ อิมแพค มีเป้าหมายเพื่อศึกษาเกี่ยวกับสิ่งใด (*โครงการอวกาศดีพ อิมแพคได้ส่งยานดีพ อิมแพค ขึ้นสู่อวกาศ เมื่อวันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2548 เพื่อไปสำรวจดาวหางเทมเปิล 1 โดยปฏิบัติการดีพ อิมแพค ได้ส่งหัวกระสวยเข้าพุ่งชนกับดาวหางเทมเปิล 1 ได้สำเร็จ การ*

พวงชนครั้งนี้ทำให้เกิดระเบิดและแก๊สฟุ้งกระจายออกมาจากโครงสร้างภายในของดาวหาง
นักวิทยาศาสตร์จะนำชิ้นส่วนที่ได้ไปพิสูจน์เพื่อไขปริศนาการกำเนิดของระบบสุริยะ)

(3) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

(1) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับประโยชน์และความก้าวหน้าของการ
สำรวจอวกาศ

(2) ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลในประเด็นต่อไปนี้

- โครงการอวกาศในทวีปเอเชีย เช่น โครงการอวกาศของจีน ญี่ปุ่น อินเดีย
- การใช้ชีวิตในอวกาศของมนุษย์อวกาศ
- ร่วมกันอภิปรายและสรุปข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น จัดเป็นป้ายนิเทศให้ความรู้

(3) ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสภาพชีวิตในอวกาศ โดยเน้นว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อสภาพชีวิต
ในอวกาศ ได้แก่ สภาพไร้น้ำหนัก สภาพความดันและอุณหภูมิ ครูอาจนำสื่อมัลติมีเดียหรือ CD-ROM
เกี่ยวกับเรื่องนี้มาให้นักเรียนดูประกอบ

(4) นักเรียนค้นคว้าบทความหรือคำศัพท์ภาษาต่างประเทศเกี่ยวกับจรวด ดาวเทียม ยาน
อวกาศ จากหนังสือภาษาต่างประเทศหรืออินเทอร์เน็ต และนำเสนอให้เพื่อนในห้องเรียนฟัง แล้ว
บันทึกลงในสมุด

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล

(1) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุด
ใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

(2) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการ
แก้ไขอย่างไรบ้าง

(3) นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และ
การนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

(4) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- ภารกิจหลักของยานอวกาศคืออะไร
- การสำรวจอวกาศให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านใดบ้าง
- นักเรียนคิดว่าเทคโนโลยีอวกาศช่วยให้มนุษย์สะดวกสบายขึ้นหรือไม่ เพราะอะไร

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ข่าวเกี่ยวกับการสำรวจอวกาศ เช่น ยานแอตแลนติสกลับสู่โลก ยานอวกาศไปสำรวจดาวเคราะห์
2. ใบความรู้เรื่องยานอวกาศ
3. ใบความรู้เรื่องโครงการอวกาศที่น่าสนใจ เช่น สถานีอวกาศนานาชาติ โครงการอวกาศแคปเลอร์ โครงการอวกาศดีพ อิมแพค โครงการอวกาศดอร์น
4. สื่อมัลติมีเดีย หรือ CD-ROM เกี่ยวกับสิ่งที่มีอิทธิพลต่อสภาพชีวิตในอวกาศ
5. รูปดาวเทียมและรูปยานอวกาศ



แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องดาราศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องดาราศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง : ข้อสอบมีทั้งหมด 35 ข้อ

