



การพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนเรื่องกลุ่มดาวจักรราศีโดยใช้ชุดการเรียนรู้

นารี ตรวจรка

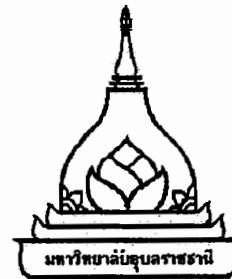
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2555

ติบสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



**THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' CONCEPTUAL
UNDERSTANDING ON ZODIAC BY USING A MODULE**

NAREE TRUADMORRAKHA

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
MAJOR IN SCIENCE EDUCATION
FACULTY OF SCIENCE
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
YEAR 2012
COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY**



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาภาษาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์

เรื่อง การพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนเรื่องกลุ่มดาวจักรราศีโดยใช้ชุดการเรียนรู้

ผู้วิจัย นางสาวนารี ตรวจรุคากุล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันนาร์ย์ นุตโตร)

กรรมการ

(ดร.สุระ วุฒิพorpham)

กรรมการ

(ดร.สนธิ พลชัยยา)

คณบดี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพญ อินทรประเสริฐ)

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2555

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนานิทร์ นุตโร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ และตรวจแก้ไขจนกระทั้งได้จัดทำวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุระ วุฒิพรหม และ ดร.สนธิ พลชัยยา ที่กรุณาเป็นกรรมการสอนวิทยานิพนธ์ ให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อมูลพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์สำเร็จถูกต้องมาด้วยดี รวมถึงคณาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษาและการวิจัย อิกทั้งยังช่วยกระตุ้นให้ผู้วิจัยเร่งดำเนินการวิจัยนั้นแล้วเสร็จ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี่

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดบ้านกะหาด พร้อมทั้งคณะครูอาจารย์ในโรงเรียนทุกๆ ท่าน ที่ให้ความร่วมมือ ตลอดจนอำนวยความช่วยเหลือและให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณพี่ๆเพื่อนๆ ชาววิทยาศาสตร์ศึกษาและชาวพิสิกส์ทุกท่านที่เคยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจเสมอมา

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำให้งานวิจัยสำเร็จถูกต้องไปด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ของฉันเป็นเครื่องบูชาบิความรดา ครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย



(นางสาวนารี ตรวจรดา)

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนเรื่องกลุ่มความจักรราศีโดยใช้ชุดการเรียนรู้
 โดย : นารี ตรวจมรคา
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
 สาขา : วิทยาศาสตรศึกษา

ประธานกรรมการที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธันินทร์ นุตโยว

ศัพท์สำคัญ : กลุ่มความจักรราศี ชุดการเรียนรู้ แบบจำลอง

การวิจัยนี้วัดถูกประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาแบบจำลองและกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องกลุ่มความจักรราศี โดยใช้วัสดุที่หาได้ง่ายและมีราคาถูก (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่องกลุ่มความจักรราศี ก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ โดยชุดการเรียนรู้เรื่องกลุ่มความจักรราศี โดยแบ่ง นักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 5 - 6 คน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้มาจากการสุ่มแบบเจาะจงจำนวน 26 คน เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนวัดบ้านกะหาด อำเภอบ้านค่าย จังหวัดบุรีรัมย์ รูปแบบการวิจัยคือ หนึ่งกลุ่ม ทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบจำลองกลุ่มความจักรราศีพร้อมชุดฝึกประกอบการพัฒนาความรู้ แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อชุดการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่ามี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมี ความก้าวหน้าทางการเรียน (normalized gain) เท่ากับ 0.66 และนักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจ ต่อชุดการเรียนรู้กลุ่มความจักรราศีอยู่ในระดับมาก

ABSTRACT

TITLE : THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' CONCEPTUAL
UNDERSTANDING ON ZODIAC BY USING A MODULE
BY : NAREE TRUADMORRAKHA
DEGREE : MASTER DEGREE OF SCIENCE
MAJOR : SCIENCE EDUCATION
CHAIR : ASST. PROF. TANIN NUTRO, Ph.D.

KEYWORDS : ZODIAC / LEARNING MODULE

The aims of this study were (1) to design a learning module and activities of Zodiac by using low cost materials found in local communities, (2) to compare subject students' learning achievement scores on the topic of Zodiac before and after instructing by using those learning module and activities, and (3) to study the subject students' attitude toward the Zodiac learning module and activities. The subject students were 26 grade eight students in second semester of academic year 2010 from Watbankahad School, a secondary school in Bandan, Buriram Province. The students took a pre-test before starting their learning with the Zodiac module which was accompanied by activities designed to develop their learning process. During instruction, the students were grouped into 5-6 students. After that, the students had to complete a post-test and attitude test. Results from the study showed that the students had higher achievement scores measured by the post-test than the pre-test. The difference was statistically significant at $p < 0.05$. The subject students' progress score was 0.66 calculated by using normalized gain. Moreover, most of the students also had good attitude toward the Zodiac learning module.

สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ช
บทที่	

1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
------------------------------------	---

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
-----------------------------	---

1.3 ปัญหาการวิจัย	2
-------------------	---

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
-------------------------------	---

1.5 ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า	3
---------------------------	---

1.6 นิยามพื้นที่เฉพาะ	4
-----------------------	---

2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
-------------------------------	---

2.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน	5
--	---

วิทยาศาสตร์

2.2 การสอนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้	6
---	---

2.3 บทบาทของครูในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน	8
--	---

2.4 การพัฒนาวัตกรรมด้านการเรียนการสอน	10
---------------------------------------	----

2.5 ลักษณะและอุปกรณ์ของเครื่องมือที่ดี	12
--	----

2.6 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้	13
--	----

2.7 การประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้ normalized gain	14
--	----

2.8 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริงโดยใช้ normalized gain	15
---	----

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.9 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	16
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
3 วิธีดำเนินการวิจัย	20
3.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง	20
3.2 แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย	20
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	20
3.4 การสร้างแบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี	23
3.5 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย	25
3.6 การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ	26
4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	27
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของอุปกรณ์การทดลอง	27
4.2 ผลการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน	28
4.3 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (Normalized gain)	29
4.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้	30
5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	33
5.1 สรุปผลการวิจัย	33
5.2 ข้อเสนอแนะ	34
เอกสารอ้างอิง	35
ภาคผนวก	
ก แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน	40
ข คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน	46
ค คู่มือชุดการใช้แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี	49

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
๔ แผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรมและคำถานท้ายกิจกรรม	54
๕ แบบสอบถามความพึงพอใจ	85
๖ ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ	88
๗ ภาพประกอบการจัดกิจกรรม	95
ประวัติผู้วิจัย	98

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 บทบาทครูในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน	8
3.1 การสร้างแบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี	23
3.2 การคำนวณต้นทุนวัสดุ อุปกรณ์ ในการจัดทำแบบจำลอง	25
4.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี	27
4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้	28
4.3 ความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ย แยกเป็นรายกิจกรรม	29
4.4 ค่าเฉลี่ยร้อยละความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้	30
๔.1 ค่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน	47
๔.2 คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน	48
ค.1 การสร้างแบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี	52
ฉ.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้	89
ฉ.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ ด้วย t-test	90
ฉ.3 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (Normalized gain)	92
ฉ.4 การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี	94

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ระบบงานโครงการของโอลก	17
2.2 ระบบสุริยวัตติ	17
2.3 ระบบสุริยวัตติ ศูนย์สูตรฟ้า	18
3.1 ขั้นตอนการคำนวณการวิจัย	22
4.1 ค่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน แยกเป็นรายบุคคล	28

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง อย่างหลากหลาย หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 กำหนดให้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนานักเรียนให้รู้จักรากคิวเคราะห์และเก็บปัญหาคัวขatonเอง มุ่งเน้น ให้ผู้เรียนรู้จักรากคิดอย่างเป็นระบบ เน้นการพัฒนาความสามารถในการใช้ความคิด มีการฝึกฝนเกิด ทักษะและนำกระบวนการที่ได้จากการเรียนไปเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา ดังนั้นการจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมการเรียนการสอนควรจัดให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิด พิจารณาสถานการณ์หรือ เรื่องราวต่างๆ ซึ่งจะเป็นแนวทางสำคัญที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียน สามารถ ฝึกฝนและพัฒนาได้โดยการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับระดับวัย กรมวิชาการ (2544 : 33 – 34) ศดคดล้อง กับคำกล่าวของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544 : 22 – 23) ที่กล่าวว่าการพัฒนา วิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพต้องพัฒนาพื้นฐานความคิดและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในการจัดการ เรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จึงควรสอดแทรกการฝึกกระบวนการคิดอย่างมีระบบ เพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้เกิดทักษะการคิดด้านต่างๆ ดังนั้นครูผู้สอนต้องมีการออกแบบกิจกรรมที่น่าสนใจ สามารถระดูน ความสนใจของผู้เรียนและให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการคิด นำไปสู่การเรียนรู้คัวขatonเอง แต่การที่ผู้สอนจะ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมได้จะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการสอน เทคนิควิธีการ สอนแบบต่างๆรวมไปถึงธรรมชาติของเนื้อหานั้นๆ ซึ่งการออกแบบกิจกรรมนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่จะ ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะและเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศาสตราจารย์คือวิชาวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยความคิดและประภูมิการณ์ธรรมชาติต่างๆ ที่เกี่ยวกับ ดวงดาวบนฟ้า ซึ่งเป็นธรรมชาติที่อยู่รอบตัวเรา และหลายอย่างมีอิทธิพลต่อโลกและมนุษย์อย่าง หลีกเลี่ยงไม่ได้ (นิพนธ์ ทรัพย์เพชร : 2546) รวมไปถึงมีการศึกษาด้านกำเนิด วิวัฒนาการ สมบัติทาง กาขภาพและทางเคมี ของวัตถุต่างๆ รวมทั้งประภูมิการณ์ธรรมชาติที่สามารถสังเกตการณ์ได้ใน ท้องฟ้า ถึงแม้ศาสตราจารย์จะเป็นเรื่องราวที่อยู่รอบตัวเรา แต่ผู้เรียนต้องใช้จินตนาการในการเรียนรู้

เนื่องจากต้องอาศัยการสังเกตแบบ 3 มิติ ซึ่งเกี่ยวข้องกับตำแหน่ง การเคลื่อนที่และเวลา ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ยาก ประกอบกับวัตถุนั้นห้องฟ้าอยู่ห่างไกล ผู้เรียนได้เพียงสังเกตอยู่บนโลก ไม่สามารถสัมผัสจับต้องได้ และถึงแม้ว่าเนื้อหาบางอย่างจะเป็นเรื่องที่ง่าย อีกทั้งครุภูษสอนส่วนใหญ่ ไม่มีพื้นฐานความรู้ทางศาสตร์ที่เพียงพอ ประกอบกับเป็นเนื้อหาที่บรรจุในหลักสูตรค่อนข้างใหม่ และวิธีการสอนของผู้สอนส่วนใหญ่ยังใช้วิธีการสอนแบบท่องจำ โดยที่นักเรียนอาจไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้ ซึ่งปัญหาที่พบคือ เรื่องก่อรากความเสียหาย โดยส่วนใหญ่ครุภูษสอนใช้วิธีการสอนไม่หลากหลาย นอกจากผู้เรียนจะขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาอย่างถ่องแท้ ยังส่งผลให้ขาดทักษะในการสังเกตและเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันอีกด้วย อีกทั้งในปัจจุบัน หลาย ๆ คนเข้าใจผิด โดยการนำศาสตร์ไปใช้กับโทรศัพท์มือถือ หรือคิดว่าสองอย่างนี้เป็นสิ่งเดียวกัน แม้ว่าศาสตร์ทั้งสองจะมีจุดกำเนิดร่วมกัน แต่ปัจจุบันมีความแตกต่างกันอย่างมาก นักศึกษาศาสตร์ใช้ระบบวิธีทางวิทยาศาสตร์ แต่นักโทรศัพท์มือถือใช้หลักสถิติกวิธีทางคณิตศาสตร์ คำนวณความน่าจะเป็น (บุญรักษา สุนทรธรรม, 2550 : web site)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยนำเสนอผลการสร้างแบบจำลองก่อรากความเสียหาย และการใช้ชุดฝึกเพื่อใช้ประกอบเป็นชุดการเรียนรู้ โดยแบบจำลองก่อรากความเสียหายที่สร้างขึ้น สามารถทำได้ง่ายด้วยวัสดุที่มีราคาถูก เพื่อพัฒนาความเข้าใจเรื่องก่อรากความเสียหาย ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนต่อการเรียน โดยการใช้ชุดการเรียนรู้ก่อรากความเสียหายที่สร้างขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องก่อรากความเสียหาย โดยใช้วัสดุที่หาได้ง่ายและมีราคาถูก

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องความเสียหาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้

1.2.3 เพื่อสำรวจความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนรู้ ก่อรากความเสียหาย

1.3 ปัญหาในการวิจัย

1.3.1 ชุดอุปกรณ์การทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 หรือไม่

1.3.2 นักเรียนที่ได้เรียนรู้ผ่านชุดการเรียนรู้ก่อสูตรความจักรราศีจะสามารถพัฒนาความเข้าใจเรื่องความจักรราศีหรือไม่

1.3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ก่อสูตรความจักรราศี เป็นอย่างไร

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.4.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องก่อสูตรความจักรราศีสูงขึ้น

1.4.2 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น

1.4.3 ได้ชุดการเรียนรู้เรื่องก่อสูตรความจักรราศีที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้วัสดุที่หาได้ง่ายและมีราคาถูก

1.4.4 เป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการเรียนรู้อื่นๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1.5.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบ้านกะหาด อำเภอบ้านค่าน จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครบุรีรัมย์ เขต 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 26 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบ้านกะหาด อำเภอบ้านค่าน จังหวัดบุรีรัมย์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 26 คน โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง

1.5.3 ตัวแปรในการวิจัย

1.5.3.1 ตัวแปรอิสระ ชุดการเรียนรู้

1.5.3.2 ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้

1.5.4 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เรื่องก่อสูตรความจักรราศี โดยอ้างอิงเนื้อหาหลักสูตรสถานศึกษาก่อสูตรสาระวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดบ้านกะหาด อำเภอบ้านค่าน จังหวัดบุรีรัมย์

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 ชุดการเรียนรู้ คือชุดการเรียนรู้ที่วิชา ได้ออกแบบเพื่อพัฒนาความเข้าใจเรื่องกลุ่ม ความจักรราศี ซึ่งประกอบไปด้วย แบบจำลองกลุ่มความจักรราศี และชุดฝึก ซึ่งมีทั้งหมด 3 ชุดฝึก

1.6.2 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 หมายถึง คะแนนร้อยละจากการ ทำแบบฝึกระหว่างเรียนเทียบกับคะแนนเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละจากคะแนน ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละจากคะแนน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.6.3 ความก้าวหน้าทางการเรียน หมายถึง ผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลัง เรียนจากการทำแบบทดสอบย่อจาก 3 ชุดฝึก เรื่องกลุ่มความจักรราศี ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้ normalized gain (อภิสิทธิ์ คงไชย, 2551)

1.6.4 ความพึงพอใจ หมายถึง ความเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วย ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยวัดจากแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้จัดได้สร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2.1.1 เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมุ่งยึดกระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบและทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ และนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ดังนั้น การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในโรงเรียนและเมื่อออกจากโรงเรียนไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนรู้กุญแจวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้
(กรนวิชาการ, 2545 : 3)

2.1.1.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในกุญแจวิทยาศาสตร์

2.1.1.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

2.1.1.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

2.1.1.4 เพื่อพัฒนากระบวนการคิด จินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และความสามารถในการตัดสินใจ

2.1.1.5 เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพล และผลกระทบซึ่งกันและกัน

2.1.1.6 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ผลิต ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

2.1.1.7 เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ไว้วางรับฟังความเห็นของผู้อื่น โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา สนใจและใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ใช้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษา เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544 : 3 - 4)

2.1.2.1 หลักสูตรและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลักและกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศและมีความยืดหยุ่นหลากหลาย

2.1.2.2 หลักสูตรและการเรียนรู้ต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความสนใจและสนใจ แตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์ สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

2.1.2.3 ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริม และให้เกิดการพัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้

2.1.2.4 ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา

2.1.2.5 ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองความต้องการความสนใจและวิธีการเรียนที่แตกต่างของผู้เรียน

2.1.2.6 การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำรงชีวิต

2.1.2.7 การเรียนรู้ต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ ภูมิธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

2.2 การสอนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย คือ การตั้งประเด็น คำถาม ออกแบบการสำรวจข้อมูล การสำรวจและเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผล การคิดค้นประดิษฐ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารคำอธิบาย ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กล่าวถึงการสอนด้วยกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

2.2.1 การสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสนใจหรือความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่

น่าสนใจจากมาจากการที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลาหนึ่ง หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาน กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ก็อาจจะจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ข่าว หรือท้าทายให้นักเรียนค้นคว้า สงสัย ไครรู้ อภากοยາกเห็น หรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้า หรือการทดลอง แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหาที่ครูกำหนดสนใจเป็นเรื่องที่จะศึกษา ซึ่งในขั้นตอนนี้ครูสามารถจัดกิจกรรมได้หลายแบบ เช่น สาธิต ทดลอง นำเสนอข้อมูล เล่าเรื่อง/เหตุการณ์ ให้ค้นคว้า/อ่านเรื่อง อภิปราย/พูดคุย สนทนา ใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์ สร้างสถานการณ์/ปัญหาที่น่าสนใจ ที่น่าสงสัยและแก้ไข

2.2.2 การสำรวจและค้นคว้า นักเรียนดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูล วางแผน กำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติ เช่น ตั้งเกต วัด ทดลอง รวบรวมข้อมูล ข้อสนับสนุน หรือประยุกต์การณ์ต่างๆ

2.2.3 การอธิบาย นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาวิเคราะห์ แปลผล สรุป และอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆซึ่งอาจเป็นรูปภาพ ตาราง แผนผัง โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผลสมเหตุสมผล การลงข้อสรุปต้องเชื่อถือได้มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน

2.2.4 การขยายความรู้

2.2.4.1 ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้งขึ้นหรือขยายกรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลองเพิ่มขึ้น เช่น ตั้งประเด็นเพื่อให้นักเรียนเข้าใจหรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจน ยิ่งขึ้น จัดสถานการณ์ให้นักเรียนชัดเจนหรือกระจุงในความรู้ที่ได้ หรือเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับความรู้เดิม

2.2.4.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติมมีความละเอียดมากขึ้นจากสถานการณ์ ตัวอย่าง อธิบายเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เป็นระบบและลึกซึ้งขึ้นหรือสนับสนุนเพิ่มเติม นำไปสู่ความรู้ใหม่หรือความรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในเรื่องอื่นหรือสถานการณ์อื่นๆ หรือสร้างคำถานใหม่และออกแบบการสำรวจ ค้นหา และรวบรวมเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่

2.2.5 การประเมิน

ให้นักเรียนได้ระบุสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งค้านกระบวนการและผลผลิตเพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้ โดยให้นักเรียนได้วิเคราะห์วิจารณ์แลกเปลี่ยนความรู้ซึ้งกันและกัน คิดพิจารณาให้รอบคอบทั้งกระบวนการและผลงาน อภิปราย ประเมินปรับปรุง เพิ่มเติม

แต่สรุป ถ้ายังมีปัญหาให้ศึกษาบททวนใหม่อีกครั้ง อ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการและเกณฑ์เปรียบเทียบผลกับสมมติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เพิ่มเติม