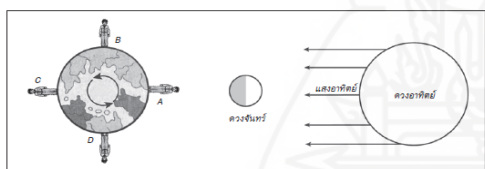
ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- | | |
|---|--|
| <p>1. ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับดวงจันทร์</p> <p>ก. หมุนรอบโลกในเวลาเท่ากับที่หมุนรอบดวงอาทิตย์</p> <p>ข. หมุนรอบตัวเองในเวลาเท่ากับที่หมุนรอบโลก</p> <p>ค. หมุนรอบตัวเองในเวลาเท่ากับที่โลกหมุนรอบตัวเอง</p> <p>ง. หมุนรอบตัวเองในเวลาเท่ากับการหมุนรอบดวงอาทิตย์</p> <p>2. วันใดต่อไปนี้มีโอกาสเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง</p> <p>ก. แรม 1 ค่ำ</p> <p>ข. ขึ้น 15 ค่ำ</p> <p>ค. แรม 8 ค่ำ</p> <p>ง. แรม 15 ค่ำ</p> <p>3. สิ่งใดที่เกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างดวงดาวในระบบสุริยะ</p> <p>ก. การเกิดฝนดาวตก</p> <p>ข. การโคจรของดวงจันทร์รอบโลก</p> <p>ค. การเกิดพายุหมุน</p> <p>ง. การกระพริบของดาวลูกไก่</p> <p>4. นักดาราศาสตร์ท่านใดที่พบว่า บริวารของดวงอาทิตย์โคจรรอบดวงอาทิตย์ได้ เนื่องจากแรงดึงดูดระหว่างมวล</p> <p>ก. อริสโตเติล</p> <p>ข. โจฮันส์ เคปเลอร์</p> <p>ค. นิโคลัส โคเปอร์นิคัส</p> <p>ง. เซอร์ ไอแซก นิวตัน</p> | <p>5. สาเหตุที่ทำให้ดาวเคราะห์และเทหวัตถุต่าง ๆ อยู่ในระบบสุริยะได้คืออะไร</p> <p>ก. แรงดึงดูดระหว่างมวล</p> <p>ข. พลังงานนิวเคลียร์ของดวงอาทิตย์</p> <p>ค. ความเร็วในการโคจรรอบดวงอาทิตย์</p> <p>ง. อำนาจแม่เหล็กจากสนามแม่เหล็กของดวงอาทิตย์</p> <p>6. ความเร็วของการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์มีความสัมพันธ์กับระยะห่างระหว่างดาวเคราะห์กับดวงอาทิตย์ในลักษณะใด</p> <p>ก. ไกลดวงอาทิตย์จะเคลื่อนที่เร็ว เพราะวงโคจรแคบกว่า</p> <p>ข. ไกลดวงอาทิตย์จะเคลื่อนที่เร็ว เพราะวงโคจรกว้างกว่า</p> <p>ค. ไกลดวงอาทิตย์จะเคลื่อนที่ช้า เพราะแรงดึงดูดของดวงอาทิตย์</p> <p>ง. ไกลดวงอาทิตย์จะเคลื่อนที่ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับขนาดของดาวเคราะห์</p> |
|---|--|

7. “ถ้าตำแหน่งโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์อยู่ในระนาบเดียวกัน ระดับน้ำขึ้นจะสูงสุดและน้ำลงจะต่ำสุด เนื่องจากดวงจันทร์และดวงอาทิตย์มีแรงเสริมกัน” เป็นการอธิบายความหมายของอะไร

- ก. แรงแม่เหล็กน้ำขึ้นน้ำลงที่เกิดจากอิทธิพลของโลกกับดวงจันทร์
- ข. แรงแม่เหล็กน้ำขึ้นน้ำลงที่เกิดจากอิทธิพลของโลกกับดวงอาทิตย์
- ค. แรงแม่เหล็กน้ำขึ้นน้ำลงที่เกิดจากอิทธิพลของดวงจันทร์กับดวงอาทิตย์
- ง. แรงแม่เหล็กน้ำขึ้นน้ำลงที่เกิดจากอิทธิพลของโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ร่วมกัน

8. ผู้สังเกตบนโลกจะเห็นน้ำทะเลขึ้นสูงสุดที่ตำแหน่งใด



- ก. A
- ข. D
- ค. B และ D
- ง. A และ C

9. พลังงานจากน้ำขึ้น น้ำลงสามารถนำไปใช้

ประโยชน์ด้านใดได้บ้าง

- ก. บำบัดน้ำเสีย
- ข. เลี้ยงสัตว์น้ำ
- ค. การเพาะปลูก
- ง. การสื่อสาร

10. ข้อใดเป็นข้อดีของน้ำขึ้น น้ำลง

- ก. ไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือมลพิษอื่นๆ
- ข. ผลิตพลังงานไฟฟ้าที่มีต้นทุนต่ำ
- ค. เป็นพลังงานจากแหล่งที่มั่นคง
- ง. ถูกทุกข้อ

11. นักวิทยาศาสตร์ท่านใดที่ค้นพบว่าเอกภพมีการขยายตัวออกไปเรื่อยๆ

- ก. อริสโตเติล
- ข. โจฮันส์ เคปเลอร์
- ค. เอ็ดวิน ฮับเบิล
- ง. นิโคลัส โคเปอร์นิคัส

12. ดาวดวงหนึ่งอยู่ห่างจากโลกประมาณ 200 ปีแสง ถ้าขณะนี้ดาวนั้นเกิดการระเบิด (ซูเปอร์โนวา) เราจะสังเกตเห็นปรากฏการณ์ดังกล่าวตามเวลาในข้อใด

- ก. เห็นทันทีที่เกิด
- ข. เมื่อเวลาผ่านไป 10 ปี
- ค. เมื่อเวลาผ่านไป 200 ปี
- ง. เมื่อเวลาผ่านไป 200 ปีแสง

13. ระบบสุริยะอยู่บริเวณใดของกาแล็กซีทางช้างเผือก

- ก. จุดกึ่งกลางของกาแล็กซี
- ข. แขนทางด้านกลุ่มดาวหงส์
- ค. แขนทางด้านกลุ่มดาวนายพราน
- ง. มีตำแหน่งที่ไม่แน่นอน จึงไม่สามารถระบุได้