2.3 บทบาทของครูในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

การที่จะจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ให้ประสบความสำเร็จนั้น ครูต้องมีคุณสมบัติและปฏิบัติหน้าที่ในประเด็นหลัก ต่อไปนี้ โดยตัวครูต้องมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนสืบเสาะหาความรู้ที่ถูกต้อง มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ และรู้ความสามารถของตนเองในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ครูวิทยาศาสตร์จะมีบทบาทเป็นผู้เรียนรู้เสนอภาคกับผู้เรียน ไม่ใช่ครูเป็นผู้นำการเรียนรู้ และสนับสนุนให้นักเรียนได้ใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ ร่วมมือร่วมใจและมีความรับผิดชอบในการทำงาน ให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาและเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นและให้นักเรียนเข้าใจว่าพฤติกรรม (National Research Council [NRC], 2000) ได้เรียนรู้ “ความจริง” เพื่อนำมาใช้กับ “ความจริง” ให้ได้ (บัญชา, 2550)

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน จะประสบความสำเร็จ นอกจากประเด็นดังที่กล่าวข้างต้นแล้ว ในแต่ละขั้นตอนครูต้องแสดงบทบาทของตนเองดังตารางที่ 1 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2550)

ตารางที่ 1.1 บทบาทครูในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
1. การสร้างความสนใจ	1) สร้างความสนใจ 2) สร้างความอยากรู้อยากรเหมือน 3) ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด 4) คิ่งเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่นักเรียนรู้ แนวคิดหรือเนื้อหา	1) อธิบายแนวคิด 2) ให้คำจำกัดความและกำหนด 3) สรุปประเด็นให้ 4) จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ 5) บรรยาย
2. การสำรวจและค้นหา	1) ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจ ตรวจสอบ 2) สังเกตและพึงการให้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน	1) เตรียมคำตอบไว้ให้ 2) บอกหรืออธิบายวิธีการแก้ปัญหา 3) จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ 4) บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก

ตารางที่ 1.1 บทบาทครูในกระบวนการการสื่อสารความรู้ 5 ขั้นตอน (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ SE	ไม่สอดคล้องกับ SE
2. การสำรวจและค้นหา (ต่อ)	3) ซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจ ตรวจสอบของนักเรียน 4) ให้เวลา_nักเรียนในการคิดข้อสงสัย ตลอดจนปัญหาต่างๆ 5) ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน	5) ให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ใช้ในการแก้ปัญหา 6) นำนักเรียนแก้ปัญหาที่ละเอียด
3. การอธิบายและลงข้อสรุป	1) ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายแนวคิดหรือให้คำจำกัดความด้วยคำพูดของนักเรียนเอง 2) ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง 3) ให้นักเรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความและชี้บ่งออกส่วนต่างๆ ในแผนภาพ 4) ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดินทางคนเป็นพื้นฐานในการอธิบายแนวคิด	1) ให้คำตอบที่ชัดเจน 2) บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก 3) ใช้เวลามากในการบรรยาย 4) นำนักเรียนแก้ปัญหาที่ละเอียด 5) อธิบายวิธีแก้ปัญหา
4. การขยายความรู้	1) คาดหวังให้นักเรียนได้ใช้ประโยชน์จากการชี้บ่งออกส่วนประกอบต่างๆ ในแผนภาพคำจำกัดความและอธิบายสิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว 2) ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ 3) ให้นักเรียนอธิบายอย่างมีความหมาย 4) ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถานคำตามนักเรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร	1) ให้คำตอบที่ชัดเจน 2) บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก 3) ใช้เวลามากในการบรรยาย 4) นำนักเรียนแก้ปัญหาที่ละเอียด 5) อธิบายวิธีการแก้ปัญหา

ตารางที่ 1.1 บทบาทครูในกระบวนการการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอนคดีองกับ SE	ไม่สอนคดีองกับ SE
5. การประเมินผล	1) สังเกตนักเรียนในการนำเสนอแนวคิดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ 2) ประเมินความรู้และทักษะนักเรียน 3) หาหลักฐานที่แสดงว่า นักเรียนเปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม 4) ให้นักเรียนประเมินการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกรุ่น 5) ดำเนินการป้ายเปิด เช่น ทำใบอนุญาตเรียนซึ่งคิดเช่นนี้	1) ทดสอบคำนิยามศัพท์และข้อเท็จจริง 2) ให้แนวคิดใหม่ 3) ทำให้กู้มเครื่อง 4) สร้างเสริมการอภิปรายที่ไม่เชื่อมโยงแนวคิดหรือทักษะ

2.4 การพัฒนาวัตกรรมด้านการเรียนการสอน

การพัฒนาวัตกรรมด้านการเรียนการสอนโดยทั่วไปนั้น มีกระบวนการหลักๆ ดังนี้ (พิธาน แ xen พี, 2553 : 421 - 423)

2.4.1 การระบุปัญหา ความคิดในการพัฒนาวัตกรรมส่วนใหญ่จะเริ่มต้นที่การมองเห็นปัญหาในเรื่องนั้น และมีความต้องการจะแก้ไขปัญหานั้นเพื่อให้เกิดสภาพการณ์หรือผลที่ดีขึ้น

2.4.2 การกำหนดจุดมุ่งหมาย เมื่อระบุปัญหาได้ชัดเจนแล้ว ขั้นต่อไปก็คือการกำหนดจุดมุ่งหมายในการพัฒนาวัตกรรมว่า วัตกรรมที่จะพัฒนานั้นควรมีคุณสมบัติหรือประสิทธิภาพอย่างไร และเพียงใด

2.4.3 การศึกษาข้อจำกัดต่างๆ ก่อนที่จะมีการประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมต่างๆ ขึ้นมาผู้พัฒนาจะเป็นต้องศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของปัญหาและข้อจำกัดต่างๆ ในบริบทที่จะใช้นวัตกรรมนั้นเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาวัตกรรมให้สามารถใช้ได้จริง โดยอาศัยในบริบทนั้น

2.4.4 การประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรม ได้แก่ การแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาซึ่งต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ ข้อมูล และความคิดสร้างสรรค์ของผู้ประดิษฐ์คิดค้น นวัตกรรมที่สร้างขึ้นอาจเป็นการนำของเก่ามาดัดแปลงหรือปรับปรุง เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาและทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น หรืออาจเป็นการคิดขึ้นใหม่ทั้งหมดก็ได้ นวัตกรรมอาจอยู่ในรูปแบบต่างๆ กัน แล้วแต่ลักษณะของปัญหาและวัตถุประสงค์ของนวัตกรรมนั้น เช่น อาจมีลักษณะเป็นแนวความคิด หลักการ แนวทาง ระบบ

รูปแบบ วิธีการ กระบวนการเทคนิค หรือสิ่งประดิษฐ์ และเทคโนโลยี เป็นต้น แต่ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบใด นวัตกรรมจะต้องประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ วัตถุประสงค์ โครงสร้าง และรายละเอียดในการใช้นวัตกรรมนั้นให้ได้ผล

2.4.5 การทดลองใช้ เมื่อคิดกันหรือประดิษฐ์นวัตกรรมได้แล้ว ขั้นตอนที่สำคัญและจำเป็นมากก็คือ การทดลองใช้นวัตกรรมนั้น ซึ่งประกอบด้วยการทดลองใช้การประเมินผล และการปรับปรุงแก้ไข การทดลองใช้เป็นการศึกษาเพื่อศึกษาความสามารถนำไปใช้ได้จริงและได้ผลเพียงใด ผลการทดลองใช้จะช่วยให้ผู้พัฒนาเข้าใจที่ควรปรับปรุงและหาทางแก้ไขเพื่อให้ได้ผลตามที่ต้องการ การทดลองใช้ในขั้นนี้ หากสามารถดำเนินการก่อนนำออกเผยแพร่ท้ายครั้ง จนแน่ใจว่า นวัตกรรมนั้นสามารถใช้ได้ผลจริง จะช่วยให้นวัตกรรมนั้นประสบความสำเร็จมากขึ้น

2.4.6 การเผยแพร่ เมื่อแน่ใจแล้วว่าวัตกรรมที่สร้างขึ้นมีคุณภาพและประสิทธิภาพตามที่ต้องการ นวัตกรรมนั้นก็พร้อมที่จะได้รับการเผยแพร่ ให้เป็นที่รู้จักและยอมรับไปใช้กันอย่างแพร่หลาย รูปแบบการเผยแพร่ที่ได้รับความนิยมกันมากโดยทั่วไปมี 4 รูปแบบคือ (สำลี ทองธิว, 2545 : 99 - 146)

2.4.6.1 การเผยแพร่ที่ใช้งานง่าย สนับสนุนจากเบื้องสูง เป็นการเผยแพร่โดยการซักจุ่งให้ผู้มีอำนาจในระดับสูงเห็นความสำคัญของการใช้นวัตกรรมนั้น และตัดสินใจสั่งการไปยังผู้ใช้ ซึ่งอยู่ในระดับต่ำๆ ให้ใช้นวัตกรรมนั้น

2.4.6.2 การเผยแพร่แบบใช้มุมขั้นพันธ์ เป็นการเผยแพร่โดยการซักจุ่งบุคคลที่จะใช้หรือเกี่ยวข้องกับการใช้นวัตกรรมนั้น โดยการให้ความรู้ ความเข้าใจ และให้ความช่วยเหลือในการทดลองใช้ ซึ่งต่อไปบุคคลนั้นจะสามารถตัดสินใจว่า สมควรรับนวัตกรรมนั้นไว้ใช้ต่อไป หรือ หยุดใช้นวัตกรรมนั้น

2.4.6.3 การเผยแพร่ใช้นวัตกรรม รูปแบบนี้เป็นการเผยแพร่ถึงตัวผู้ใช้นวัตกรรมโดยตรง ซึ่งจะเป็นกลุ่มประชากรที่ต่างจากข้อ 6.2 ซึ่งถือว่าเป็นผู้ยอมรับ นวัตกรรมนั้น แต่ไม่ใช่ผู้ใช้นวัตกรรมนั้นโดยตรง เช่น นวัตกรรมค้านการเรียนการสอน ผู้ยอมรับอาจเป็นศึกษานิเทศก์ หรือครุใหม่ซึ่งเป็นผู้เกี่ยวข้อง ไม่ใช่ผู้ใช้โดยตรง ผู้ใช้นวัตกรรมค้านการเรียนการสอนโดยตรงคือครุ รูปแบบการเผยแพร่ถึงผู้ใช้โดยตรงนี้ จะให้ผู้ใช้เป็นผู้ตัดสินใจในการที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับ นวัตกรรมนั้น

2.4.7 การยอมรับและต่อต้านนวัตกรรมนั้น เมื่อนวัตกรรมได้รับการเผยแพร่ผ่านไปในระยะเวลาพอสมควร นวัตกรรมนั้นจะได้รับการพิสูจน์อย่างแท้จริงว่า ได้รับการยอมรับในระดับใด บางนวัตกรรมอาจได้รับการยอมรับถึงขั้นนำไปใช้อย่างแพร่หลายในระบบงานปกติ ซึ่งต่อไปจะเปลี่ยนสภาพจากนวัตกรรมเป็นวิธีการปฏิบัติโดยทั่วไป ซึ่งนับได้ว่าเป็นความสำเร็จอย่างสมบูรณ์

แบบของนวัตกรรม ในขณะที่บางนวัตกรรมอาจ ได้รับการนำไปใช้ในระยะนึงและเลิกไป บางนวัตกรรมอาจไม่ได้รับการนำไปใช้อีก สมบูรณ์เต็มรูป และบางนวัตกรรมก็ตายไป เพราะไม่ได้รับการยอมรับน้ำไปใช้เลยก็มี ซึ่งก็คงต้องการเริ่มนั่นใหม่ตั้งแต่ขั้นแรกเป็นต้นไป

2.5 ลักษณะของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ดี

สื่อการเรียนรู้และเครื่องมือการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นนั้นหากจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ควรมีลักษณะดังนี้ (ใจ สาลีฉัน, 2534)

2.5.1 รูปร่างลักษณะจะต้องงูงใน ถ้ารูปร่างงูงใจจะมีผลดีต่อการเรียนการสอนมากเพริ่ม ครูนำเครื่องมือเข้าไปในห้องเรียน เมื่อนักเรียนมองเห็นจะเริ่มสนใจมากขึ้นกว่าเดิม ว่าเครื่องมือนั้นจะใช้ทำอะไร จะมีผลอย่างไร ทำให้เกิดมีความตั้งใจเรียนมากขึ้น

2.5.2 ต้องทำงานได้ตามต้องการ เครื่องมือที่สร้างขึ้นต้องทำงานได้ตามต้องการ ไม่ใช่ว่า เวลานำไปทดลองแล้วเครื่องมือไม่ทำงานต้องแก้ไขให้เสียเวลา ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกเบื่อ หน่าย ความสนใจในการเรียนจะลดลง

2.5.3 สะดวกในการใช้และปฏิบัติ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นควรจะสะดวกในการใช้ และปฏิบัติเมื่อใช้สอนหรือปฏิบัติการทดลอง เพื่อจะ ได้มีความคล่องตัวในการใช้และปฏิบัติไม่ เกะกะ ไม่เกิดอุบัติเหตุ ได้ง่าย มีความปลอดภัยแก่ครูและนักเรียน

2.5.4 มีความคงทนถาวร ถ้าเรารอออกแบบสร้างอุปกรณ์และเครื่องมือให้มีความถาวรและ คงทน ก็จะมีอาชญาการใช้งานได้นาน เป็นการประหยัดไม่ต้องซื้ออุปกรณ์บ่อยๆ ซึ่งจะทำให้เกิดการ สิ้นเปลือง จึงนับได้ว่ามีความจำเป็นต้องคำนึงถึงทุกครั้งเมื่อออกแบบสร้าง

2.5.5 วัสดุที่ใช้ควรเป็นวัสดุที่หาได้ง่าย เพื่อว่าเมื่อออกแบบเสร็จแล้วจะได้สร้างได้ทันที วัสดุที่หาจ่ายคือวัสดุที่มีในห้องถังหรือวัสดุเหลือใช้

2.5.6 วัสดุที่ใช้สร้างควรเป็นวัสดุราคาถูก เนื่องจากในโรงเรียนส่วนใหญ่มีงบประมาณ ค่าใช้จ่ายในเรื่องนี้น้อยมาก การใช้วัสดุราคาถูกจะสามารถสร้างได้ในจำนวนมากๆ ได้

2.5.7 ควรใช้งานได้หลากหลายอย่าง อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นนั้นควรใช้งานได้หลากหลาย อย่าง จะทำให้ได้รับประโยชน์มากและคุ้มค่าแก่การออกแบบสร้าง ทำให้ประหยัดในการจัดทำ

2.5.8 สะดวกในการเก็บรักษา เครื่องมือที่สร้างขึ้นนั้นควรออกแบบให้มีรูปร่างกะทัดรัด เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษา ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงรูปร่างของเครื่องมือด้วย

2.5.9 มีเสถียรภาพดี เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อวัสดุประสงค์ในการสอน ถ้าออกแบบมีเสถียรภาพไม่ดี ก็จะทำให้ล้มง่าย เครื่องมืออาจชำรุดและไม่คงทนถาวรสิ้นเปลืองเวลา

ในการซ่อนแซมจึงจำเป็นต้องออกแบบให้มีจุดศูนย์ถ่วงภายในฐานตั้งและต่ำใกล้ฐานมีเสถียรภาพที่ดี

2.5.10 เวลาสารชิตและปฏิบัติการทดลองของเห็นและสังเกตได้ชัดเจน การออกแบบสร้างขนาดและรูปทรงต้องสามารถให้ผู้เรียนมองเห็นและสังเกตได้ชัดเจน

2.6 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้

2.6.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนการเรียนการสอนโดยการนำสื่อการสอนหลายอย่างในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปมาผสมผสานกันอย่างเป็นระบบ ให้สอดคล้องกันเนื้อหาและจุดประสงค์ของรายวิชา เพื่อนำใช้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน(จากรัฐ ใจชื่อ, 2551) หรือเป็นการนำสื่อการเรียนหลายอย่างมาประกอบกันเข้าไว้เป็นชุดเรียกว่าสื่อประสมเพื่อมุ่งให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (บุญชุม ศรีสะอาด, 2537)

2.6.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530) ได้แบ่งชุดการสอนได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.6.2.1 ชุดการเรียนรู้ประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับผู้สอนใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่ต้องปูพื้นฐาน ให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกันมุ่งการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง และใช้สื่อการสอนที่มีอยู่พร้อมใช้ชุดการเรียนรู้ในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ สไตล์ ฟิล์มสตอรี่ ภาพบนตัว เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้เป็นข้อๆ ข้อสำคัญคือสื่อที่นำมาใช้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นชัดเจนทุกคน ชุดการเรียนรู้ชนิดนี้บางครั้งอาจเรียกว่า ชุดการเรียนรู้สำหรับครู

2.6.2.2 ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับให้ผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการเรียนรู้แต่ละชุดมุ่งที่จะฝึกฝนทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน และให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการเรียนรู้ชนิดนี้มักจะใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่นการสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์เป็นต้น ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลหรือแบบเอกตัวภาพ เป็นชุดการเรียนรู้คัวบ

2.6.2.3 ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคล คือ ผู้เรียนต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองเป็นรายบุคคล คือผู้เรียนจะศึกษาหาความรู้ ตามความสามารถ และความสนใจของตนเองอาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ สรุว่ามากจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจใน

เข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย ชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้ชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลได้

2.7 การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ normalized gain

Normalized gain เป็นวิธีการประเมินที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยการพิจารณาผลต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเทียบกับโอกาสสูงสุดที่ผู้เรียนแต่ละคนจะสามารถทำคะแนนเพิ่มขึ้นได้ โดย normalized gain สามารถวัดผลในแต่ละแนวคิดครอบคลุม วัสดุข้อ และรายบุคคล (อภิสิทธิ์ คงไชย, 2551) สามารถจำแนกประเภทได้ดังนี้

2.7.1 แบบแต่ละห้องเรียน (Class normalized gain) หมายถึง การพิจารณาว่าผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งชั้นเพิ่มขึ้นคิดเป็นกี่เท่าของผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นได้ โดยพิจารณาได้จากคะแนนเฉลี่ยของทั้งชั้น ทั้งก่อนและหลังเรียน

การพิจารณาผลการเรียนของผู้เรียนในลักษณะนี้ใช้เพื่อคุ้ว่าผลการเรียนการสอนโดยภาพรวมของทั้งชั้นนั้นมีพัฒนาการขึ้นมากน้อยเพียงใด ซึ่งโดยทั่วไปปกติจะห่างถึงเมื่องจากสามารถบอกเป็นภาพรวมของทั้งชั้น อย่างไรก็ตามในการคิดคำนวณเพื่อหาค่า normalized gain นี้ อาจใช้การนับคะแนนหรือนับจำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อสอบไม่ถูกต้องเพื่อมาคำนวณ ผลการคำนวณที่ได้จะเป็นการบอกภาพรวมของทั้งชั้นว่ามีผลการเรียนรู้ดีขึ้นมากน้อยเพียงใด แต่ถ้าหากต้องการคุ้ว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีผลการเรียนเพิ่มขึ้นหรือลดลงเป็นอย่างไร ไม่อาจสรุปได้ด้วยวิธีการนี้ เพราะไม่ได้พิจารณาถึงคะแนนของผู้เรียนแต่ละคน คุ้แต่คะแนนเฉลี่ยของทั้งชั้นเรียนเท่านั้น ถ้าต้องการคุ้คะแนนของผู้เรียนแต่ละคนจะพิจารณาได้ด้วย normalized gain แต่ละรายบุคคล

2.7.2 แบบแต่ละรายบุคคล (Single student normalized gain) หมายถึง การพิจารณาว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีพัฒนาการการเรียนรู้เป็นอย่างไร โดยพิจารณาได้จากการนำคะแนนสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคนมาคำนวณหาค่า Normalized gain

อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติอาจจะทำได้ยากสำหรับการพิจารณาค่า normalized gain ของผู้เรียนแต่ละคนเนื่องจากต้องใช้เวลามากโดยเฉพาะถ้าหากผู้เรียนมีจำนวนมาก แต่สำหรับชั้นเรียนที่มีผู้เรียนจำนวนน้อยเราสามารถพิจารณาได้ และจะเป็นการคิดเพราะทำให้ผู้สอนสามารถดูพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคน ได้เป็นอย่างดี อันจะเป็นแนวทางในการช่วยเสริมผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ดีได้ การพิจารณาในลักษณะนี้เป็นการพิจารณาขยัน แต่หากต้องการพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้นผู้เรียนตอบถูก ได้มากน้อยเพียงใด หรือมีพัฒนาการต่อข้อสอบข้อนั้นอย่างไร ต้องพิจารณาด้วยวิธีการที่เรียกว่า แบบแต่ละรายข้อ



2.7.3 แบบแต่ละรายข้อ (Single test item normalized gain) หมายถึงการพิจารณาว่า จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกสำหรับข้อสอบข้อนึงๆ เพิ่มขึ้นเป็นเท่าใดในการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การพิจารณาในลักษณะนี้มีข้อดี คือ ทำให้นักศึกษาได้รับเรียนมีความเข้าใจต่อข้อสอบแต่ละข้ออย่างไร ซึ่งสามารถนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนการสอนในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบข้อนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การพิจารณาแบบนี้ยังบอกได้ว่า วิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาของข้อสอบข้อนี้มากขึ้นมากน้อยเพียงใด ซึ่งสามารถนำมาใช้ประเมินถึงคุณภาพของวิธีการสอนได้ อย่างไรก็ตาม ผู้สอนหลายคนนิยมที่จะพิจารณาถึงพัฒนาการของผู้เรียนในกลุ่มของข้อสอบที่รวมกันเป็นแนวคิดรวบยอดมากกว่า ซึ่งจะได้พิจารณาได้ด้วยวิธีที่เรียกว่า แบบแต่ละความคิดรวบยอด

2.7.4 แบบต่อความคิดรวบยอด (Conceptual dimensional normalized gain) เป็นการพิจารณาว่าพัฒนาการหรือผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนที่มีต่อความคิดรวบยอดหนึ่งๆ เป็นอย่างไรสำหรับข้อสอบชุดหนึ่งๆ โดยเฉพาะข้อสอบที่เป็นการสอบวัดความคิดรวบยอด ซึ่งมักจะมีการแบ่งหมวดหมู่ของข้อสอบออกเป็นกลุ่มตามแนวความคิดรวบยอด ที่ผู้สร้างแบบทดสอบได้กำหนดไว้ดูประสมกับก่อนสอน ดังนั้น จึงเป็นที่นิยมใช้ในการพิจารณาผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนต่อกลุ่มข้อสอบกลุ่มนั้นๆ อันจะทำให้บอกได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจต่อแนวความคิดรวบยอดแต่ละแนวความคิดอย่างไร วิธีการนี้ใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานวิจัยทางด้านพัฒนาศึกษา เมื่อจากข้อสอบมาตรฐานทั่วไปในทางพัฒนาศึกษาจะมีความเข้าใจรวมยอดเป็นกลุ่มอยู่ในข้อสอบชุดเดียวกัน ซึ่งหากพิจารณาเฉพาะคะแนนรวมไม่อาจบอกได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในแต่ละแนวความคิดรวบยอดนั้นมากน้อยเพียงใด จึงเป็นอีกข้อดีที่จะพิจารณาว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในความคิดรวบยอดนั้นๆ เป็นอย่างไร เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการสอนได้ตรงกับแนวความคิดรวบยอดที่ผู้เรียนมีความเข้าใจพิศกันมาก

2.8 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง โดยใช้ normalized gain

การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (actual gain) ของนักเรียนที่สอนแบบใช้แบบจำลอง โดยใช้ normalized gain การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริงของผลการเรียนสูงสุดที่จะมีโอกาสเพิ่มขึ้น (maximum possible gain) ได้หลังจากการใช้แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี หาจาก อัตราส่วนของผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (actual gain) ต่อผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้น ได้ เช่นเป็นสมการความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\langle g \rangle = (\% \text{ post - test}) - (\% \text{ Pre - test}) / (100 \%) - (\% \text{ Pre - test})$$

โดยที่ $\langle g \rangle$ คือ ค่า normalized gain

% Post - test คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์

% Pre - test คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์

การวิเคราะห์ผลมีเกณฑ์ดังนี้

“High gain” เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า $\langle g \rangle \geq 0.7$

“Medium gain” เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า $0.3 \leq \langle g \rangle < 0.7$

“Low gain” เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า $0.0 \leq \langle g \rangle < 0.3$

$\langle g \rangle$ หรือ normalized gain แบ่งความได้รับผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริงของนักเรียน

(Actual gain = (% post - test) - (% Pre - test)) ก็คือเป็นกี่เท่าของผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นได้

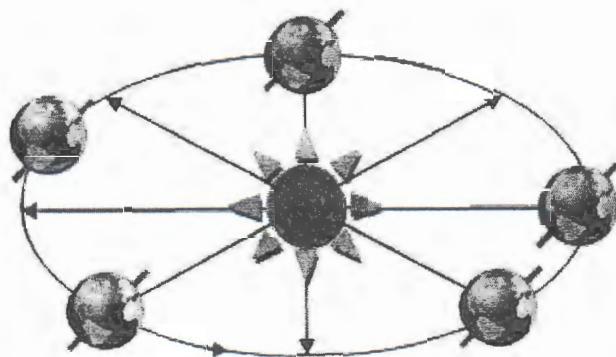
(Maximum possible gain = (100 %) - (% Pre - test)) ซึ่งค่าที่ได้จะมีค่าอยู่ในช่วง 0.0 – 1.0

2.9 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สุริยวัตติ (Elliptic)

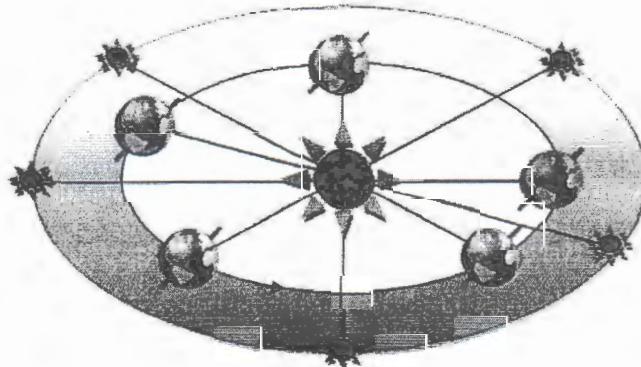
สุริยวัตติ หมายถึง เส้นทางเดินปราภูของดวงอาทิตย์ผ่านกอสุ่มดาวต่างๆ ในรอบปี ซึ่งมีผลมาจากการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ (ดวงอาทิตย์จะปราภูเคลื่อนที่จากทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออกวันละประมาณ 1 องศา) เส้นทางเดินนี้พาดจากขอบฟ้าทางทิศตะวันออกผ่านกลางห้องฟ้าประมาณหนึ่งศรีระนาบไปทางขอบฟ้าตะวันตก บางครั้งอึ่งไปทางใต้ในฤดูหนาว บางครั้งก็อึ่งไปทางทิศเหนือ ดวงจันทร์และดาวเคราะห์ (ยกเว้นโลก) จะปราภู ข่ายตำแหน่งบนห้องฟ้าในริ维เอนนี่ ที่เรียกว่า แฉบจักรราศี (zodiac) ซึ่งมีความกว้าง 16 องศา โดยมีสุริยวัตติอยู่ตรงกลาง ดังนั้น ระบบที่ใช้บอกตำแหน่งของวัตถุห้องฟ้าเทียบกับสุริยวัตติ จึงเหมาะสมสำหรับบอกตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์ และดวงจันทร์ โดยบอกให้รู้ว่าวัตถุห้องฟ้านั้นอยู่ท向หนึ่งทางเหนือหรือทางใต้ของสุริยวัตติ และอยู่ห่างจากตำแหน่งที่กำหนดไว้บนสุริยวัตติตามเท่าใด จึงเรียกว่า ระบบสุริยวัตติ

สุริยวัตติเป็นเส้นสมมุติบนทรงกลมฟ้าที่แสดงเส้นทางการเคลื่อนที่ปราภูของดวงอาทิตย์ ในรอบ 1 ปี ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ที่อยู่กับที่ โลกจะโคจรรอบดวงอาทิตย์ ขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดวงอาทิตย์เปรียบเหมือนเป็นจุดศูนย์กลางที่มีรัศมีเท่ากับระยะระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ เมื่อโลกโคจรไปรอบดวงอาทิตย์ โลกจะ gwad พื้นที่ไปเรื่อยๆ เกิดเป็นระยะ 1 ระยะ คือ ระยะทางโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ ดังภาพที่ 2.1



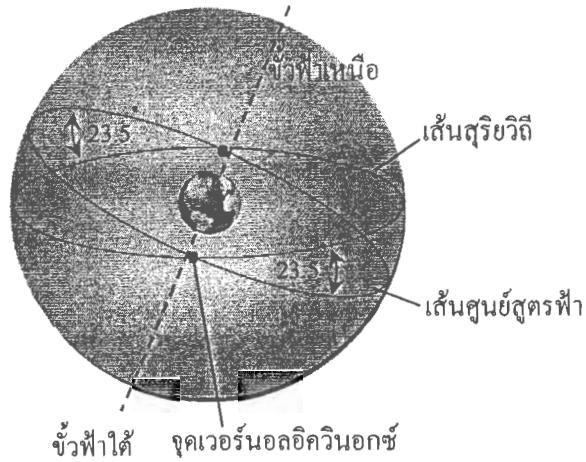
ภาพที่ 2.1 ระบบวิเคราะห์ของโลกรอบดวงอาทิตย์

ขณะที่มนุษย์อยู่บนโลกแล้วมองผ่านศูนย์กลางของดวงอาทิตย์ออกไป จะเห็นว่าดวงอาทิตย์นั้นอยู่บนทรงกลมฟ้า และเมื่อโลกโกรไปและคนบนโลกขึ้นลงมองผ่านศูนย์กลางของดวงอาทิตย์ทุกๆ วัน จะพบว่าดวงอาทิตย์เปลี่ยนตำแหน่งไปทุกวันบนทรงกลมฟ้า ดังนั้น หากให้โลกเป็นศูนย์กลาง โดยมีรัศมีเท่ากับระยะทางจากโลกไปยังตำแหน่งดวงอาทิตย์บนทรงกลมฟ้า และขณะที่โลกโกรไปก็จะเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปบนทรงกลมฟ้า ดวงอาทิตย์จะคาดพื้นที่ไปเรื่อยๆ เกิดเป็นระบบอีกรอบหนึ่งที่มีขนาดใหญ่ โดยมีโลกเป็นจุดศูนย์กลาง ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ระบบสุริยะ

จากภาพที่ 2.2 แสดงให้เห็นว่ามีระบบอչ 2 ระบบ โดยทั้ง 2 ระบบคือระบบเดียวกัน โดยสามารถพิสูจน์ได้จากการที่ขีดระบบวิเคราะห์ของโลกรอบดวงอาทิตย์ออกไปถึงทรงกลมฟ้า จะเห็นว่าคือระบบเดียวกับระบบการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบ 1 ปีนั่นเอง ดังนั้น ระบบวิเคราะห์ของโลกรอบดวงอาทิตย์คือระบบเดียวกับระบบสุริยะ



ภาพที่ 2.3 ระนาบสุริยวิถี ศูนย์สูตรฟ้า

ด้วยเหตุผลดังกล่าว เส้นสุริยวิถีจึงมีทั้งส่วนที่อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรฟ้าและส่วนที่อยู่ใต้เส้นศูนย์สูตรฟ้า และการที่จะหาเส้นศูนย์สูตรฟันน์ ให้สังเกตจากกลุ่มดาวจักรราศี เพราะกลุ่มดาวจักรราศีทั้ง 12 กลุ่มจะอยู่บนเส้นสุริยวิถี ทั้งนี้จะมี 6 กลุ่มที่อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรฟ้า คือ กลุ่มดาวมีน เมษ พฤษภ มิถุน กรกฎ และสิงห์ และอีก 6 กลุ่มที่อยู่ใต้เส้นศูนย์สูตรฟ้า คือ กลุ่มดาวกันย์ ตุล พฤศจิก ธนู นกร และกุมภ์ ดังนั้นหากต้องการหาตำแหน่งของเส้นสุริยวิถี ก็หาได้จากตำแหน่งของกลุ่มดาวจักรราศี

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ได้มีการนำไปใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น การสร้างชุดการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อน (เสาลักษณ์ นิมิตลุง, 2549) อาหารและสารอาหาร (จารุณี ใจชื่อ, 2551) กลไกมนุษย์ (นฤมล ศรีวิเศษ, 2546) ต่างให้ผลการวิจัยเห็นได้ชัดเจนกว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาความรู้ความเข้าใจให้แก่นักเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการเรียนรู้อย่างมาก นอกจากนี้ยังมีการวิจัยการเรียนรู้โดยการใช้แบบจำลอง ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ในทุกๆ สาขาวิชาทางวิทยาศาสตร์สร้างแบบจำลองเพื่อสร้างภาพที่นักเรียนไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง ตัวอย่างของแบบจำลองพวกนี้คือ แบบจำลองของระบบสุริยะจักรวาลที่มีขนาดเล็กลง หรือแบบจำลองของโมเดลกูลและอะตอมที่มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าความเป็นจริง

สำหรับในงานวิจัยด้านค่าราศาสตร์ได้ศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มความจักราชีไก้มีการออกแบบ และพัฒนา กลุ่มค่าว และสื่อสารสนเทศด้านค่าราศาสตร์ โดยจัดทำในลักษณะรูปแบบของ นิทรรศการ วิธีการศึกษาประกอบด้วยการศึกษาข้อมูลแบบปฐมนิเทศ การสัมภาษณ์ โดยทำ แบบสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อสื่อสารสนเทศทางด้านค่าราศาสตร์ และรวบรวมข้อมูลทุกด้าน จากเอกสารตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ได้ออกแบบห้องจำลองกลุ่มค่าวและสื่อสารสนเทศ ด้านค่าราศาสตร์ โดยประกอบไปด้วยสื่อ 3 ประเภท คือ สื่อการสอนประเทมัลติมีเดีย เรื่องกลุ่ม ความจักราชี รูปปั้นปุนปลายลา เทอร์แบบลายด้วย 12 ราศี และรูปภาพกราฟฟิกของกลุ่มค่าวจักราชี 12 ภาค แล้วจึงทำการทดสอบ จากการประเมินผลการทดสอบพบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับสูงคือห้องจำลองกลุ่มค่าวและสื่อสารสนเทศด้านค่าราศาสตร์ สามารถเสริมความรู้ได้ดี โนเเคล รูปปั้น มีการออกแบบที่สวยงาม และช่วยเพิ่มจินตนาการในเรื่องกลุ่มค่าวได้อย่างดี (ณัฐรุพงษ์ สายพิณ : บทคัดย่อ, 2551) ซึ่งจากการใช้สื่อประสบดังกล่าวมีความสอดคล้องกับการศึกษาการใช้ บทเรียนโนมูลสื่อประสบเรื่องโลก ความคาวและอาคำพบร่วมนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนโนมูลสื่อ ประสบเรื่องโลก ความคาวและอาคำมีผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับสูง (นพพร หนันชัย, 2540) นอกจากนี้ได้ นิได้มีการสร้างแผนที่ความจักราชีขึ้น แผนที่ความจักราชีแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 แทนกลุ่มค่าว จักราชีและส่วนที่ 2 แทนโลกและท้องฟ้า โดยใช้วัสดุที่หาง่าย ราคาถูก นักเรียนสามารถสร้างและ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถเขียนโดยไปสู่การสังเกตกลุ่มความจักราชีได้ (สุจิตรา ศิริสวัสดิ์พัฒน์, 2549) และเนื่องจากการศึกษาเกี่ยวกับความคาวด้วยอาศัยการสังเกตแบบ 3 มิติ ซึ่งเกี่ยวข้องกับตำแหน่ง การเคลื่อนที่และเวลา ทำให้นักเรียนเข้าใจได้ยาก จึงได้มีผู้วิจัยได้พยายามศึกษาหารือวิธีการที่จะช่วยให้ ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง โดยการใช้ความรู้ด้านมัลติมีเดียมาร่วมในการจัดการเรียนรู้ เรื่องกลุ่มค่าวจักราชี ซึ่งสอดคล้องกับบังคับซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ส่วนของวิชีคุภา ส่วน ที่ 2 จะอธิบายรายละเอียดของกลุ่มค่าวทั้ง 12 กลุ่มค่าว ส่วนที่ 3 เป็นส่วนของแบบทดสอบเพื่อ ทดสอบความเข้าใจ โดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับง่ายและระดับยาก และส่วนสุดท้ายคือการ นำเสนอมوضوعเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ควบคู่กับการผ่อนคลาย ผลการศึกษาพบว่าได้รับความ สนใจจากผู้เรียนอยู่ในระดับค่อนข้าง (ศราษฎร์ หมายหลี, 2551)

จากที่ได้ศึกษาข้อมูลงานวิจัยทางด้านการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนการ สอนในเรื่องกลุ่มค่าวจักราชี ส่วนใหญ่จะจัดการเรียนการสอนในลักษณะการใช้สื่อประสบ การจำลองเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการจินตนาการในเรื่องกลุ่มค่าวจักราชี และเกิดความเข้าใจ สามารถ นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอการวิจัยการจัดการเรียนรู้จากชุดการเรียนรู้เรื่องกลุ่มดาวจักรราศีเพื่อพัฒนาความรู้ โดยชุดการเรียนรู้ประกอบด้วย แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศีและแบบฝึก ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย และมีราคาถูก นักเรียนสามารถศึกษาและทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง ได้เสนอรายละเอียดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยตามลำดับหัวข้อดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบ้านกะหาด อำเภอบ้านค่าน จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 26 คน

3.2 แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยแบบ one group pretest – posttest design เป็นการทดลองกลุ่มเดียวโดยผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมชุดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยแบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศีและในกิจกรรม

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

3.3.1 ชุดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยแบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศีและใบกิจกรรม

3.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จำนวน 3 แผน ใช้เวลาในการวิจัย 2 สัปดาห์ 5 ชั่วโมง ดังนี้

3.3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จะทำให้นักเรียนได้ทราบว่าเมื่อเราสังเกตคุณภาพเดลีอนที่ของดวงอาทิตย์ พระเทียน ดวงอาทิตย์เดลีอนที่ไปตามกลุ่มดาวกลุ่มต่างๆ (แต่ความจริงแล้วโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์) กลางท้องฟ้า เส้นทางที่ ดวงอาทิตย์ปรากฏในรูปแบบท้องฟ้าผ่าน

กลุ่มดาวต่าง ๆ ในรอบปีหนึ่งนั้น เรียกว่า เส้นสุริบวถี ซึ่งกลุ่มดาวจักรราศีเป็นหนึ่งในกลุ่มดาวที่ดวงอาทิตย์ปรากฏใน 1 ปี

3.3.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 จะทำให้นักเรียนได้ทราบว่ากลุ่มดาวจักรราศีประกอบไปด้วย 12 กลุ่มดาว ที่ปรากฏให้ผู้สังเกตที่อยู่บนโลกได้เห็น โดยในแต่ละเดือนมองเห็นกลุ่มดาวจักรราศีที่เปลี่ยนแปลงไปจนกระทั่งครบ ทั้ง 12 กลุ่มดาว ใน 1 รอบ หรือ 1 ปี นั้นเอง โดยนักเรียนจะได้เรียนรู้ในความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มดาวจักรราศี โลก และดวงอาทิตย์ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ด้วยตนเอง