14. ดาวเคราะห์ใดต่อไปนี้อยู่ไกลดวงอาทิตย์มากกว่าดวงอื่น

- ก. ดาวพฤหัสบดี
- ข. ดาวศุกร์
- ค. ดาวเสาร์
- ง. ดาวเนปจูน

15. ตามวิวัฒนาการของดวงอาทิตย์ในช่วงเริ่มแรกที่สุดจะเป็นอะไร

- ก. ดาวแคระดำ
- ข. ดาวสีน้ำเงิน
- ค. หลุมดำ
- ง. ดาวนิวตรอน

16. คำว่า 1 ปีแสง หมายถึงอะไร

- ก. ระยะทางที่แสงใช้เวลาเดินทาง 1 ปี
- ข. ระยะทางจากดวงอาทิตย์ถึงโลก
- ค. เวลาที่แสงเดินทางจากดวงอาทิตย์ถึงโลก
- ง. หน่วยของเวลาแบบหนึ่ง

17. ในระบบสุริยะ แถบดาวเคราะห์น้อยอยู่ในบริเวณใด
- ก. อยู่ระหว่างแถบดาวเคราะห์ชั้นในกับดาวเคราะห์ชั้นนอก
- ข. อยู่ระหว่างดาวเคราะห์ชั้นในกับเขตของดาวหาง
- ค. อยู่ระหว่างดาวเคราะห์ชั้นนอกกับเขตของดาวหาง
- ง. อยู่แถบนอกสุดของระบบสุริยะ
18. ข้อใดคือความหมายของดาวฤกษ์
- ก. ดาวฤกษ์มีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา
- ข. ผู้สังเกตบนโลก ณ ตำแหน่งต่าง ๆ กันสามารถมองเห็นดาวฤกษ์ดวงเดียวกันได้พร้อมกัน
- ค. ดาวฤกษ์เป็นกลุ่มแก๊สที่อยู่ภายใต้อุณหภูมิต่ำจนทำให้อะตอมของแก๊สแตกตัวเป็นไอออน
- ง. ดาวฤกษ์จะปรากฏเรียงเป็นรูปร่างต่าง ๆ โดยมีระยะระหว่างดวงดาวไม่คงที่ตลอดชีวิตของผู้สังเกต
19. ทำไมผู้สังเกตบนโลกมองเห็นดาวฤกษ์กระพริบแสงตลอดเวลา
- ก. บรรยากาศบนโลกมีผลต่อการมองเห็นดาวฤกษ์
- ข. ดาวฤกษ์มีอุณหภูมิต่ำที่ไม่คงที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
- ค. มีอุปาทหรือวัตถุท้องฟ้าอื่นๆบดบัง
- ง. ดาวฤกษ์ปลดปล่อยแสงสว่างเป็นช่วงๆ
20. ดาวไรเจลเป็นดาวที่มีสีฟ้าอ่อน ดาวเหนือเป็นดาวที่มีสีขาว ดวงอาทิตย์เป็นดาวที่มีสีเหลือง และดาวอาร์ตูรัสเป็นดาวที่มีสีแดง ดาวดวงใดมีอุณหภูมิต่ำที่สุด
- ก. ดาวไรเจล ข. ดาวเหนือ
- ค. ดวงอาทิตย์ ง. ดาวอาร์ตูรัส
21. สมหญิงเกิดในช่วงเดือนพฤศจิกายน สมหญิงจะเกิดอยู่ในกลุ่มดาวจักรราศีใด
- ก. หญิงสาว ข. คนชั่ง
- ค. แมงป่อง ง. คนยิงธนู
22. กลุ่มดาวใดจัดอยู่ในกลุ่มดาว 12 ราศี
- ก. กลุ่มดาวหมีเล็ก ข. กลุ่มดาวจระเข้
- ค. กลุ่มดาวแพะทะเล ง. กลุ่มดาวค้ำคาว
23. ดาวดวงไหนอยู่ใน “สามเหลี่ยมฤดูร้อน”
- ก. ดาวบีเทลจัส (Betelgeuse)
- ข. ดาวซิริอัส (Sirius)
- ค. ดาววิกา (vega)
- ง. ดาวโปรซิออน (Procyon)
24. ในฤดูหนาวเราใช้กลุ่มดาวกลุ่มใดในการสังเกตดาวเหนือ
- ก. กลุ่มดาวคนเิก ข. กลุ่มดาวลูกไก่
- ค. กลุ่มดาวหมีใหญ่ ง. กลุ่มดาวค้ำคาว
25. การใช้แผนที่ดาว ผู้ใช้จะต้องปฏิบัติอย่างไร
- ก. หันแผนที่ดาวไปทางทิศเหนือแล้วดูตำแหน่งดาว
- ข. หันแผนที่ดาวไปทางทิศตะวันออกแล้วดูตำแหน่งดาว
- ค. ยื่นยกแผนที่ดาวขึ้นสูงเหนือศีรษะให้ทิศแผนที่ดาวหันไปทางทิศเหนือ
- ง. ยื่นยกแผนที่ดาวขึ้นสูงเหนือศีรษะให้ทิศแผนที่ดาวและท้องฟ้าตรงกัน
26. จรวดเป็นยานพาหนะสำหรับนำดาวเทียมออกไปสู่วงโคจร ต้องแบ่งออกเป็นท่อนเพื่ออะไร
- ก. สะดวกต่อการนำขึ้นไป
- ข. ช่วยให้เคลื่อนที่ได้ไกลขึ้น
- ค. สะดวกในการสลัดออก
- ง. แก้ปัญหาเรื่องแรงโน้มถ่วงของโลก

27. เพราะอะไรจึงนำยานขนส่งอวกาศมาใช้นำพา ดาวเทียมหรือยานอวกาศแทนจรวด
- มีมวลน้อยกว่าจรวด
 - บรรจุเชื้อเพลิงได้มากกว่า
 - ลดแรงต้านทานของอากาศได้ดีกว่า
 - สามารถนำมาซ่อมแซมแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้
28. ประเทศไทยใช้บริการของดาวเทียมในเรื่องใดบ้าง
- สื่อสาร
 - อุตุนิยมวิทยา
 - สำรวจทรัพยากรธรรมชาติ
 - ถูกทุกข้อ
29. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสถานีอวกาศนานาชาติ
- วิจัยเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ไม่สามารถทำได้บนโลก
 - เจ้าหน้าที่ในสถานีจะอยู่ในสภาวะไร้น้ำหนัก
 - อยู่หนึ่งๆไม่มีการเคลื่อนที่
 - มีเจ้าหน้าที่ประจำการอยู่ตลอดเวลา
30. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของกระสวยอวกาศในปัจจุบัน
- เพื่อการพักผ่อน
 - เพื่อส่งดาวเทียมเข้าสู่วงโคจร
 - เพื่อใช้เป็นสถานีอวกาศ
 - เพื่อใช้วิจัยทางวิทยาศาสตร์
31. นักบินอวกาศที่อยู่ในสภาพไร้น้ำหนักนาน ๆ กล้ามเนื้อจะเหี่ยวลีบควรแก้ไขอย่างไร
- กินอาหารเพิ่มขึ้น
 - ใส่ชุดอวกาศตลอดเวลา
 - ออกกำลังกายมากขึ้น
 - กินยาเพื่อเพิ่มกล้ามเนื้อ
32. ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาส่งภาพถ่ายพายุทอร์นาโดลงมายังสถานีรับภาคพื้นดินด้วยวิธีใด
- ส่งสัญญาณวิทยุ
 - ส่งรังสีอินฟราเรด
 - ส่งสัญญาณโทรภาพ
 - ส่งคลื่นอัลตราซาวนด์
33. จุดประสงค์หลักที่มนุษย์ทำการทดลองและค้นคว้าด้านเทคโนโลยีอวกาศคืออะไร
- ศึกษากำเนิดและวิวัฒนาการของเอกภพ
 - แสวงหาสิ่งมีชีวิตที่คาดว่าจะมีอยู่บนดาวดวงอื่น ๆ
 - เพื่อหาที่อยู่อาศัยของมนุษย์ในอนาคต
 - ต้องการหาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติใหม่ ๆ
34. นักเรียนคิดว่าความสำเร็จของโครงการส่งยานขนส่งอวกาศของประเทศสหรัฐอเมริกา มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของมนุษย์ในด้านใดมากที่สุด
- การท่องเที่ยวอวกาศ
 - การหาแหล่งทำมาหากินใหม่ ๆ
 - การติดต่อสื่อสารแบบใหม่ๆ
 - การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา
35. เหตุผลสำคัญที่สุดของการใช้ดาวเทียมสำรวจพื้นผิวโลกคืออะไร
- ข้อมูลที่ได้มีความทันสมัย
 - สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยลง
 - ข้อมูลที่ได้มีความละเอียดแน่นอน
 - ทำได้รวดเร็วและได้พื้นที่กว้างขวาง

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ชุดนี้ เป็นแบบวัดความรู้สึกพึงพอใจ ความสนใจและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านการเรียนการสอน เนื้อหา และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน
2. การตอบคำถามตามข้อความในแบบวัดฉบับนี้ไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด โดยคำตอบของนักเรียนจะไม่ส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนแต่อย่างไร
3. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อว่าตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนมากน้อยเพียงใด เมื่อนักเรียนพิจารณาแล้วให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนเอง เพียงข้อละ 1 คำตอบเท่านั้น

ข้อความ	ความรู้สึก				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ข้าพเจ้าชอบซักถามปัญหาต่างๆ ที่ข้าพเจ้าอยากรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนจากครูผู้สอน					
2. ในการตอบปัญหาต่างๆ วิธีที่ดีที่สุด คือ วิธีที่เสียเวลาน้อยที่สุดไม่จำเป็นต้องหาหลายๆ วิธี					
3. ข้าพเจ้าชอบไปชมงานนิทรรศการต่างๆ ที่มีระดับความรู้สูงกว่าที่ข้าพเจ้ามีอยู่					
4. ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อที่ทำการทดลองซ้ำๆ กันหลายครั้งก่อนที่จะสรุปผล					
5. วิชาวิทยาศาสตร์มีวิธีการที่น่าสนใจ					
6. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล					
7. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเรียนกว่าวิชาอื่น					
8. วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์					
9. วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่จำเป็นต้องเรียน					