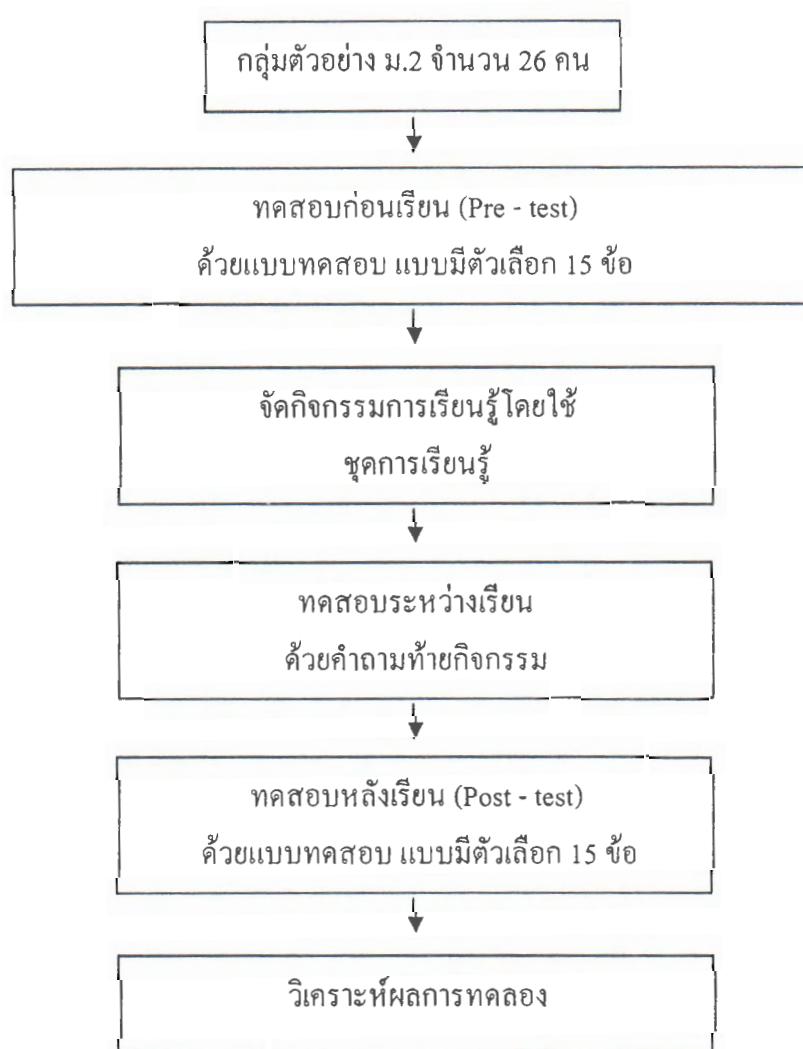
3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

3.3.3.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี ใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการวิเคราะห์นำไปใช้ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ โดยแบ่งเป็น 3 หัวข้อ คือ เส้นสุริบวถี สัญลักษณ์และดาวประจำ 12 เดือน และ กลุ่มดาวจักรราศี

3.3.3.2 แบบฝึกหัดระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นแบบปรนัย มีทั้งหมด 3 ชุด ชุดที่ 1 (เส้นสุริบวถี) เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ชุดที่ 2 (สัญลักษณ์และกลุ่มดาวประจำเดือน) เป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ และชุดที่ 3 (กลุ่มดาวจักรราศี) เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

3.3.3.3 แบบสอบถาม ใช้สำรวจความพึงพอใจหลังการทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี

สรุปขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยดังนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

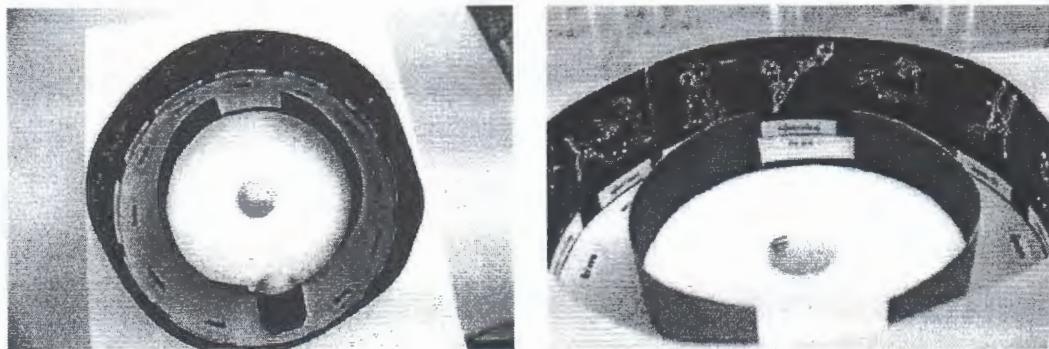
3.4 การสร้างแบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี

ตารางที่ 3.1 การสร้างแบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี แสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

หมายเลข	ส่วนประกอบ	วิธีการเตรียม	ภาพประกอบ
ส่วนที่ 1			
1	ปากกกลุ่ม 12 ดาวจักรราศี	ทำจากกระดาษแข็ง ขนาด 8x105 cm แล้วนำรูปดาวจักรราศีมาติดโดยเรียงจากกลุ่มดาวแพะทะเล คนแบกหมือหน้าปลาครุยจนถึงกลุ่มดาวคนขิงชูนุ ตามลำดับ	
2	ฐานปาก ด้านนอก	ทำจากพีวีเชอร์บอร์ดที่ตัดเป็นรูปวงกลมที่จะซูตรองคลุม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 27 cm. และแบ่งออกเป็น 12 ส่วนเท่าๆ กัน แต่ละส่วนติดชื่อเดือน 12 เดือน เรียงจากเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม ตามลำดับ	
นำหมายเลข 1 ประกอบเข้ากับหมายเลข 2 โดยติดให้ร่องเดือนในหมายเลข 1 ตรงกับช่องกลุ่มดาวในหมายเลข 2 เช่น เดือนมกราคม ตรงกับกลุ่มแพะทะเล และเรียงลำดับไปเรื่อยๆ			
ส่วนที่ 2			
3	ดวงอาทิตย์	ทำจากลูกปิงปองที่ตัดเป็นครึ่งลูก	

ตารางที่ 3.1 การสร้างแบบจำลองกลุ่มดาวจักราช แสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้ (ต่อ)

หมายเลข	ส่วนประกอบ	วิธีการเตรียม	ภาพประกอบ
4	โลก	นำจากลูกปิงปองที่ตัดเป็นครึ่งลูก แล้วกีบแบ่งออกเป็นครึ่งอีกครึ่ง โดยการระบายน้ำคำและข่าวดัง โดยส่วนสีขาว เสนื่อนว่าเป็นกลางวันและสีดำเสนอว่าเป็นกลางคืน	
5	ฐานจากด้านใน	นำจากพิวเจอร์นอร์ดที่ตัดเป็นรูปวงกลม ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์ 19 cm (กลางเล็กกว่าฐานจากด้านนอก)	
6	จากกันระหว่างส่วนที่ 1 และ 2	นำกระดาษแข็งมาตัดให้มีขนาด 4x70 cm และตัดให้มีช่องที่มีความกว้าง 7.5 cm โดยตัดซ่องที่ตรงกัน ดังภาพ	
		นำ ส่วนที่ 2 มาประกอบกันโดยใช้กาวยูช	
		นำส่วนที่ 1 และ ส่วนที่ 2 มาประกอบเข้าด้วยกัน โดยการเจาะรูปทรงกลางของหมายเลข 2 และ 5 และใช้เปิดปิด	



ภาพที่ 3.2 แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี

ตารางที่ 3.2 คำนวณต้นทุนวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำแบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี

รายการ	ราคาวัสดุ/หน่วย (บาท)
แผ่นพิวเจอร์บอร์ด	25
กระดาษแข็งสีดำ	7
ลูกปิงปอง	4
กาวยูฐุ	25
แป๊กบีด	1
กระดาษขาวใส	4
รวม	66

3.5 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การพัฒนาความเข้าใจเรื่องกลุ่มดาวจักรราศีโดยใช้ชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องกลุ่มดาวจักรราศี ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ จากเอกสาร คำรา ผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์หลักสูตรและคำอธิบายรายวิชาพยาบาลศาสตร์ ของโรงเรียนวัดบ้านกะหาด อำเภอบ้านค่าย จังหวัดบุรีรัมย์ กำหนดจุดประสงค์ พิจารณาจัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ โดยคำนึงถึงราคาที่ไม่แพงและสามารถจัดหาได้ง่าย และทำการออกแบบจัดสร้างแบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศีและใบกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนด

หลังจากได้สร้างชุดการเรียนรู้แล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความชัดเจนของเนื้อหา และความถูกต้องของเนื้อหาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเพื่อให้มีความเหมาะสม แล้วนำไปทดลองกลุ่มเล็ก 3 คน คละ เก่ง ปานกลางและ

อ่อน เพื่อตรวจสอบความชัดเจน ความเข้าใจและความสมบูรณ์ นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างและเก็บข้อมูล นำผลมาวิเคราะห์ระหว่างก่อนและหลังเรียนคัวบลิตติ t – test dependent โดยทดสอบความแตกต่างที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 วิเคราะห์พัฒนาการจากการจัดกิจกรรมเรียนรู้คัวบลิต การเรียนรู้เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี และใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริงของผลการเรียนสูงสุดที่จะมีโอกาสเพิ่มขึ้น ไปได้หลังจากการใช้ชุดการเรียนรู้ และวิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจจากการใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี โดยใช้ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย

3.6 การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

การสร้างแบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยการกำหนดค่าน้ำหนัก มักจะใช้ค่าเฉลี่ยตามวิธีการของลิเคริท (เคลิม พกอ่อน, 2546) ซึ่งเป็นตัวสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บมาได้จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด (ชานินทร์ ศิลปจารุ, 2552) ซึ่งในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบจำลอง ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ คือ

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 อยู่ในเกณฑ์ พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 อยู่ในเกณฑ์ พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 อยู่ในเกณฑ์ พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 อยู่ในเกณฑ์ พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 อยู่ในเกณฑ์ พึงพอใจน้อยที่สุด

นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนด้านภาษา และให้คำแนะนำปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำแบบทดสอบไปสำรวจวัดความพึงพอใจกับกลุ่มตัวอย่างที่เรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้กลุ่มดาวจักรราศี

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการอภิปรายผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนเรื่อง กลุ่มความจักรราศีโดยใช้แบบจำลอง ซึ่งกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนวัดบ้านกะหาด อำเภอบ้านค่าย จังหวัดบุรีรัมย์ ที่มาจากการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 26 คน ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของอุปกรณ์การทดลอง ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75

ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เรื่อง กลุ่มความจักรราศี

การทดลอง	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ	30	23.04	76.80
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์	15	11.42	76.15

จากผลการการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ เรื่องกลุ่มความจักรราศี พนวั่นีประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 76.80/76.15 (ภาคผนวก ง) โดยที่ค่า 76.80 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าชุดการเรียนรู้นี้ สามารถนำมาใช้ในการวิจัยได้ และค่า 76.15 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งได้จากการอุปกรณ์การทดลอง ที่มีคะแนนสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงสามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้เช่นเดียวกัน

ทั้งนี้จากการออกแบบชุดการเรียนรู้ที่ออกแบบมาเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และมีการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับชุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหา เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้ผ่านแบบจำลองและเกิดจินตนาการสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปสู่ชีวิตประจำวัน มีการทบทวนความเข้าใจในการทำกิจกรรมด้วยในกิจกรรม และคำถานท้ายบท นอกเหนือไปในการออกแบบแบบจำลองเรื่องกลุ่มความจักรราศี ผู้วิจัยได้คำนึงถึงวัสดุ อุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ง่าย และราคาไม่แพง กระบวนการสร้างที่ไม่ซับซ้อน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่าย ด้วยเหตุตั้งกล่าวทำให้ชุดการเรียนรู้สามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาความเข้าใจเรื่องกลุ่มความจักรราศีได้

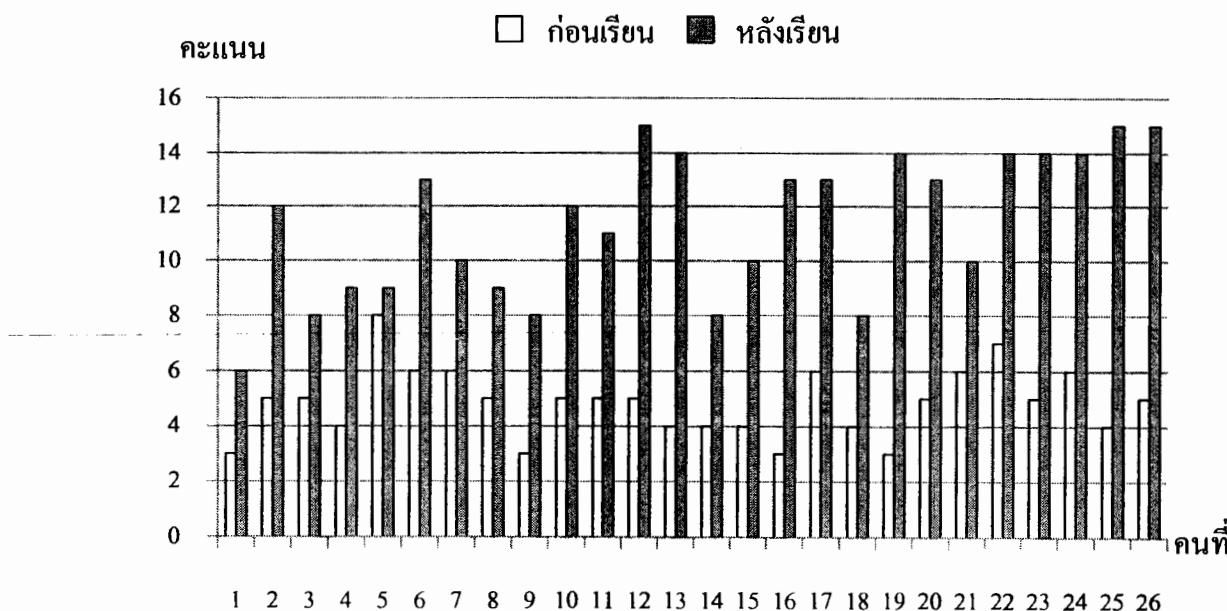
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้

การทดสอบ	N	\bar{x}	SD	t	P
ก่อนเรียน	26	4.85	1.26		
หลังเรียน	26	11.42	2.70	12.09	.00*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, df = 25, t (วิกฤติ) = 1.69

จากผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากกลุ่มตัวอย่าง 26 คน ค่า t คำนวณได้ 12.09 มากกว่าค่า t วิกฤติคือ 1.69 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนรู้ผ่านชุดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ผ่านชุดการเรียนรู้เรื่องกลุ่มดาวจักรราศีสามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจ โดยนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านสื่อแบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี ทำให้เกิดจินตนาการ สามารถเชื่อมโยงไปสู่ประภากฎการณ์ทางธรรมชาติได้



ภาพที่ 4.1 ค่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแยกเป็นรายบุคคล

จากภาพที่ 4.1 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน โดยแยกเป็นรายบุคคล ซึ่งมีนักเรียนเข้าสอบทั้งหมด 26 คน โดยนักเรียนทั้ง 26 คนที่เข้าสอบมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน นั่นแสดงให้เห็นว่า นักเรียนทุกคนมีการพัฒนาความรู้ เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี และจากผลสอบหลังเรียนจะเห็นได้ว่า นักเรียนคนที่ 1 มีคะแนนหลังเรียนและคะแนนพัฒนาการต่ำ ทั้งนี้เนื่องมาจากการนักเรียนคนดังกล่าวมีความบกพร่องด้านการอ่าน การเขียน และการสื่อสาร แต่การได้ร่วมกิจกรรมกับเพื่อนในกลุ่มซึ่งเป็นการได้ปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน ทำให้เกิดพัฒนาการด้านสังคมที่ดีขึ้น ล้วนนักเรียนอีก 25 คนมีคะแนนหลังเรียนเป็นที่น่าพอใจ สามารถเรียนรู้ผ่านสื่อแบบจำลองและเกิดการพัฒนาด้านความรู้ ซึ่งกิจกรรมที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านแบบจำลองสามารถเสริมช่วยเพิ่มจินตนาการในเรื่องกลุ่มดาวได้อย่างดี (ณัฐพงษ์ สายพิฒ : บทคัดย่อ, 2551) และสามารถเชื่อมโยงไปสู่ประสบการณ์ ของคนนักเรียนยังได้ทบทวนความรู้ความเข้าใจจากในกิจกรรม และคำถามท้ายกิจกรรม ในการเรียนรู้ครั้งนี้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้อย่างเท่าเทียมกัน ได้แสดงความเห็น ลงความเห็นและกล้าได้ตอบเพื่อนในกลุ่มอย่างมีเหตุมีผล ยอมรับความคิดเห็นจากสมาชิกในกลุ่ม และเพื่อนที่มีผลการเรียนอ่อน ได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีการอธิบายความรู้สู่เพื่อนในกลุ่มประกอบการใช้แบบจำลอง ทำให้นักเรียนจินตนาการ และนำไปสู่ความเข้าใจที่ยั่งยืน ได้อย่างแท้จริง นับว่าเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และปฏิสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่ม

4.3 ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจริง (Normalized gain) (ภาคผนวก ง)

ตารางที่ 4.3 ความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ย แยกเป็นรายกิจกรรม

กิจกรรม ที่	Pre-test	Post-test	Actual gain	Maximum possible gain	Avg. Normalized gain
1	35.38	75.77	40.39	64.62	0.63 (Medium)
2	32.69	76.92	44.23	67.31	0.66 (Medium)
3	29.23	77.69	48.46	70.77	0.68 (Medium)
เฉลี่ย	32.43	76.79	44.36	67.57	0.66 (Medium)

จากผลการศึกษาผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (Actual gain) ของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง กลุ่มความจักรราศี ทุกกลุ่มนี้ค่าในระดับ Medium gain คือ มีค่า Normalized gain เนื่องเท่ากับ 0.66 ซึ่งเมื่อพิจารณารายกิจกรรมพบว่าความก้าวหน้าแต่ละกิจกรรมมีความแตกต่างกัน ไม่นัก กิจกรรมชุดที่ 1 เรื่องเส้นสุริยิถี ซึ่งผลการประเมินความก้าวหน้าอยู่ในระดับต่ำสุด (0.63) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเป็นเนื้อหาใหม่สำหรับนักเรียน ซึ่งไม่เคยได้รับความรู้ด้านนี้มาก่อน ทำให้ต้องอาศัยเวลาในการทำความเข้าใจ ประกอบกับเป็นเนื้อหาที่ต้องใช้จินตนาการสูงในการทำความเข้าใจ สำหรับกิจกรรมชุดที่ 2 เรื่อง สัญลักษณ์และกลุ่มดาวประจำ 12 เดือน ซึ่งผลการประเมินความก้าวหน้าอยู่ในระดับต่ำสุด (0.66) ทั้งนี้เนื่องมาจากการเป็นต้องทำความเข้าใจและท่องจำ เป็นส่วนใหญ่และตัวระยะเวลาในการเรียนรู้ที่จำกัด จึงทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้และทำ กิจกรรมในชุดฝึกได้ไม่ดีเท่าที่ควร และสำหรับชุดฝึกที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มดาว จักรราศี โลก ดวงอาทิตย์ และการสังเกตเห็นกลุ่มดาวจักรราศี ซึ่งมีความก้าวหน้าในการเรียนมาก ที่สุด (0.68) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องกลุ่มดาวจักรราศีผ่านแบบจำลองที่สร้างขึ้นโดย มีใบกิจกรรมและคำตามท้ายบท ทบทวนความความเข้าใจ ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพมากขึ้น

4.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องกลุ่มความจักรราศี โดย หาค่าเฉลี่ยร้อยละ

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยร้อยละความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องกลุ่ม ความจักรราศี

รายการประเมิน	ค่าร้อยละของระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ชุดทดลองสามารถเรียนรู้และเข้าใจง่าย และเหมาะสม กับความสามารถนักเรียน	34.62	46.15	19.23	0.00	0.00
2. วัสดุประสงค์ของชุดทดลองมีความชัดเจนและ สอดคล้องกับกิจกรรม	23.08	53.85	19.23	3.85	0.00
3. เนื้อหาและกิจกรรมมีรายละเอียดและมีความชัดเจน ง่ายต่อการเรียนรู้	53.85	38.46	7.69	0.00	0.00

**ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยร้อยละความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องกลุ่ม
ดาวจักรราศี (ต่อ)**

รายการประเมิน	ค่าร้อยละของระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
4. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นไปอย่างมีระบบและมีขั้นตอน ชัดเจน	23.08	61.54	7.69	7.69	0.00
5. กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	46.15	42.31	11.54	0.00	0.00
6. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	50.00	46.15	3.85	0.00	0.00
7. เวลาที่ใช้สำหรับแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสม	19.23	61.54	19.23	0.00	0.00
8. ทำให้เกิดความสนุกสนานและท้าทายความสามารถ ผู้เรียน	26.92	61.54	7.69	3.85	0.00
9. แบบจำลองเหมาะสมสำหรับใช้ในการเรียนเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์	26.92	42.31	23.08	7.69	0.00
10. นักเรียนเห็นประโยชน์การเรียนด้วยชุดกิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน	57.69	38.46	3.85	0.00	0.00
11. นักเรียนมีความเข้าใจทำให้มีความรู้เกี่ยวกับเรื่อง ดาวจักรราศีได้มากขึ้น	42.31	38.46	19.23	0.00	0.00
12. สรุปภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการ เรียนรู้แบบปฏิบัติการ	30.77	50.00	19.23	0.00	0.00
เฉลี่ย	36.22	48.40	13.46	1.92	0.00
	84.62				

จากผลการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี สรุปได้ดังนี้ คือนักเรียนโดยส่วนใหญ่ให้ความสนใจกับแบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศีที่สร้างขึ้น โดยเมื่อสรุปค่าร้อยละของระดับความพึงพอใจระดับมากและมากที่สุด เรียงลำดับดังนี้ นักเรียนพอใจในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน และเห็นประโยชน์การเรียนด้วยชุดกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ร้อยละ 96.15 นักเรียนพอใจกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและทำให้เกิดความสนุกสนานและท้าทายความสามารถผู้เรียน ร้อยละ 88.46 และนักเรียนพอใจต่อชุดการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องกลุ่มดาวจักรราศีมากขึ้น ร้อยละ 80.77 และ

ผลสรุปรวมความพอกใจของนักเรียนที่มีค่าอัชความสามารถเรียนรู้เฉลี่ยร้อยละ 84.62 นั้นแสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องกลุ่มดาวจักรราศีอยู่ระดับมาก ซึ่งจะเกิดผลที่ดี ต่อนักเรียนในการที่จะเรียนรู้ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป เพราะหากนักเรียนเกิดความพึงพอใจที่ดีต่อ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วก็จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบกับมีการแบ่งกลุ่มในการจัดกิจกรรม โดยคละ เด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน นักเรียนได้ แบ่งกลุ่มการทำงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรม ทำให้นักเรียนสามารถ ทำกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างมีความสุข มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมาก ขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม และความสามารถในการเชื่อมโยงกับความเครียดและ ความผันแปรต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ รอเจอร์ จอห์นสัน ที่กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ รวมทั้งได้เรียนรู้ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกับ ผู้อื่นซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตด้วย (พิศาล แรมนวี, 2553)

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องกลุ่มความจักรราศีโดยสร้างจากวัสดุที่หาได้ง่ายมีราคาถูก และ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องกลุ่มดาว จักรราศี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบ้านกะหาด จำนวน 26 คน สามารถสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนาความเข้าใจเรื่องกลุ่มดาว จักรราศี โดยใช้ชุดการเรียนรู้

5.1.1 ชุดอุปกรณ์เรื่องกลุ่มดาว จักรราศี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์

75/75

จากการประเมินชุดอุปกรณ์การเรียนรู้ พนวณว่ามีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) ร้อยละ 76.80 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) ร้อยละ 76.15 แสดงว่าชุดอุปกรณ์การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ $76.80/76.15 = 0.99$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ซึ่งเหตุผลที่ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพราะได้มีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับชุดประสงค์ทำให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหา เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ได้สังเกตและเรียนรู้ผ่านประสบการณ์แบบจำลองที่เข้าใจง่าย เสริมสร้างจินตนาการ ให้สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปสู่ชีวิตประจำวัน นอกเหนือนักเรียนได้ทบทวนความรู้จากใบกิจกรรมและคำถามท้ายบทและได้เรียนรู้และแลกเปลี่ยนร่วมกัน

5.1.2 ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องกลุ่มดาว จักรราศี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

จากการวิเคราะห์คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน พนวณว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องกลุ่มดาว จักรราศี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 4.85 และหลังเรียนร้อยละ 11.42 เมื่อวิเคราะห์พัฒนาการ (normalized gain) พนวณว่า ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง คิดเป็น 0.66 เท่า ของผลการเรียนสูงสุดที่จะมีโอกาสเพิ่มขึ้น และว่าชุดการเรียนรู้เรื่องกลุ่มดาว จักรราศีช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้

5.1.1 ค่าเฉลี่ยร้อยละความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศีอยู่ในระดับมาก

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี ค่าร้อยละของระดับความพึงพอใจระดับมากและมากที่สุดของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้เรื่องกลุ่มดาวจักรราศีอยู่ระดับมาก ซึ่งหากนักเรียนเกิดความพึงพอใจที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วก็จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขและมีประสิทธิภาพได้มากขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

5.1.1.1 แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศีที่สร้างขึ้นทำจากกระดาษเป็นหลัก ดังนี้ ควรเก็บรักษาให้พ้นจากความชื้น จะช่วยป้องกันการใช้งาน

5.1.1.2 ในกระบวนการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องพยายามดูแลให้คำเสนอแนะแก่นักเรียนกลุ่มอ่อนน้อมย่างไก่ชิด เมื่อจากเป็นกลุ่มที่มีความสนใจในกิจกรรมน้อยกว่า

5.1.1.3 เพื่อให้การเรียนการสอนเรื่องกลุ่มดาวจักรราศีมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบจำลองควบคู่กับแผนที่ดาวเพราะจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจคือยิ่งขึ้น

5.2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

5.2.2.1 ควรพัฒนาโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสร้างจากกลุ่มดาวจักรราศีเพื่อความสะดวกในการจัดทำครั้งละมากๆ

5.2.2.2 ควรมีการเปรียบเทียบการสอนโดยใช้แบบจำลองกับเทคนิคการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

- กรณวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กุญแจสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2544.
- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2551.
- จาฤณี ใจซื่อ. ผลการใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องอาหารและสารอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2551.
- เฉลิม พิกอ่อน. เอกสารเพิ่มประสิทธิภาพการวิจัยในชั้นเรียน. ม.ป.ท (อัสดำเนา), 2546.
- ไช สาลีฉัน. เทคโนโลยีพื้นฐาน การประดิษฐ์ การสร้างอุปกรณ์ และเครื่องมือทดลองทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ, 2534.
- ณัฐรุณิชา โพธิ์งาม. การจัดการเรียนรู้จากปฏิบัติการทดลองอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2552.
- ณัฐรุพงษ์ สายพิณ. การออกแบบและพัฒนาห้องจำลองกลุ่มดาว และสื่อสารสนเทศด้านดาราศาสตร์. การค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.
- ทิศนา แ xenpn. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.
- นิวัฒน์ ปราสาทพันธ์. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การจำลองโมเดล DNA ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ คู่แข่งนิคจิกซอร์ร่วมกับ Student team Achievement Division. การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2551.
- นฤมล ศรีวิเศษ. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และชุดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียน กุญแจสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กลไกมนุษย์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมาสารคาม, 2547.
- นพพร ทนนนชัย. การใช้บทเรียนโน้ตคลิปสื่อประเมิน เรื่อง โลก ดวงดาว และอวกาศในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

นิพนธ์ ทรายเพชร. “เรียนด้วยศาสตร์ทำไม ข้อแนะนำสำหรับครูผู้สอนด้วยศาสตร์ – วิชาชีพ”, วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะศาสตร์และเทคโนโลยี. 31(125) : 26, 29 ;
กรกฎาคม - สิงหาคม, 2546.

บัญชา ธนาบุญสมบัติ. สอนวิทย์ กิตติสนุก. กรุงเทพฯ : สารคดี, 2549.

บุญชุม ศรีสะอาด. การพัฒนาการสอน. มหาสารคาม : โรงพิมพ์สุวิริยาสารณ์, 2537.

บุญรักษา สุนทรธรรม. ด้วยศาสตร์ – ให้ศาสตร์ อุปกรณ์ได้ หรือขัดแยก.

<http://www.manager.co.th/Science/ViewNews.aspx?NewsID=9500000115296>.
เมษายน, 2555.

บุญเกื้อ ควรหาเวช. นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนគินทร์วิโรฒ, 2530.

ศราบุตร หมายเหตุ. โครงการออกแบบสื่อสนับสนุนการเรียนการสอน ด้านด้วยศาสตร์เรื่อง
การคิด. ศิลปศาสตรบัณฑิต : มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, 2551.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. โลก ด้วยศาสตร์ และวิชาชีพ. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์ครุสภากาคพร้าว, 2547.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภากาคพร้าว, 2547.
สำนัก ทองธิว. การเผยแพร่วัสดุรวมทางการศึกษาสำหรับผู้บริหารและครุยุคปฏิรูปการศึกษา.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

เสาวลักษณ์ นิ่มคลุ่ง. การสร้างชุดการเรียนรู้แรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท : มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเทพศรี, 2549.

สุจิตรา ศิริสวัสดิ์พิพัฒน์. “แผนที่กลุ่มความจักรасี”, นิตยสาร สถาบันวิทยาศาสตร์. 34(143) : 34 - 37 ;
กรกฎาคม - สิงหาคม, 2549.

_____. “กิจกรรมการเรียนรู้การสร้างแบบจำลอง ppbv ของโอโซนที่ผิวโลก - 37”, นิตยสาร
GLOBE, 2002.

อภิสิทธิ์ คงไชย และคณะ. การประเมินผลการเรียนรู้แบบใหม่โดยการใช้ผลสอบก่อนเรียนและหลัง
เรียน. สถาบันวัสดุรวมและพัฒนาระบวนการเรียนรู้ : มหาวิทยาลัยหอดส์, 2551.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

National Research Council. National science education standards. Washington DC: National academy Press, 1996.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาภาษาไทย รหัส ว22101

เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลา 30 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 15 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก
 2. ให้นักเรียนพิจารณาคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดแล้วกาหนาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
 3. เมื่อนักเรียนต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าทับเครื่องหมายเดิมให้ชัดเจนทุกครั้ง แล้วทำเครื่องหมายกาหนาทในข้อใหม่ที่ต้องการ
 4. ให้นักเรียนส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบเมื่อหมดเวลา
-

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของดาวจักรราศีได้ถูกต้อง
2. ทดลองและอธิบายการใช้แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศีได้ถูกต้อง
3. อธิบายความสัมพันธ์ของกลุ่มดาวจักรราศีกับซี่ร์เดือนได้ถูกต้อง
4. บอกสัญลักษณ์ของกลุ่มดาวจักรราศีได้ถูกต้อง
5. เขียนทิศทางการเคลื่อนที่ของโลกผ่านกลุ่มดาวจักรราศีได้ถูกต้อง
6. บอกประโยชน์ของกลุ่มดาวจักรราศีได้

1. กลุ่มดาวจักรราศีคืออะไร
 - ก. กลุ่มดาวที่มีความสว่างไสวกว่าดาวกลุ่มอื่นๆ
 - ข. กลุ่มดาวที่ใช้บอกทิศทางและฤกตภพ
 - ค. กลุ่มดาวที่อยู่ในแนวที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่าน ครบรอบใน 1 ปี
 - ง. ถูกทั้ง ข้อ ข และ ค

2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกลุ่มดาวจักรราศี
 - ก. มีแสงในตัวเอง
 - ข. อยู่ใกล้โลกมากที่สุด
 - ค. เป็นกลุ่มดาวที่มีสว่างมากที่สุด
 - ง. ถูกทุกข้อ

3. ใน 1 ปี ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนที่ผ่าน กลุ่มดาวจักรราศีทั้งหมดกี่กลุ่มดาว
 - ก. 10 กลุ่มดาว
 - ข. 12 กลุ่มดาว
 - ค. 15 กลุ่มดาว
 - ง. 24 กลุ่มดาว

4. กลุ่มดาวจักรราศีประจำราศีมีนคือกลุ่มดาวอะไร
 - ก. กลุ่มดาววัว
 - ข. กลุ่มดาวปลา
 - ค. กลุ่มดาวสิงโต
 - ง. กลุ่มดาวคนเบกหม้อน้ำ

5. ในเดือนมีนาคม เราจะมีโอกาสลงเห็นกลุ่มดาวจักรราศีกลุ่มใดได้น้อยที่สุด
 - ก. กลุ่มดาววัว
 - ข. กลุ่มดาวปลา
 - ค. กลุ่มดาวคนยิงธนู
 - ง. กลุ่มดาวคนเบกหม้อ

6. ในแต่ละคืนหากเราฝ่าสังเกตกลุ่มความจักราศีทั้งคืน เราจะสังเกตเห็นได้กี่กลุ่ม
 ก. 1 กลุ่มดาว
 ข. 3 กลุ่มดาว
 ค. 6 กลุ่มดาว
 ง. 11 กลุ่มดาว
7. โลกใช้เวลาเท่าใดในการหมุนรอบตัวคงอาทิตย์
 ก. 12 ชั่วโมง
 ข. 24 ชั่วโมง
 ค. 300 วัน
 ง. 365 วัน
8. ในตอนหัวค่ำของเดือนมิถุนายนของคืนที่ห้องฟ้าโปร่ง กลุ่มดาวใดจะลับขอบฟ้าไปพร้อมกับคงอาทิตย์
 ก. กลุ่มดาวคนภู่
 ข. กลุ่มดาวคนบิงชู
 ค. กลุ่มดาวปู
 ง. กลุ่มดาวสิงโต
9. แฟเฟทະເລື່ອສັງລັກຍົນປະຈຳຮາສີໄດ້?
 ก. ເມຍ
 ข. ເມຄູນ
 ค. ມກຣ
 ง. ຕິງທີ
10. ຂໍອໄດຄື່ອສັງລັກຍົນປະຈຳຮາສີກຽ
 ก. ປູ
 ข. ວວ
 ค. ຮູ່
 ง. ດນຄູ່

11. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการสังเกตเห็นกลุ่มความจักร้าว
 ก. เดือนกันยายนจะมองเห็นกลุ่มดาวคู่ยาวนานที่สุด
 ข. เดือนสิงหาคมจะมองเห็นกลุ่มดาวสิงโตได้ยาวนานที่สุด
 ค. เดือนตุลาคมจะมองเห็นกลุ่มดาวแแกะได้ยาวนานที่สุด
 ง. เดือนมกราคมจะมองเห็นกลุ่มดาวยิ่งธนูได้ยาวนานที่สุด
12. บุคคลในข้อใดต่อไปนี้สามารถนำความรู้เรื่องความจักร้าวไปใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด
 ก. นักเดินเรือ
 ข. พยาบาล
 ค. ตำรวจ
 ง. นักเขียน
13. หากดวงอาทิตย์ปรากฏอยู่ในกลุ่มดาวใหญ่พรหมจารี แสดงว่าโลกอยู่ในตำแหน่งเดือนใด
 ก. เดือนกุมภาพันธ์
 ข. เดือนมีนาคม
 ค. เดือนมิถุนายน
 ง. เดือนกันยายน
14. ถ้าในเดือนนี้เราสังเกตเห็นกลุ่มดาวแแกะได้ชัดเจนและยาวนานที่สุด ในเดือนต่อไปกลุ่มดาวที่สังเกตเห็นชัดเจนที่สุดคือกลุ่มดาวใด
 ก. กลุ่มดาววัว
 ข. กลุ่มดาวปลา
 ค. กลุ่มดาวคนดู
 ง. กลุ่มดาวแมงป่อง
15. การตั้งชื่อสัญลักษณ์ประจำกลุ่มดาวต่างๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
 ก. กลุ่มดาวแมงป่อง
 ข. ตามผู้ให้กำเนิดดาวนั้นๆ
 ค. ตามความเชื่อของคนโบราณ
 ง. ตามลักษณะร่างของกลุ่มดาว

เฉลยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาภาษาศาสตร์ เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.	๔	9.	๖
2	๗	10.	๗
3.	๖	11.	๘
4.	๖	12.	๗
5.	๖	13.	๖
6.	๔	14.	๗
7.	๔	15.	๔
8.	๗		

ภาคผนวก ข

คณแผนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณแผนกิจกรรมระหว่างเรียน

ตารางที่ ข. 1 ค่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง กสุ่นดาว
จักรราศี

คนที่	ก่อนเรียน (15 คะแนน)	หลังเรียน (15 คะแนน)	คนที่	ก่อนเรียน (15 คะแนน)	หลังเรียน (15 คะแนน)
1	3	6	14	4	8
2	5	12	15	4	10
3	5	8	16	3	13
4	4	9	17	6	13
5	8	9	18	4	8
6	6	13	19	3	14
7	6	10	20	5	13
8	5	9	21	6	10
9	3	8	22	7	14
10	5	12	23	5	14
11	5	11	24	6	14
12	5	15	25	4	15
13	4	14	26	5	15
รวม				126	297
\bar{x}				4.85	11.42
ร้อยละ				32.31	76.15

ตารางที่ ข. 2 คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน

เลขที่	คะแนนใบกิจกรรม					
	กิจกรรมที่ 1		กิจกรรมที่ 2		กิจกรรมที่ 3	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	5	8	3	7	2	9
2	4	7	5	8	3	8
3	5	8	3	9	2	9
4	3	8	3	7	3	7
5	4	7	5	8	3	9
6	3	8	3	7	3	7
7	5	7	3	9	2	9
8	4	7	5	8	3	7
9	5	8	3	10	2	9
10	3	9	3	7	3	7
11	2	7	3	8	4	7
12	2	7	3	7	4	7
13	4	7	5	8	3	7
14	5	7	3	6	2	9
15	3	7	2	7	3	7
16	3	9	3	9	3	7
17	3	9	2	8	3	9
18	3	7	3	6	3	8
19	3	7	2	8	3	7
20	4	9	5	9	3	7
21	3	7	2	7	3	8
22	3	7	2	8	3	8
23	5	7	3	7	2	7
24	2	7	3	7	4	8
25	2	7	3	8	4	8
26	4	9	5	7	3	7
รวม		197		200		202
เฉลี่ย		7.58		7.69		7.77
ร้อยละ		75.77		76.92		77.69