ข้อความ	ความรู้สึก				
	เห็นด้วยอย่าง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
10. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ใหม่ๆ เพื่อประยุกต์ใช้อธิบายสิ่งต่างๆ					
11. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดีจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสสอบเข้าเรียนต่อในสถาบันที่มีชื่อเสียงได้					
12. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้สังคมก้าวหน้า					
13. วิทยาศาสตร์มีกิจกรรมการทดลองที่ทำหาคำความสามารถ					
14. เรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วไม่สามารถนำไปใช้พัฒนาตนเองได้					
15. ข้าพเจ้ารู้สึกกังวลมากเมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
16. การปฏิบัติการทดลองบางครั้ง อันตรายและน่ากลัวทำให้ผู้เรียนไม่ชอบเรียน					
17. ในชั่วโมงการเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละครั้ง ข้าพเจ้าต้องการให้หมดไปเร็วๆ					
18. ชั่วโมงวิทยาศาสตร์เป็นชั่วโมงที่ข้าพเจ้ารอคอย					
19. เมื่อผู้สอนให้ทำการทดลองข้าพเจ้าต้องตั้งใจทำงานสำเร็จ					
20. ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เชื่อถือได้					
21. วิทยาศาสตร์มีกิจกรรมที่ทำหาคำความสามารถ					
22. เมื่อใดก็ตามที่ข้าพเจ้าลงมือทดลองวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าจะทำต่อไปจนกว่าจะสำเร็จ					
23. ทุกครั้ง ที่มีรายการทางโทรทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าจะดูอย่างตั้งใจ					
24. ข้าพเจ้าไม่ชอบร่วมกิจกรรมงานวิทยาศาสตร์					
25. ในชั่วโมงวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าชอบแอบอ่านหนังสือการ์ตูนเสมอ					



ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เรื่องดาราศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตอนที่ 1 อิทธิพลของดวงดาว

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. การกำหนดองค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้						
1.1 การกำหนดองค์ประกอบของการ จัดการเรียนรู้ครบถ้วน ครอบคลุม	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม
1.2 การเรียบเรียงลำดับองค์ประกอบ ของแผนการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสม เข้าใจง่าย	4	5	4	4.33	0.33	เหมาะสม
1.3 องค์ประกอบภายในแผนการ จัดการเรียนรู้มีความสัมพันธ์ สอดคล้องกัน	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม
2. องค์ประกอบของแผนการจัดการ เรียนรู้						
2.1 สาระสำคัญเหมาะสม สามารถ บอกถึงสาระสำคัญของแผนการ จัดการเรียนรู้	4	4	4	4.00	0	เหมาะสม
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มี ความสัมพันธ์สอดคล้องกับผล การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	4	5	5	4.67	0.33	เหมาะสม
2.3 เนื้อหาสาระสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และ สามารถนำไปสู่การบรรลุผลการ เรียนรู้ที่คาดหวัง	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม
2.5 สื่อและแหล่งเรียนรู้						
- มีรายการสื่อการเรียนรู้ที่ชัดเจน	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม
- สื่อที่ใช้มีความเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
2.6 การวัดผลประเมินผล						
- มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม
- ใช้วิธีการวัดผลที่เหมาะสมกับ พฤติกรรมที่ต้องการวัด	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม
2.7 เวลาที่ใช้สำหรับจัดกิจกรรมการ เรียนรู้มีความเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม
3. การเรียบเรียงและใช้ภาษา						
3.1 การเรียบเรียงและใช้ภาษาใน แผนการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสม เข้าใจง่าย	5	4	5	4.67	0.33	เหมาะสม