ภาคผนวก ค
คู่มือชุดการใช้แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี

คู่มือประกอบการใช้แบบจำลองดาวจักรราศี เรื่อง กลุ่มดาวจักรราศี

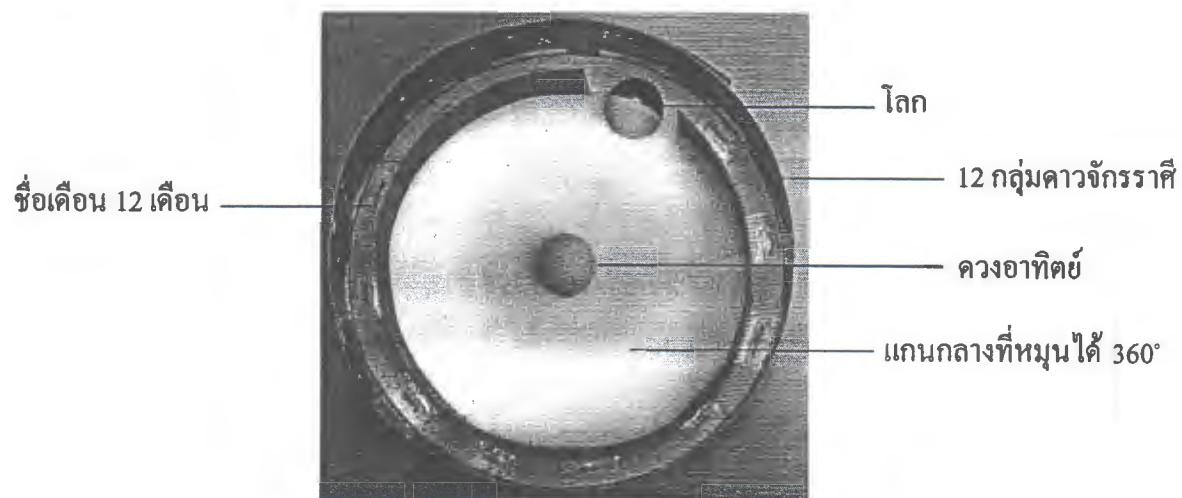
แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี

แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศีเป็นสื่อการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการโครงของโลกรอบดวงอาทิตย์ในรอบ 1 ปี ทำให้เราสามารถสังเกตเห็นกลุ่มดาวต่างๆ ซึ่งในแต่ละเดือนจะปรากฏให้เห็นในกลุ่มดาวที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวได้สร้างขึ้น แบบ 2 มิติ ที่นักเรียนสามารถจำลองการโครงของโลกรอบดวงอาทิตย์ได้ และการปรากฏเหตุของกลุ่มดาวจักรราศีในแต่ละเดือนได้

วัสดุและอุปกรณ์

1. แผนพิภูมิกราฟิก
2. กระดาษแข็งสีดำ
3. ลูกปิงปองสีส้ม สีขาว
4. แม่ปั๊ม
5. สีเมจิกสีดำ
6. กาวยูฐ

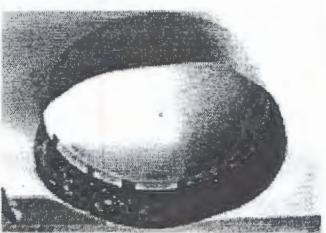
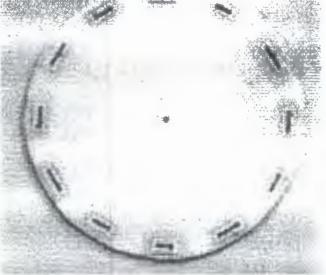
โดยส่วนประกอบของแบบจำลองทำจากวัสดุที่หาได้ง่ายและราคาถูก ซึ่งมีส่วนประกอบดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 แสดงแบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี

ข้อควรระวัง และการดูแลรักษา

1. เนื่องจากวัสดุส่วนใหญ่ทำมาจากการคาย จึงไม่ควรใช้ถุงน้ำหนึ่งเดียวเก็บในที่มีอากาศ
ชื้น
2. ในการเก็บรักษาควรนำถุงพลาสติกมาห่อ จะทำให้ลดอัตราการใช้งานได้

Համակարգիչ	Առաջնային տեսական համակարգիչ	Տարբերակ 4	
Համակարգիչ	Առաջնային տեսական համակարգիչ	Տարբերակ 3	
Բառ 2			
	<p>Աղյուսակային համակարգիչ 1984 և 1985 թվականներում աշխատավայրերի համար 2 և 4 ակտուալ դասընթացների համար 1 աշխատավայրում հանդիպությունների համար 2</p>		
	<p>Աղյուսակային համակարգիչ 1984 և 1985 թվականներում աշխատավայրերի համար 2 և 4 ակտուալ դասընթացների համար 1 աշխատավայրում հանդիպությունների համար 2</p>	Տարբերակ 2	
	<p>Աղյուսակային համակարգիչ 1984 և 1985 թվականներում աշխատավայրերի համար 2 և 4 ակտուալ դասընթացների համար 1 աշխատավայրում հանդիպությունների համար 2</p>	Տարբերակ 1	
Համակարգիչ	<p>Տարբերակ 1 Պատճեն 12 Գ73 Կայուն 8x105cm 113 Համակարգիչ 12 Գ73 Պատճեն 8x105cm 113 Աղյուսակային համակարգիչ 1984 և 1985 թվականներում աշխատավայրերի համար 2 և 4 ակտուալ դասընթացների համար 1 աշխատավայրում հանդիպությունների համար 2</p>	Տարբերակ 1	

Գլուխ Ա. Ռ Աշխատավայրերի համակարգիչ 12 աշխատավայրում

ตาราง ค.1 การสร้างแบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี (ต่อ)

หมายเลข	ส่วนประกอบ	ลักษณะ/คุณสมบัติ	ภาพประกอบ
5	ฐานจากด้านใน	ทำจากพีวีเออร์บอร์ดที่ตัดเป็นรูปวงกลม ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์ 19 cm (กลางเล็กกว่าฐานจากด้านนอก)	
6	ถากกันระหว่างส่วนที่ 1 และ 2	นำกระดาษแข็งมาตัดให้มีขนาด 4x70 cm และตัดให้มีช่องที่มีความกว้าง 7.5 cm โดยตัดช่องที่ตรงกัน ดังภาพ	
		นำ ส่วนที่ 2 มาประกอบกันโดยใช้กาวยูดู	
		นำส่วนที่ 1 และ ส่วนที่ 2 มาประกอบเข้าด้วยกัน โดยการเจาะรูปทรงกลางของหมายเลข 2 และ 5 และใช้เปียกซีด	
 <p style="text-align: center;">แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี</p>			

ภาคผนวก ง

แผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และคำानท้ายกิจกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง เส้นสุริยวัต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ การแลกเปลี่ยนและเอกพัพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

- 2.1 ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาวและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- 2.2 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ สร้างคำถานที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่น เข้าใจ

3. สาระสำคัญ

สุริยวัต หมายถึง เส้นทางเดินปรากฏของดวงอาทิตย์ผ่านกลุ่มดาวต่างๆ ในรอบปี ซึ่งมีผลมาจากการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ (ดวงอาทิตย์จะปรากฏเคลื่อนที่จากทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออกวันละประมาณ 1 องศา) เส้นทางเดินนี้พาดจากขอบฟ้าทางทิศตะวันออกผ่านกลางท้องฟ้าประมาณหนึ่งศรีราชาไปทางขอบฟ้าตะวันตก บางครั้งเอียงไปทางใต้ในฤดูหนาว บางครั้งก็เอียงไปทางทิศเหนือ ดวงจันทร์และดาวเคราะห์ (ยกเว้นโลก) จะปรากฏ ข่ายตำแหน่งบนท้องฟ้าในบริเวณนี้ที่เรียกว่า แบบจักรราศี (zodiac) โดยมีสุริยวัตอู่ตุรงค์กลาง ดังนั้น ระบบที่ใช้บอกตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าเทียบกับสุริยวัต จึงเหมาะสมสำหรับบอกตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์ และดวงจันทร์ โดยบอกให้รู้ว่าวัตถุท้องฟ้านั้นอยู่ทางเหนือหรือทางใต้ของสุริยวัต

4. สาระการเรียนรู้

- 4.1 ความหมายของเส้นสุริยวัต
- 4.2 ความสัมพันธ์ของระบบสุริยวัตต่อตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้า

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 5.1 นักเรียนสามารถอธิบายถึงเส้นสุริยวิถีได้
- 5.2 นักเรียนสามารถคาดคะพจำลองระบบเส้นสุริยวิถีได้

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้

6.1 สร้างความสนใจ

- 6.1.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน
- 6.1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ พร้อมทั้งแจ้งกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติในช่วงโหนเรียน
- 6.1.3 ครูถามนักเรียนว่า คำว่าสุริยวิถีคืออะไร
- 6.1.4 ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ถึงความหมายของคำว่าสุริยวิถี

6.2. สำรวจและค้นหา

- 6.2.1 เส้นสุริยวิถีคืออะไร
ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ศึกษาใบความรู้เรื่อง เส้นสุริยวิถี
จากนั้นครูนำนักเรียนอภิปราย โดยใช้คำถาม ดังนี้
 - เส้นสุริยวิถีคืออะไร
- 6.2.2 นักเรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 และอภิปรายกันภายในกลุ่ม

6.3 อธิบายและลงข้อสรุป

- นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมซึ่งได้ข้อสรุปว่า
1. เมื่อเราสังเกตคุณการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ เราจะเห็น ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปตามกลุ่มดาวกลุ่มต่าง ๆ กลางห้องฟ้า(จริงๆ แล้วโลกหมุนรอบดวงอาทิตย์) เส้นทางที่ดวงอาทิตย์ ปรากฏโภชนาท ไปบนห้องฟ้าผ่านกลุ่มดาวต่าง ๆ ในรอบปีหนึ่งนั้น เรียกว่า เส้นสุริยวิถี
 2. เส้นทางการโภชนาทของโลกรอบดวงอาทิตย์ เมื่อครบ 1 ปี เป็นลักษณะเส้นวงรี ลักษณะเส้นดังกล่าว เรียกว่าระบบ ดังนี้ ระบบวงโภชนาทของโลกรอบดวงอาทิตย์ก็คือระบบ เดียวกับระบบสุริยวิถี

6.4 ขยายความรู้

นักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับเส้นสุริบวถีที่สัมพันธ์กับกลุ่มดาวต่างๆ เช่น กลุ่มดาวจักรราศี ซึ่งเป็นกลุ่มดาวที่ตั้งอยู่บนตำแหน่งสุริบวถี ดังนั้น ถ้าต้องการหาตำแหน่งของเส้นสุริบวถี ก็หาได้จากตำแหน่งของกลุ่มดาวจักรราศี

6.5 ประเมิน

6.5.1 ประเมินจากการตรวจใบกิจกรรม

6.5.2 ประเมินจากคะแนนทดสอบหลังเรียน

7. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.2

7.2 ในความรู้ที่ 1 เรื่องเส้นสุริบวถี

7.3 ในกิจกรรมที่ 1 เรื่องเส้นสุริบวถี

8. กระบวนการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

รายการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
8.1 คะแนนจากการชุดพัฒนาความเข้าใจ	ใบกิจกรรม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
8.2 คะแนนจากการทำแบบทดสอบ	แบบทดสอบ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
8.3 คะแนนจากการประเมินพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

(.....)

ՃՇԱՐԱԿ	ՏՊՈՒԹՅԱՆ ՀԻմնական	Տ ԼԵՍՎԵՑՔԱՐՄԻՋԱՆ
ԱՆԱՄԱՐ	ՏՊՈՒԹՅԱՆ ՀԻմնական	9-5 ՈՍՎԱՐՄԻՋԱՆ
Ա	ՏՊՈՒԹՅԱՆ ՀԻմնական	8-7 ՈՍՎԱՐՄԻՋԱՆ
ԱԼԵԽ	ՏՊՈՒԹՅԱՆ ՀԻմնական	01-6 ՈՍՎԱՐՄԻՋԱՆ

.....ԱՐ.....ԻՉԵՐ.....ԱԽԵ.....ՔՅԱԿԵՐԵՐ

.....**ԴԵՐ**..... **ԱՆՆԵՐԸ**

ՀՅՈՒԱՆԵՍԳՐԵՄԱԿԱՌԵՐՈՒԹՅՈՒՆ

คำอธิบายระดับคุณภาพแบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

ระดับคุณภาพ	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง
1. มีความนุ่มนวล ไฟรู้ไฟเรียน	มีความ กระตือรือร้น นุ่มนวลในการ ค้นคว้าหาความรู้ ดีมากและมีการ แลกเปลี่ยน ความรู้ภายใน กลุ่มดีมาก	มีความ กระตือรือร้น นุ่มนวลในการ ค้นคว้าหาความรู้ ดีและมีการ แลกเปลี่ยน ความรู้ภายใน กลุ่มน้อย	มีความ กระตือรือร้นใน การค้นคว้าหา ความรู้แต่ไม่มี การแลกเปลี่ยน ความรู้ภายใน กลุ่ม	ไม่มีความ กระตือรือร้นใน การค้นคว้าหา ความรู้และ
2. มีความ รับผิดชอบและ ตรงต่อเวลา	ปฏิบัติงานที่ ได้รับมอบหมาย เสร็จสมบูรณ์และ ตรงต่อเวลา	ปฏิบัติงานที่ ได้รับมอบหมาย เสร็จสมบูรณ์แต่ ไม่ตรงต่อเวลา	ปฏิบัติงานที่ ได้รับมอบหมาย ไม่เสร็จและไม่ ตรงต่อเวลา	ไม่ปฏิบัติงานที่ ได้รับมอบหมาย
3. การมีส่วนร่วม ¹ ในการแสดง ความคิดเห็น การ อภิปราย	มีการดำเนินการ ประชุมด้วย ตนเอง สมาชิก ทุกคนมีส่วนร่วม ในการอภิปราย แสดงความ คิดเห็นและ ยอมรับฟังความ คิดเห็นของ สมาชิกในกลุ่ม	มีการดำเนินการ ประชุมด้วย ตนเอง สมาชิก ส่วนใหญ่ในกลุ่ม ² ร่วมอภิปราย แสดงความ คิดเห็นและรับฟัง ความคิดเห็นของ สมาชิกในกลุ่ม	มีการดำเนินการ ประชุมด้วย ตนเอง สมาชิก ส่วนใหญ่ในกลุ่ม ² ไม่ร่วมอภิปราย และแสดงความ คิดเห็น	ไม่มีการ ดำเนินการ ประชุมร่วม อภิปรายและ แสดงความ คิดเห็น
4. การตอบข้อ ³ ซักถามได้อย่างมี เหตุผล	ร่วมตอบข้อ ³ ซักถามได้ถูกต้อง ⁴ มีเหตุผล	ร่วมตอบข้อ ³ ซักถามได้ถูกต้อง ⁴ ถูกต้องแต่ยังไม่มี เหตุผล	ร่วมตอบข้อ ³ ซักถามแต่ไม่ ถูกต้อง ไม่มี เหตุผล	ไม่ให้ความ ร่วมมือในการ ตอบข้อซักถาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง กลุ่มความจักราชี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้ ว 7.1 เข้าใจวัฒนาการของระบบสุริยะ การแลกเปลี่ยนและเอกสาร การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

- 2.1 ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาวและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- 2.2 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ
- 2.3 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงงานหรือชั้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

3. สาระสำคัญ

กลุ่มดาวในจักรราศี เป็นกลุ่มดาวถูกย 12 กลุ่มที่เห็นปรากฏบนโลกเมื่อโลกเคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์รอบละ 12 เดือน ผู้สังเกตจากโลกจึงมองเห็นคล้ายกับว่าดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่านกลุ่มดาวจักรราศี 12 กลุ่ม ในเวลา 12 เดือน ซึ่งเส้นทางเดินของดวงอาทิตย์นี้ เรียกว่า สุริยวิถี คนในสมัยโบราณสังเกตว่า ในช่วงแต่ละเดือน ดวงอาทิตย์ จะเคลื่อนเข้าไปอยู่ในกลุ่มดาวกลุ่มหนึ่งเป็นประจำ มนุษย์เรاجินตามการกลุ่มดาว 12 ราศีเป็นรูปร่างต่างๆ มีทั้งสัตว์มนุษย์ และสิ่งของ แต่มีสัตว์เป็นส่วนใหญ่จึงเป็นที่มาของคำว่า Zodiac มาจากคำว่า Zoo

4. สาระการเรียนรู้

- 4.1 ความหมายของกลุ่มดาวจักรราศี
- 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มดาวจักรราศีกับโลก ดวงอาทิตย์
- 4.3 สัญลักษณ์ประจำกลุ่มดาวจักรราศี
- 4.4 ประโยชน์ของกลุ่มดาวจักรราศี

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

5.1 นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย ลักษณะกลุ่มความจักราชีได้

5.2 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและอธิบายหลักการการโครงของโลกผ่านกลุ่มความจักราชีต่างๆ ในรอบ 1 ปี โดยใช้แบบจำลองกลุ่มความจักราชีได้ถูกต้อง

5.3 นักเรียนสามารถบอกรสัญลักษณ์ของกลุ่มความจักราชีได้ถูกต้อง

5.4 นักเรียนสามารถบอกระยะชน์ของกลุ่มความจักราชีได้

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6.1 สร้างความสนใจ

6.1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ พร้อมทั้งแจ้งกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติในช่วงโภคเรียน

6.1.2 ให้นักเรียนแต่ละคนบอกวัน เดือน ปีเกิด พร้อมทั้งบอกชื่อกลุ่มความประจำเดือนของตนเองว่าอยู่ในจักราชีใด

6.1.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าจักราชีดังกล่าวที่นักเรียนแต่ละคนเกิดน่าจะมาจากสิ่งใด

6.2 สำรวจและค้นหา

6.2.1 ความจักราชีคืออะไร

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง กลุ่มความจักราชี จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้

6.2.1.1 กลุ่มความจักราชี คือ กลุ่มความที่อยู่ในแนวที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนผ่านซึ่งความจริงแล้วโลกโครงรอบดวงอาทิตย์ 1 ปี ทำให้คุณเห็นว่าดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ มนุษย์เราจินตนาการเป็นกลุ่มความ 12 ราชี เป็นรูปร่างต่างๆ ทั้ง สัตว์ มนุษย์ ละสิ่งของ

6.2.1.2 กลุ่มความจักราชีประกอบไปด้วย 12 กลุ่มดาว คือ กลุ่มดาวแพะ ทะเล กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ กลุ่มดาวปลาคู่ กลุ่มดาวแพะ กลุ่มดาววัว กลุ่มดาวคนคู่ กลุ่มดาวปู กลุ่มดาวหมู กลุ่มดาวคนหันซึ้ง กลุ่มดาวแมงป่อง และกลุ่มดาวคนยิงธนู

6.2.2 ครูถามนักเรียนว่ากลุ่มความจักราชีแต่ละกลุ่มนี้สัญลักษณ์เป็นอะไร และกลุ่มความจักราชีประจำแต่ละเดือนคือกลุ่มดาวอะไรบ้าง

6.2.3 ครูแนะนำชุดจำลองความจักรราศีแก่นักเรียน และสาธิตวิธีการใช้แล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาส่วนประกอบของแบบจำลองตามกิจกรรมที่ 1 เรื่องสัญลักษณ์และกลุ่มความประจำ 12 เดือน และบันทึกในใบกิจกรรมที่ 2

6.2.4 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสัญลักษณ์และกลุ่มความในแต่ละเดือน

6.2.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถามท้ายกิจกรรม

6.2.6 ครูถามนักเรียนว่าหากนักเรียนต้องการเห็นกลุ่มความคนคู่ ควรจะสังเกตในเดือนใด จึงจะเห็นได้ชัดเจน บานานาที่สุด และในคำอีนั้น กลุ่มความใดที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้เลย

6.2.7 ครูสาธิตวิธีการใช้แบบจำลองกลุ่มความจักรราศี แล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและร่วมกันทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง กลุ่มความจักรราศี และบันทึกในใบกิจกรรมที่ 3

6.2.8 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกลุ่มความจักรราศีในเชิงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มความจักรราศี โลก และดวงอาทิตย์ และแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถามท้ายกิจกรรม

6.2.9 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถามท้ายกิจกรรม

6.3 ဓิบายและลงข้อสรุป

6.3.1 นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมซึ่งได้ข้อสรุปว่า

6.3.1.1 ดาวจักรราศี เป็นกลุ่มดาวที่อยู่ในแนวที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนผ่าน เราเรียกเด่นนี้ว่า สุริยวิถี เคลื่อนที่ผ่านกกลุ่มดาว 12 ในรอบปี ซึ่งประกอบไปด้วย กลุ่มความแหกกลุ่มความกลุ่มความคู่กกลุ่มดาวปู กลุ่มดาวสิงโต กลุ่มดาวหยิงสาว กลุ่มดาวนั่งช้าง กลุ่มดาวแมงป่อง กลุ่มดาวคนยิงธนู กลุ่มดาวคนเบกหม้อน้ำและ กลุ่มดาวปลา

6.3.1.2 เมื่อโลกหมุนรอบดวงอาทิตย์ ครบ 1 รอบนั่นคือ โลก ได้โจรผ่านกลุ่มความจักรราศี ทั้ง 12 กลุ่มมาแล้ว

6.3.1.3 ใน 1 เดือน เราจะมองเห็นกลุ่มความจักรราศี ได้มากที่สุดถึง 11 กลุ่ม หากฝ่าสังเกตตลอดทั้งเดือน ส่วนอีก 1 กลุ่มดาวจะตกฟากฟ้าไปพร้อมกับดวงอาทิตย์

6.3.1.4 ดาวประจำเดือน จะขึ้นและตกพร้อมกับดวงอาทิตย์ ดังนั้น เราจึงสามารถสังเกตเห็นได้เพียงบางส่วนเท่านั้น เช่น ในวันวันที่ 22 มีนาคม ถ้ามองไปทางทิศตะวันตกในขณะที่ดวงอาทิตย์กำลังลับขอบฟ้า เราจะเห็นบางส่วนของกลุ่มดาวปลาคู่อยู่เหนือขอบฟ้า และถ้ามองสูงขึ้นถัดมากทางตะวันออก จะเห็นกลุ่มดาวแก กลุ่มดาววัว กลุ่มดาวคนคู่ กลุ่มดาวปูและกลุ่มดาว สิงโต ตามลำดับ

6.4 ขยายความรู้

6.4.1 นักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับกลุ่มดาวจักรราศี ว่ามีอิทธิพลและประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันอย่างไร

6.4.2 ครุยขยายขอบเขตของความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของกลุ่มดาวจักรราศี เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการสังเกตดวงดาว และเลือกใช้ชีวิตอย่างมีเหตุมีผล

6.5 ประเมิน

6.5.1 ประเมินจากการตรวจใบกิจกรรม

6.5.2 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 15 ข้อ 15 คะแนน

7. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

7.1 แบบจำลองดาวจักรราศี

7.2 ในความรู้ที่ 2 เรื่อง ดาวจักรราศี

7.3 ในกิจกรรมที่ 2 เรื่องสัญลักษณ์และดาวประจำ 12 เดือน

7.4 ในกิจกรรมที่ 3 เรื่องกลุ่มดาวจักรราศี

8. กระบวนการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

รายการ	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
8.1 คะแนนจากการพัฒนาความเข้าใจ	ใบกิจกรรม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
8.2 คะแนนจากการทั่วไปของทดสอบ	แบบทดสอบ	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
8.3 คะแนนจากการประเมินพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

กิจกรรมที่เรื่อง.....

ประเมินก่อน.....วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

พฤติกรรมที่สังเกต (ข้อละ 10 คะแนน)	คะแนนที่ได้
1. มีความมุ่งมั่น ไฟร์ไฟเรียน	
2. มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลา	
3. การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การอภิปราย	
4. การนำเสนอผลงานและตอบข้อซักถาม ได้อย่างมีเหตุมีผล	
รวม	
คะแนนเฉลี่ย	

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	9-10 คะแนน	หมายถึง	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	7-8 คะแนน	หมายถึง	ดี
คะแนนเฉลี่ย	5-6 คะแนน	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 5	คะแนน	หมายถึง	ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

คำอธิบายระดับคุณภาพแบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

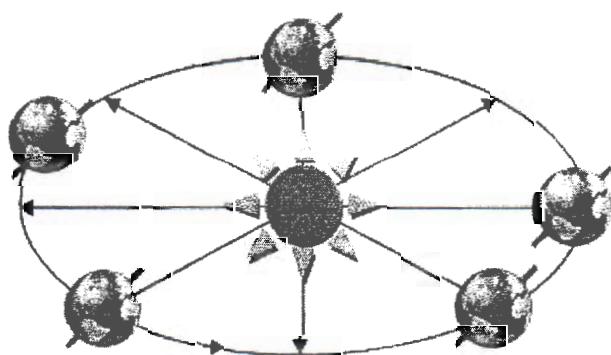
ระดับคุณภาพ	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง
1. มีความนุ่มน้ำ ไฟร์ไฟเรียน	มีความกระตือรือร้น นุ่มน้ำในการค้นคว้า หาความรู้ค่อนข้างและ มีการแลกเปลี่ยน ความรู้ภายในกลุ่มดี มาก	มีความ กระตือรือร้น นุ่มน้ำในการ ค้นคว้าหาความรู้ ค่อนข้างและมีการ แลกเปลี่ยนความรู้ ภายในกลุ่ม	มีความ กระตือรือร้นใน การค้นคว้าหา ความรู้แต่ไม่มีการ แลกเปลี่ยนความรู้ ภายในกลุ่ม	ไม่มีความ กระตือรือร้นใน การค้นคว้าหา ความรู้และ
2. มีความ รับผิดชอบและ ตรงต่อเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับ [*] มอบหมายเสร็จ สมบูรณ์และตรงต่อ [*] เวลา	ปฏิบัติงานที่ ได้รับมอบหมาย เสร็จสมบูรณ์แต่ ไม่ตรงต่อเวลา	ปฏิบัติงานที่ได้รับ [*] มอบหมายไม่เสร็จ และไม่ตรงต่อเวลา	ไม่ปฏิบัติงานที่ ได้รับมอบหมาย
3. การมีส่วนร่วม [*] ในการแสดง ความคิดเห็น การ อภิปราย	มีการดำเนินการ ประชุมคุยตอนเอง สมาชิกทุกคนมีส่วน ร่วมในการอภิปราย แสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความ คิดเห็นของสมาชิก ในกลุ่ม	มีการดำเนินการ ประชุมคุย ตอนเอง สมาชิก ส่วนใหญ่ในกลุ่ม [*] ร่วมอภิปราย แสดงความ คิดเห็นและรับฟัง ความคิดเห็นของ สมาชิกในกลุ่ม	มีการดำเนินการ ประชุมคุยตอนเอง สมาชิกส่วนใหญ่ [*] ในกลุ่มไม่ร่วม อภิปรายและแสดง ความคิดเห็น	ไม่มีการดำเนินการ ประชุมร่วม อภิปรายและแสดง ความคิดเห็น
4. การตอบข้อ [*] ซักถามได้อย่างมี เหตุผล	ร่วมตอบข้อซักถาม ได้ถูกต้อง มีเหตุมี ผล	ร่วมตอบข้อ [*] ซักถามได้ถูกต้อง ถูกต้องแต่ยังไม่มี เหตุผล	ร่วมตอบข้อ [*] ซักถามแต่ไม่ ถูกต้อง ไม่มีเหตุผล	ไม่ให้ความร่วมมือ [*] ในการตอบข้อ [*] ซักถาม

ใบความรู้ที่ 1 สุริยวิถี

สุริยวิถี (Ecliptic)

การหมุนรอบตัวเองของโลก ทำให้เกิดกลางวัน กลางคืน การโคจรของโลก รอบดวงอาทิตย์ ทำให้เวลาและฤดูกาลผ่านไป โดยโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์หนึ่งรอบ กินเวลา 1 ปี ขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ จากทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออกนั้น เมื่อเราสังเกตดูการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ เราจะเห็น ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปตามกลุ่มดาวกลุ่มต่าง ๆ กลางท้องฟ้า เส้นทางที่ ดวงอาทิตย์ปราบภูมิโลก ไปบนท้องฟ้าผ่านกลุ่มดาวต่าง ๆ ในรอบปีหนึ่งนั้น เรียกว่า เส้นสุริยวิถี (Ecliptic) เส้นนี้พากจากขอบฟ้าทิศตะวันออก ผ่านกลาง ฟ้าเหนือ ศรีษะไปทางขอบฟ้าทิศตะวันตก บรรดาดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และ ดวงพยากรณ์ ต่างก็เคลื่อนที่ในแนวเดียวกับเส้น Ecliptic นี้ทั้งสิ้น

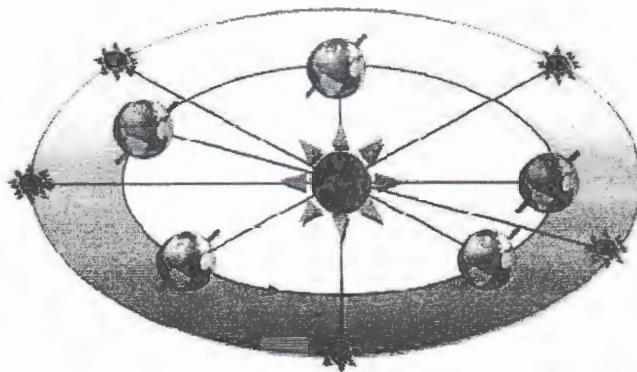
สุริยวิถีเป็นเส้นสมมุติบนทรงกลมฟ้าที่แสดงเส้นทางการเคลื่อนที่ปราบภูมิของดวงอาทิตย์ ในรอบ 1 ปี ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ที่อยู่กับที่ แต่โลกที่เราอาศัยอยู่ต่างหากที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดวงอาทิตย์เปรียบเหมือนเป็นจุดศูนย์กลางที่มีรัศมีเท่ากับระยะระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ เมื่อโลกโคจรไปรอบดวงอาทิตย์ โลกจะกว้างพื้นที่ไปเรื่อยๆ เกิดเป็นรูปวงกลม 1 รอบนาน คือ ระยะเวลาวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ ดังภาพ 1.2



ภาพที่ 1.2 ระยะเวลาวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

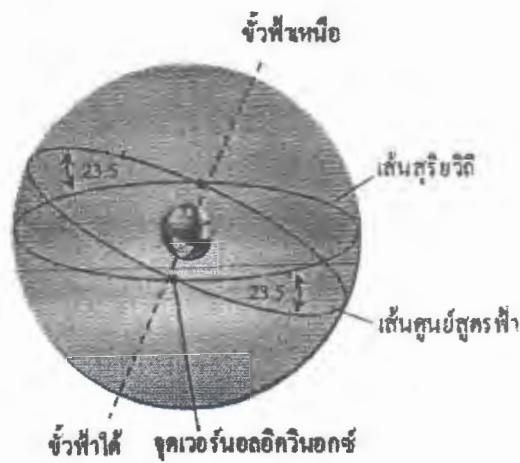
ขณะที่เราอยู่บนโลกแล้วมองผ่านศูนย์กลางของดวงอาทิตย์ออกไป จะเห็นว่าดวงอาทิตย์นั้นอยู่บนทรงกลมฟ้า และเมื่อโลกโคจรไปและวนบนโลกข้าง Kong ของผ่านศูนย์กลางของดวงอาทิตย์ทุกๆ วัน จะพบว่าดวงอาทิตย์เปลี่ยนตำแหน่งไปทุกวันบนทรงกลมฟ้า ดังนั้น หากให้โลกเป็นศูนย์กลาง โดยมีรัศมีเท่ากับระยะทางจากโลกไปยังตำแหน่งดวงอาทิตย์บูรณากรกลมฟ้า และ

ขณะที่โลกโคจรไปก็จะเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปบนทรงกลมฟ้า ดวงอาทิตย์จะ瓜ดพื้นที่ไปเรื่อยๆ เกิดเป็นรูปแบบอีกรูปแบบหนึ่งที่มีขีด画าคให้ๆ โดยมีโลกเป็นจุดศูนย์กลาง ดังภาพ 1.3



ภาพที่ 1.3 รูปแบบเส้นสุริยวัสดุ

จากภาพจะพบว่า มีรูปแบบอีก 2 รูปแบบ แท้จริงแล้ว ทั้ง 2 รูปแบบคือรูปแบบเดียวกัน โดยสามารถพิสูจน์ได้จากการที่เราขีดรูปแบบวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ออกไปถึงทรงกลมฟ้าจะเห็นว่าคือรูปแบบเดียวกับรูปแบบการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ในรอบ 1 ปีนั่นเอง ดังนั้น รูปแบบวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์คือรูปแบบเดียวกับรูปแบบสุริยวัสดุนั่นเอง



ภาพที่ 1.4 คำแนะนำเส้นสุริยวัสดุ

ด้วยเหตุผลดังกล่าว เส้นสุริยวัสดุจึงมีทั้งส่วนที่อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรฟ้าและส่วนที่อยู่ใต้เส้นศูนย์สูตรฟ้า และการที่จะหาเส้นศูนย์สูตรฟ้าได้ ให้สังเกตจากกลุ่มดาวจักรราศี เพราะกลุ่มดาว

จักรราศีทั้ง 12 กลุ่มจะอยู่บนเส้นสุริยวิถี ทั้งนี้จะมี 6 กลุ่มที่อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรฟ้า คือ กลุ่มดาวมีน เมษ พฤษภ มิถุน กรกฎ และสิงห์ และอีก 6 กลุ่มที่อยู่ใต้เส้นศูนย์สูตรฟ้า คือ กลุ่มดาวกันย์ ตุล พฤศจิก ธนู แมลงปอ และกุมภ์ ดังนั้น ถ้าต้องการหาตำแหน่งเส้นสุริยวิถี ก็หาได้จากตำแหน่งของกลุ่มดาวจักรราศีนั้นเอง

ใบกิจกรรมที่ 1

ศรีวิชิต

คำแนะนำ ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ พร้อมทั้งขออภัยเหตุผลตามที่ตัวเองเข้าใจ สังเกตทุก กิจกรรมด้วยความตั้งใจ

1. ศรีวิชิตคืออะไร งอธิบายตามความเข้าใจ

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าโภภมีการโครงการบควบอาชีวศึกษา งอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงวิเคราะห์ผลงานเส้นทางโครงการของโภภมีการ โครงการบควบอาชีวศึกษาราย 1 รอบ พร้อมทั้งระบุทิศทางในการโครงการของโภ

.....

.....

.....

.....

4. กลุ่มดาวจักรราศีมีความสัมพันธ์กับเส้นสุริยวิถีอย่างไร งอธิบาย

.....

.....

.....

.....

ใบความรู้ที่ 2 กลุ่มดาวจักรราศี

กลุ่มดาวในจักรราศี ประกอบด้วยกลุ่มดาว 12 กลุ่ม คนในสมัยโบราณสังเกตว่าในช่วงแต่ละเดือน ดวงอาทิตย์ จะเคลื่อนเข้าไปอยู่ในกลุ่มดาวกลุ่มหนึ่งเป็นประจำ (แท้จริงแล้วโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ใน 1 ปี ทำให้คุณเห็นว่าดวงอาทิตย์เคลื่อนที่) มนุษย์เรายินดีในการกลุ่มดาว 12 ราศีเป็นรูปปั่งต่างๆ มีทั้งสัตว์มนุษย์ และสิ่งของ แต่มีสัตว์เป็นส่วนใหญ่จึงเป็นที่มาของคำว่า Zodiac มาจากคำว่า Zoo

กลุ่มดาวจักรราศี ใช้กันมานานกว่า 3,000 ปีก่อนคริสตกาล โดยสังเกตว่ากลุ่มดาวจักรราศีจะตกไปพร้อมกับดวงอาทิตย์ ในเดือนนั้นๆ จึงทำให้รู้ว่าเข้าเดือนใหม่แล้ว

1. กลุ่มดาวแพะทะเล (Capricornus)



เป็นกลุ่มดาวในราศีมังกร ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนมาในกลุ่มดาวนี้ช่วง วันที่ 22 มกราคมถึง 21 กุมภาพันธ์ เข้าเดือนมกราคม เมื่อดวงอาทิตย์ตกจะเห็นกลุ่มดาวนี้อยู่ทางทิศตะวันตกพอดี (เป็นดาวกลุ่มเดียวที่มองไม่เห็นในเดือนกุมภาพันธ์)

ภาพที่ 1.5 กลุ่มดาวแพะทะเล

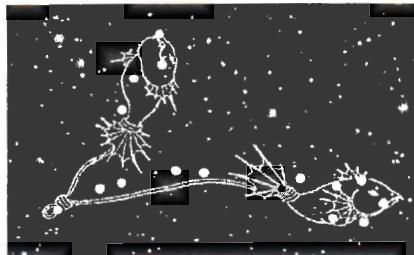
2. กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ (Aqurius)



เป็นกลุ่มดาวในราศีกุมภ์ ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนมาในกลุ่มดาวนี้ช่วง วันที่ 22 กุมภาพันธ์ ถึง 21 มีนาคม เข้าเดือนกุมภาพันธ์ เมื่อดวงอาทิตย์ตกจะเห็นกลุ่มดาวนี้อยู่ทางทิศตะวันตกพอดี (เป็นดาวกลุ่มเดียวที่มองไม่เห็นในเดือนกุมภาพันธ์)

ภาพที่ 1.6 กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ

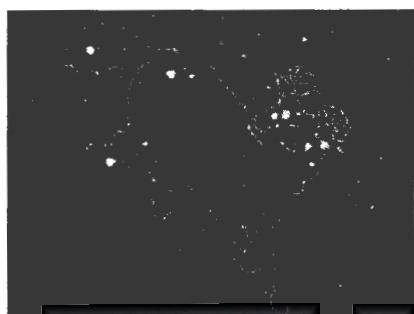
3. กลุ่มดาวปลาจู่ (Pisces)



ภาพที่ 1.7 กลุ่มดาวปลาจู่

เป็นกลุ่มดาวในราศีมีน ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนมาในกลุ่มดาวนี้ช่วง วันที่ 22 มีนาคม ถึง 21 เมษายน เข้าเดือนมีนาคม เมื่อดวงอาทิตย์ตกระเห็นกลุ่มดาวนี้ อยู่ทางทิศตะวันตกพอดี (เป็นดาวกลุ่มเดียวที่มองไม่เห็นในเดือนมีนาคม)

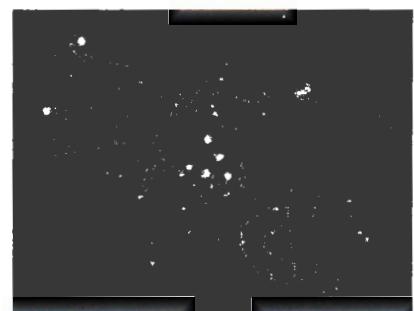
4. กลุ่มดาวแพะ (Aries)



เป็นกลุ่มดาวในราศีเมษ ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนมาในกลุ่มดาวนี้ช่วง วันที่ 22 เมษายน ถึง 21 พฤษภาคม เข้าเดือนเมษายน เมื่อดวงอาทิตย์ตกระเห็นกลุ่มดาวนี้ อยู่ทางทิศตะวันตกพอดี (เป็นดาวกลุ่มเดียวที่มองไม่เห็นในเดือนเมษายน)

ภาพที่ 1.8 กลุ่มดาวแพะ

5. กลุ่มดาววัว (Taurus)



เป็นกลุ่มดาวในราศีพฤษภ ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนมาในกลุ่มดาวนี้ช่วง วันที่ 22 พฤษภาคม ถึง 21 มิถุนายน เข้าเดือนพฤษภาคม เมื่อดวงอาทิตย์ตกระเห็นกลุ่มดาวนี้ อยู่ทางทิศตะวันตกพอดี (เป็นดาวกลุ่มเดียวที่มองไม่เห็นในเดือนพฤษภาคม)

ภาพที่ 1.9 กลุ่มดาววัว

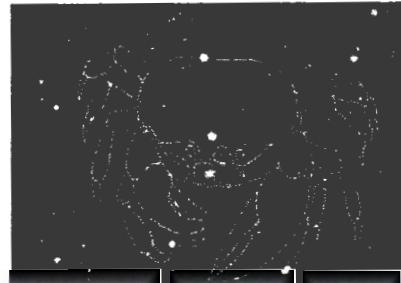
6. กลุ่มดาวคนกู่ (Gemini)