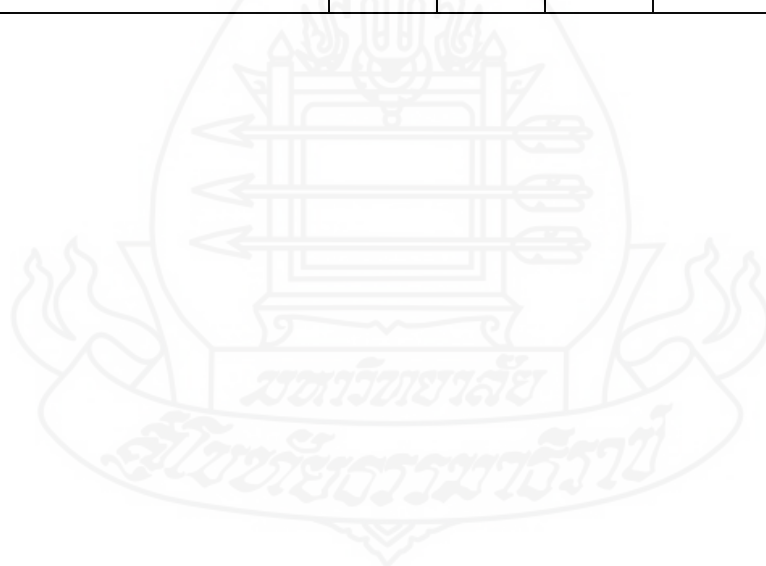


ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เรื่องดาราศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตอนที่ 2 เอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. การกำหนดองค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้						
1.1 การกำหนดองค์ประกอบของการ จัดการเรียนรู้ครบถ้วน ครอบคลุม	5	5	3	4.33	1.33	เหมาะสม
1.2 การเรียบเรียงลำดับองค์ประกอบ ของแผนการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสม เข้าใจง่าย	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม
1.3 องค์ประกอบภายในแผนการ จัดการเรียนรู้มีความสัมพันธ์ สอดคล้องกัน	5	4	4	4.33	0.33	เหมาะสม
2. องค์ประกอบของแผนการจัดการ เรียนรู้						
2.1 สารสำคัญเหมาะสม สามารถ บอกถึงสาระสำคัญของแผนการ จัดการเรียนรู้	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มี ความสัมพันธ์สอดคล้องกับผล การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	5	4	3	4.00	1.00	เหมาะสม
2.3 เนื้อหาสาระสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และ สามารถนำไปสู่การบรรลุผลการ เรียนรู้ที่คาดหวัง	5	4	3	4.00	1.00	เหมาะสม
2.4 สื่อและแหล่งเรียนรู้						
- มีรายการสื่อการเรียนรู้ที่ชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสม
- สื่อที่ใช้มีความเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
2.5 การวัดผลประเมินผล						
- มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม
- ใช้วิธีการวัดผลที่เหมาะสมกับ พฤติกรรมที่ต้องการวัด	4	4	4	4.00	0.00	เหมาะสม
2.6 เวลาที่ใช้สำหรับจัดกิจกรรมการ เรียนรู้มีความเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม
3. การเรียบเรียงและใช้ภาษา						
3.1 การเรียบเรียงและใช้ภาษาใน แผนการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสม เข้าใจง่าย	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม



ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เรื่องดาราศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตอนที่ 3 ความก้าวหน้าของการสำรวจอวกาศ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. การกำหนดองค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้						
1.1 การกำหนดองค์ประกอบของการ จัดการเรียนรู้ครบถ้วน ครอบคลุม	5	4	4	4.33	0.33	เหมาะสม
1.2 การเรียบเรียงลำดับองค์ประกอบ ของแผนการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสม เข้าใจง่าย	4	5	4	4.33	0.33	เหมาะสม
1.3 องค์ประกอบภายในแผนการ จัดการเรียนรู้มีความสัมพันธ์ สอดคล้องกัน	5	4	4	4.33	0.33	เหมาะสม
2. องค์ประกอบของแผนการจัดการ เรียนรู้						
2.1 สาระสำคัญเหมาะสม สามารถ บอกถึงสาระสำคัญของแผนการ จัดการเรียนรู้	5	4	4	4.33	0.33	เหมาะสม
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มี ความสัมพันธ์สอดคล้องกับผล การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม
2.3 เนื้อหาสาระสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และ สามารถนำไปสู่การบรรลุผลการ เรียนรู้ที่คาดหวัง	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม
2.4 สื่อและแหล่งเรียนรู้						
- มีรายการสื่อการเรียนรู้ที่ชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสม
- สื่อที่ใช้มีความเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม

ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
2.5 การวัดผลประเมินผล						
- มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม
- ใช้วิธีการวัดผลที่เหมาะสมกับ พฤติกรรมที่ต้องการวัด	4	5	4	4.33	0.33	เหมาะสม
2.6 เวลาที่ใช้สำหรับจัดกิจกรรมการ เรียนรู้มีความเหมาะสม	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสม
3. การเรียบเรียงและใช้ภาษา						
3.1 การเรียบเรียงและใช้ภาษาใน แผนการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสม เข้าใจง่าย	5	5	4	4.67	0.33	เหมาะสม

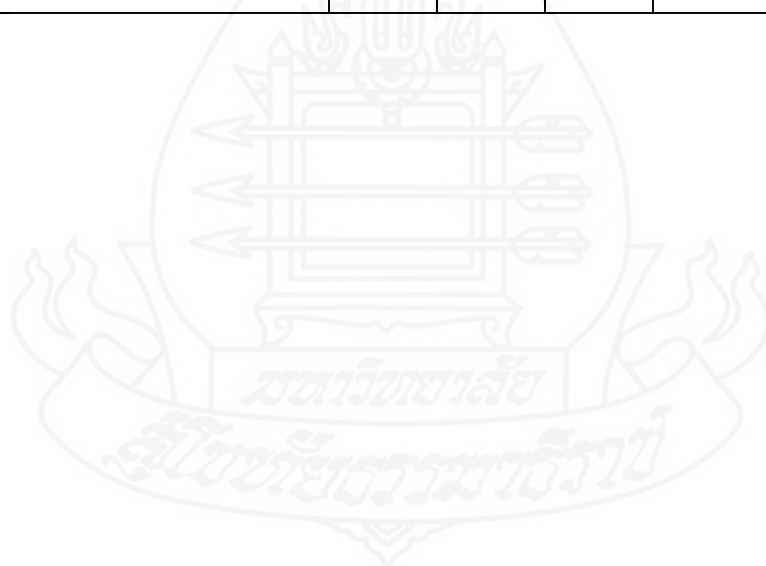


ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เรื่องดาราศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตอนที่ 1 อิทธิพลของดวงดาว

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. การกำหนดองค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้						
1.1 การกำหนดองค์ประกอบของการ จัดการเรียนรู้ครบถ้วน ครอบคลุม	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
1.2 การเรียบเรียงลำดับองค์ประกอบ ของแผนการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสม เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
1.3 องค์ประกอบภายในแผนการ จัดการเรียนรู้มีความสัมพันธ์ สอดคล้องกัน	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
2. องค์ประกอบของแผนการจัดการ เรียนรู้						
2.1 สารสำคัญเหมาะสม สามารถ บอกถึงสาระสำคัญของแผนการ จัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มี ความสัมพันธ์สอดคล้องกับผล การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	+1	+1	0	0.67	0.82	เหมาะสม
2.3 เนื้อหาสาระสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และ สามารถนำไปสู่การบรรลุผลการ เรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
2.4 สื่อและแหล่งเรียนรู้						
- มีรายการสื่อการเรียนรู้ที่ชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
- สื่อที่ใช้มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม

ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
2.5 การวัดผลประเมินผล						
- มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	0	0.67	0.82	เหมาะสม
- ใช้วิธีการวัดผลที่เหมาะสมกับ พฤติกรรมที่ต้องการวัด	+1	0	+1	0.67	0.82	เหมาะสม
2.6 เวลาที่ใช้สำหรับจัดกิจกรรมการ เรียนรู้มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
3. การเรียบเรียงและใช้ภาษา						
3.1 การเรียบเรียงและใช้ภาษาใน แผนการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสม เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม

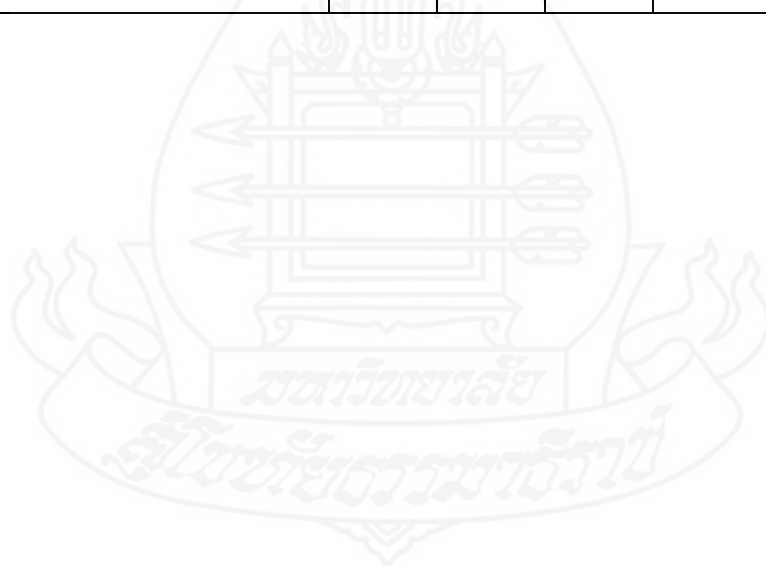


ตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เรื่องดาราศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตอนที่ 2 เอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. การกำหนดองค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้						
1.1 การกำหนดองค์ประกอบของการ จัดการเรียนรู้ครบถ้วน ครบคลุม	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
1.2 การเรียบเรียงลำดับองค์ประกอบ ของแผนการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสม เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
1.3 องค์ประกอบภายในแผนการ จัดการเรียนรู้มีความสัมพันธ์ สอดคล้องกัน	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
2. องค์ประกอบของแผนการจัดการ เรียนรู้						
2.1 สาระสำคัญเหมาะสม สามารถ บอกถึงสาระสำคัญของแผนการ จัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มี ความสัมพันธ์สอดคล้องกับผล การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
2.3 เนื้อหาสาระสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และ สามารถนำไปสู่การบรรลุผลการ เรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
2.4 สื่อและแหล่งเรียนรู้						
- มีรายการสื่อการเรียนรู้ที่ชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
- สื่อที่ใช้มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม

ตารางที่ 5 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
2.5 การวัดผลประเมินผล						
- มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
- ใช้วิธีการวัดผลที่เหมาะสมกับ พฤติกรรมที่ต้องการวัด	+1	0	+1	0.67	0.82	เหมาะสม
2.6 เวลาที่ใช้สำหรับจัดกิจกรรมการ เรียนรู้มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
3. การเรียบเรียงและใช้ภาษา						
3.1 การเรียบเรียงและใช้ภาษาใน แผนการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสม เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม



ตารางที่ 6 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 เรื่องดาราศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตอนที่ 3 ความก้าวหน้าของการสำรวจอวกาศ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. การกำหนดองค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้						
1.1 การกำหนดองค์ประกอบของการ จัดการเรียนรู้ครบถ้วน ครบคลุม	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
1.2 การเรียบเรียงลำดับองค์ประกอบ ของแผนการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสม เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
1.3 องค์ประกอบภายในแผนการ จัดการเรียนรู้มีความสัมพันธ์ สอดคล้องกัน	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
2. องค์ประกอบของแผนการจัดการ เรียนรู้						
2.1 สาระสำคัญเหมาะสม สามารถ บอกถึงสาระสำคัญของแผนการ จัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มี ความสัมพันธ์สอดคล้องกับผล การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	+1	+1	0	0.67	0.82	เหมาะสม
2.3 เนื้อหาสาระสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และ สามารถนำไปสู่การบรรลุผลการ เรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
2.4 สื่อและแหล่งเรียนรู้						
- มีรายการสื่อการเรียนรู้ที่ชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
- สื่อที่ใช้มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม

ตารางที่ 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
2.5 การวัดผลประเมินผล						
- มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
- ใช้วิธีการวัดผลที่เหมาะสมกับ พฤติกรรมที่ต้องการวัด	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
2.6 เวลาที่ใช้สำหรับจัดกิจกรรมการ เรียนรู้มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม
3. การเรียบเรียงและใช้ภาษา						
3.1 การเรียบเรียงและใช้ภาษาใน แผนการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสม เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	0.00	เหมาะสม



ตารางที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	0	-1	0	-1	- 0.33	คัดทิ้ง
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	0	0	1	0.33	คัดทิ้ง
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
20	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
21	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
26	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
28	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
29	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
39	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
42	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
44	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
47	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
50	0	0	0	0	0.00	คัดทิ้ง

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
51	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
52	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
53	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
54	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
55	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
56	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้



ตารางที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของ
แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	0	0	-1	-1	- 0.33	คัดทิ้ง
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
26	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้



ตารางที่ 9 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยาก (p) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.5	0.6	19	0.7	0.6
2	0.8	0.4	20	0.8	0.4
3	0.8	0.4	21	0.4	0.8
4	0.5	0.2	22	0.7	0.6
5	0.7	0.6	23	0.3	0.6
6	0.4	0.6	24	0.7	0.2
7	0.3	0.2	25	0.8	0.4
8	0.4	0.4	26	0.7	0.6
9	0.3	0.2	27	0.7	0.6
10	0.6	0.8	28	0.8	0.4
11	0.5	1.0	29	0.8	0.4
12	0.4	0.6	30	0.7	0.6
13	0.5	0.6	31	0.6	0.4
14	0.6	0.4	32	0.4	0.4
15	0.7	0.6	33	0.7	0.6
16	0.2	0.4	34	0.3	0.6
17	0.4	0.4	35	0.7	0.6
18	0.4	0.4			

ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (p) เท่ากับ 0.2 – 0.8

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (r) เท่ากับ 0.3 – 1.0

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Reliability KR-20) จากการวิเคราะห์ เท่ากับ 0.75

ตารางที่ 10 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.33	14	0.80
2	0.60	15	0.65
3	0.45	16	0.70
4	0.88	17	0.89
5	0.79	18	0.77
6	0.55	19	0.64
7	0.59	20	0.55
8	0.57	21	0.88
9	0.48	22	0.82
10	0.85	23	0.60
11	0.72	24	0.77
12	0.54	25	0.84
13	0.72		

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (r) เท่ากับ 0.3 – 1.0

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (α -coefficient) ของครอนบาค (Cranbach) จากการวิเคราะห์เท่ากับ 0.95

ผลการวิจัย

ตารางที่ 11 แสดงคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (เต็ม 35)		คะแนนหลังเรียน (เต็ม 35)	
	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	คะแนนที่ได้	ร้อยละ
1	16	45.71	26	74.29
2	11	31.43	23	65.71
3	18	51.43	29	82.86
4	12	34.29	25	71.43
5	16	45.71	27	77.14
6	20	57.14	27	77.14
7	19	54.29	26	74.29
8	15	42.58	27	77.14
9	20	57.14	19	54.29
10	13	37.14	24	68.57
11	22	62.86	32	91.43
12	20	57.14	32	91.43
13	16	45.71	29	82.86
14	16	45.71	32	91.43
15	10	28.57	23	65.71
รวม	244	-	401	-
ค่าเฉลี่ย	16.27	46.48	26.73	76.12
SD.	3.61	-	3.79	-

คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 29.64

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวนาซีเราะห์ สือรี
วัน เดือน ปีเกิด	2 พฤษภาคม 2526
สถานที่เกิด	อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 2549 ศึกษาศาสตรบัณฑิต (การวัดและประเมินผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2552
สถานที่ทำงาน	ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา
ตำแหน่ง	ครูอาสาสมัครนอกโรงเรียนประจำสถาบันการศึกษาปอเนาะ