เป็นกลุ่มดาวในราศีเมถุน ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนมาในกลุ่มดาวนี้ช่วง วันที่ 22 มิถุนายน ถึง 21 กรกฎาคม เข้าเดือนมิถุนายน เมื่อดวงอาทิตย์ตกจะเห็น กลุ่มดาวนี้อยู่ทางทิศตะวันตกพอดี (เป็นดาวกลุ่มเดียวที่มองไม่เห็นในเดือนมิถุนายน)

ภาพที่ 1.10 กลุ่มดาวคนกู่

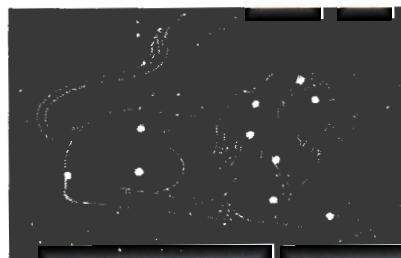
7. กลุ่มดาวปู (Cancer)



เป็นกลุ่มดาวในราศีกรกฎ ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนมาในกลุ่มดาวนี้ช่วง วันที่ 22 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม เข้าเดือนกรกฎาคม เมื่อดวงอาทิตย์ตกจะเห็นกลุ่มดาวนี้อยู่ทางทิศตะวันตกพอดี (เป็นดาวกลุ่มเดียวที่มองไม่เห็นในเดือนกรกฎาคม)

ภาพที่ 1.11 กลุ่มดาวปู

8. กลุ่มดาวสิงโต



เป็นกลุ่มดาวในราศีสิงค์ ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนมาในกลุ่มดาวนี้ช่วง วันที่ 22 สิงหาคม ถึง 21 กันยายน เข้าเดือนสิงหาคม เมื่อดวงอาทิตย์ตกจะเห็นกลุ่มดาวนี้อยู่ทางทิศตะวันตกพอดี (เป็นดาวกลุ่มเดียวที่มองไม่เห็นในเดือนสิงหาคม)

ภาพที่ 1.12 กลุ่มดาวสิงโต

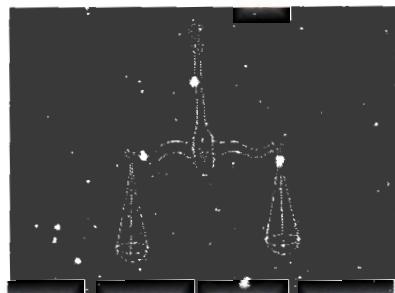
9. กลุ่มดาวหญิงสาว (Virgo)



เป็นกลุ่มดาวในราศีกันย์ ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนมาในกลุ่มดาวนี้ช่วง วันที่ 22 กันยายน ถึง 21 ตุลาคม เข้าเดือนกันยายน เมื่อดวงอาทิตย์ตัดจะเห็นกลุ่มดาวนี้อยู่ทางทิศตะวันตกพอดี (เป็นดาวกลุ่มเดียวที่มองไม่เห็นในเดือนกันยายน)

ภาพที่ 1.13 กลุ่มดาวหญิงสาว

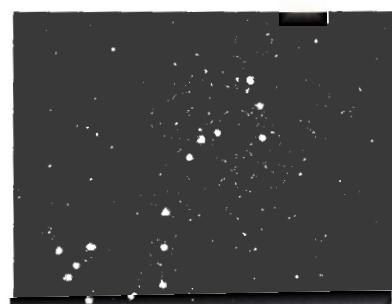
10. กลุ่มดาวคันชั่ง (Libra)



เป็นกลุ่มดาวในราศีตุลย์ ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนมาในกลุ่มดาวนี้ช่วง วันที่ 22 ตุลาคม ถึง 21 พฤศจิกายน เข้าเดือนตุลาคม เมื่อดวงอาทิตย์ตัดจะเห็นกลุ่มดาวนี้ อยู่ทางทิศตะวันตกพอดี (เป็นดาวกลุ่มเดียวที่มองไม่เห็นในเดือนตุลาคม)

ภาพที่ 1.14 กลุ่มดาวคันชั่ง

11. กลุ่มดาวแมงป่อง (Scorpius)



เป็นกลุ่มดาวในราศีพิจิก ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนมาในกลุ่มดาวนี้ช่วง วันที่ 22 พฤศจิกายน ถึง 21 ธันวาคม เข้าเดือนพฤษจิกายน เมื่อดวงอาทิตย์ตัดจะเห็นกลุ่มดาวนี้ อยู่ทางทิศตะวันตกพอดี (เป็นดาวกลุ่มเดียวที่มองไม่เห็นในเดือนพฤษจิกายน)

ภาพที่ 1.15 กลุ่มดาวแมงป่อง

12. กลุ่มดาวคนยิงธนู (Sagittarius)



เป็นกลุ่มดาวในราศีธนู ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนมาในกลุ่มดาวนี้ช่วง วันที่ 22 ธันวาคม ถึง 21 มกราคม เป็นเดือนธันวาคม เมื่อดวงอาทิตย์ตกจะเห็นกลุ่มดาวนี้อยู่ทางทิศตะวันตกพอดี (เป็นดาวกลุ่มเดียวที่มองไม่เห็นในเดือนมกราคม)

ภาพที่ 1.16 กลุ่มดาวคนยิงธนู

กิจกรรมที่ 1

สัญลักษณ์และกลุ่มดาวประจำ 12 เดือน

วัตถุประสงค์

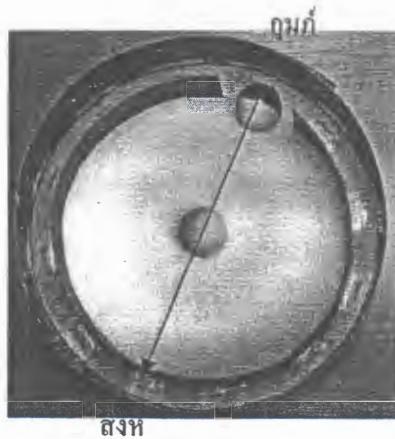
1. อธิบายความหมายของกลุ่มดาวขั้นราศีได้
2. เพื่อศึกษาสัญลักษณ์และกลุ่มดาวประจำ 12 เดือน

อุปกรณ์

แบบจำลองกลุ่มดาวขั้นราศี

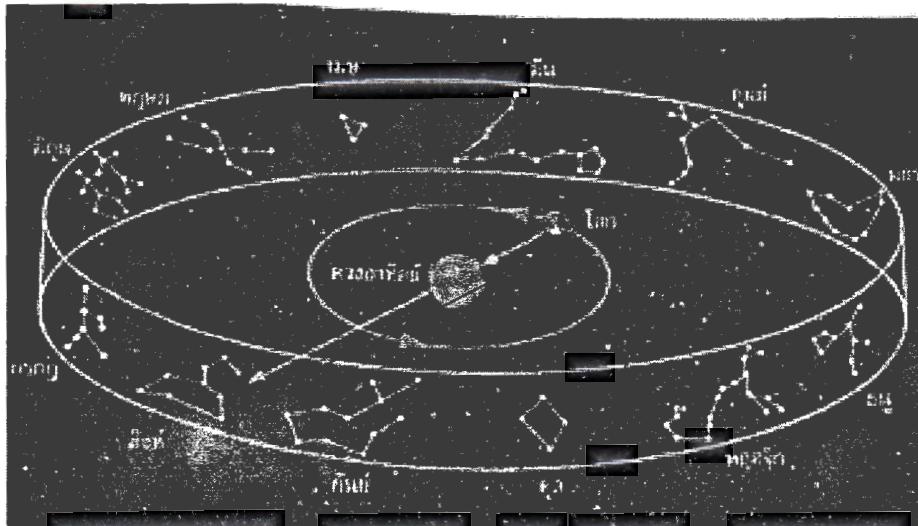
วิธีการทดสอบ มีขั้นตอนดังนี้

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม จัดอุปกรณ์ดังภาพ



ภาพที่ 1.17 แบบจำลองดาวขั้นราศี

2. ให้นักเรียนนำมุมโลกให้โคจรไปรอบๆ ดวงอาทิตย์ ให้สังเกตแนวตรงระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ (ดังภาพ) เมื่อดวงอาทิตย์ปรากฏอยู่ในกลุ่มดาวใด เราจะมองไม่เห็นกลุ่มดาวนั้น ในช่วงนั้น เพราะดวงอาทิตย์และดาวกลุ่มนั้นเข้มและคลบพร้อมดวงอาทิตย์ จึงเหลือกลุ่มดาวขั้นราศีอย่างมาก 11 กลุ่ม ที่จะมีโอกาสเห็นได้ใน 1 คืน



ກາພທີ 1.18 ກລຸ່ມຄວາງຈັກຮາສີ

(ກຮະທຽວສຶກນາທິກາຣ, 2552 : 159)

ຕ້ວຍໜ້າງດັ່ງກາພທີ 1.17 ແລະ 1.18 ມຸນຍືບນໍາໂລກຈະເຫັນຄວາມທີ່ປ່ອງຢູ່ໃນກລຸ່ມຄວາສິງທີ່ ແສດຈວ່າໂລກອູ້ໃນຄໍາແໜ່ງເຄືອນສິງຫາຄມ ໂດຍກລຸ່ມຄວາທີ່ເຫັນນານທີ່ສຸດ ຄືອກລຸ່ມຄວາກຸນກົກທີ່ອູ້ ຕຽບຂ້າມກັບກລຸ່ມຄວາສິງທີ່

3. ທຳກິຈກຽມຫ້າໜ້າ 2 ໂດຍ ເປົ້າຍນສັງເກດກລຸ່ມຄວາອື່ນໆ ໃນແຕ່ລະເຄືອນ ສັນລັກຍ໌ນ໌ ປະຈຳກລຸ່ມຄວາ ແລ້ວບັນທຶກໃນກິຈກຽມທີ່ 2

ใบกิจกรรมที่ 2
สัญลักษณ์และกลุ่มดาวประจำ 12 เดือน

ให้นักเรียนนวดภาพสัญลักษณ์ประจำกลุ่มดาวต่างๆ โดยเรียงลำดับจากกลุ่มดาวประจำเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม ตามลำดับ

ชื่อกลุ่มดาว	ประจำเดือน	ภาพสัญลักษณ์	ชื่อกลุ่มดาว	ประจำเดือน	ภาพสัญลักษณ์
.....	มกราคม		.....	กรกฎาคม	
.....	กุมภาพันธ์		.....	สิงหาคม	
.....	มีนาคม		.....	กันยายน	
.....	เมษายน		.....	ตุลาคม	
.....	พฤษภาคม		.....	พฤษจิกายน	
.....	มิถุนายน		.....	ธันวาคม	

คำถานท้ายกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลตามที่นักเรียนเข้าใจ

1. ความรู้ที่ได้อะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. กลุ่มความจักร้าวที่ประกอบด้วยกลุ่มความอะไรบ้างพร้อมทั้งบอกสัญลักษณ์ของกลุ่มความ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากสัญลักษณ์ของกลุ่มความจักร้าว นักเรียนสามารถแยกประเภทของสัญลักษณ์ได้กี่ประเภท ใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการแยก

.....

.....

.....

.....

4. กลุ่มความประจำเดือนมีนาคม คือกลุ่มความใด มีสัญลักษณ์คืออะไร

.....

.....

.....

.....

5. จากทั้ง 12 กลุ่มความจักร้าว นักเรียนชอบกลุ่มความใดมากที่สุด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2

กลุ่มดาวจักรราศี

วัตถุประสงค์

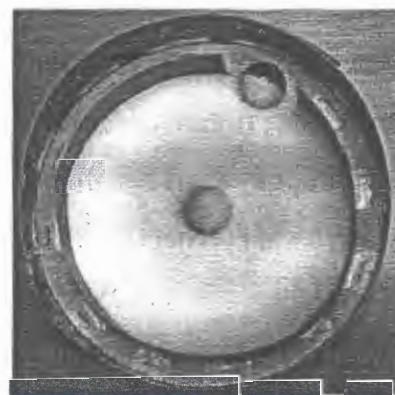
1. ทำกิจกรรมและอธิบายการใช้แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศีได้ถูกต้อง
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มดาว โอลิ และดวงอาทิตย์ได้
3. บอกทิศทางการเคลื่อนที่ของโลกผ่านกลุ่มดาวจักรราศีได้ถูกต้อง
4. บอกประวัติของกลุ่มดาวจักรราศีได้

อุปกรณ์

แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี

กิจกรรม มีขั้นตอนดังนี้

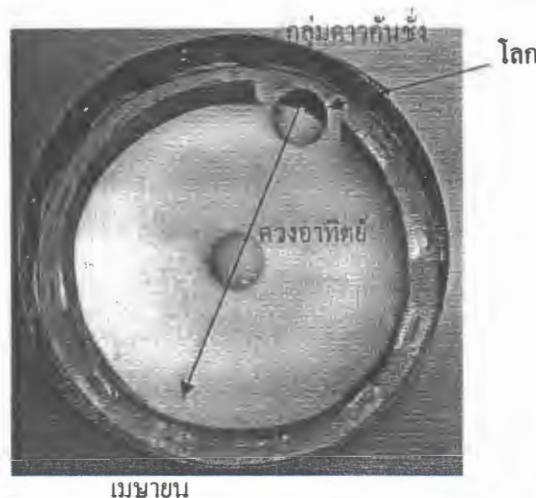
1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม จัดอุปกรณ์ดังภาพที่ 1.19



ภาพที่ 1.19 การจัดอุปกรณ์แบบจำลอง

2. นักเรียนทดลองหมุนแกนกลางของแบบจำลองดาวจักรราศี โดยให้โลกโคจรไปรอบๆ ดวงอาทิตย์ครบ 1 รอบ สังเกตกลุ่มดาวประจำเดือนและในแต่ละเดือนจะปรากฏความใดที่ เห็นอย่างชัดเจน และดาวใดไม่ปรากฏให้เห็น

วิธีการสังเกตจากแบบจำลอง



ภาพที่ 1.20 แบบจำลองกลุ่มดาวจักรรศี

เดือนเมฆาขนมีความประจามีเดือนก็อกกลุ่มดาวดาวแกะ แต่ในเดือนเมฆาขน ดาวที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนสุดคือ กลุ่มดาวคันชี่ แต่กกลุ่มดาวแกะกลับมองไม่เห็นเลย ที่เป็นเช่นนี้ เพราะ ดาวอาทิตย์มาปีกูนั่นเอง หรือ กดาวจันทร์ ก็อยู่อาทิตย์มากบัง กลุ่มดาวแกะ จึงทำให้เราไม่สามารถมองเห็นกกลุ่มดาวดังกล่าวได้

3. นักเรียนทดลองหมุนให้โลก围绕รอบดวงอาทิตย์ ผ่านกลุ่มดาว ต่างๆ ตามความสนใจ สังเกต แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่ 2

กลุ่มดาวจักรราศี

คำชี้แจง ให้นักเรียนระบุความจักรราศีที่สามารถประยุกต์ให้เห็นในแต่ละเดือนให้ถูกต้อง

เดือน	กลุ่มดาวที่ไม่ ประยุกต์ให้เห็น	ชื่อดาวที่ประยุกต์ ให้เห็นชัดเจน	เดือน	ชื่อดาวที่ไม่ ประยุกต์ให้เห็น	ชื่อดาวที่ประยุกต์ ให้เห็นชัดเจน
มกราคม	กรกฎาคม	.....	.....
กุมภาพันธ์	สิงหาคม	.....	.....
มีนาคม	กันยายน	.....	.....
เมษายน	ตุลาคม	.....	.....
พฤษภาคม	พฤษจิกายน	.....	.....
มิถุนายน	ธันวาคม	.....	.....

คำาถามท้ายกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลตามที่นักเรียนเข้าใจ

1. โลกจะเคลื่อนที่ผ่านกลุ่มดาวขักรารศีอย่างไร งเรียงลำดับ (จวภาคภพ)

.....

.....

2. ในแต่ละเดือนในรอบ 1 ปี เราจะสังเกตเห็นกกลุ่มดาวเมื่อไหร่ต่างกันอย่างไร (จงอธิบายในเชิงความสัมพันธ์ของดวงดาว โลก และดวงอาทิตย์)

.....

.....

.....

3. ในแต่ละคืนหากเราเฝ้าสังเกตทั้งคืน จะสังเกตเห็นกกลุ่มดาวขักรารศีกี่กลุ่ม

.....

.....

.....

4. ในเดือน กันยายน เราจะไม่สามารถเห็นกกลุ่มดาวขักรารศีก็กลุ่มใด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

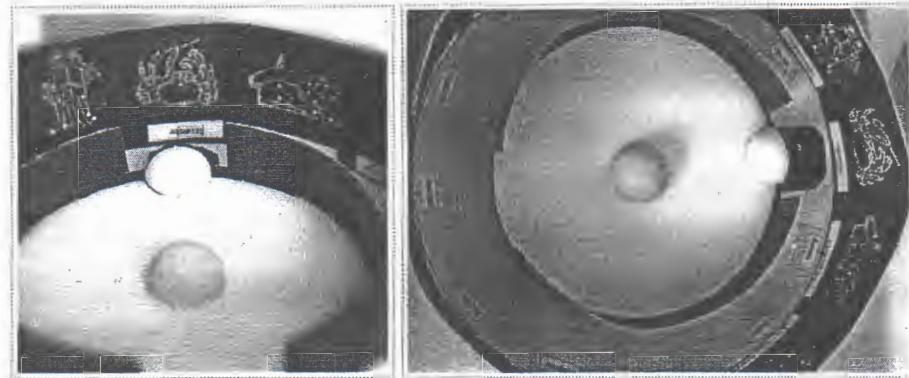
5. หากนักเรียนไปคิดเกาอยู่เป็นระยะเวลาหนึ่งปี ไม่สามารถต่อสู้กับโลกภายนอกได้ และในคืนนั้นนักเรียนสังเกตเห็นความแพะทะเลออย่างชัดเจน นักเรียนคิดว่าในคืนนั้นที่นักเรียนสังเกต ตรงกับเดือนอะไร และหลังจากเดือนนั้นแล้ว นักเรียนจะสามารถเห็นความกลุ่มนี้อีกหรือไม่ อาย่างไร
-
.....
.....
.....
.....
.....

6. หากนักเรียนต้องการเห็นกลุ่มความคุ้นเคยนักเรียนคิดว่าต้องสังเกตในเดือนใด จึงจะเห็นได้ชัดเจนและยาวนานที่สุด เพราะเหตุใด
-
.....
.....
.....
.....
.....

7. “เมื่อความอาทิตย์ตกจะเห็นกลุ่มความนี้อยู่ทางทิศตะวันตกพอดี” จากข้อความดังกล่าว�ักเรียนเข้าใจว่าอย่างไร จงอธิบาย
-
.....
.....
.....
.....
.....

8. หากดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่านกลุ่มดาวใด เราจะสามารถสังเกตเห็นกลุ่มความนี้หรือไม่ อาย่างไร จงอธิบาย
-
.....
.....
.....
.....
.....

9. จากรูปภาพ งดตอบคำถานค่อไปนี้



9.1. กลุ่มความใดที่เรามองเห็นได้ชัดเจนที่สุด

.....
.....
.....

9.2. กลุ่มความใดที่เราไม่สามารถมองเห็นได้

.....
.....
.....

9.3. กลุ่มความที่เรามองเห็นดังภาพ สามารถมองเห็นได้ในเดือนใด

10. ตอนหัวข้อของเดือนมิถุนายนของคืนที่มีท้องฟ้าโปร่ง กลุ่มความใดจะลับขอบฟ้าไปพร้อมกับดวงอาทิตย์ และผู้สั่งเกตบันโลกจะมองเห็นกลุ่มความใดปรากฏขึ้นเป็นกลุ่มแรก

.....
.....
.....

ภาคผนวก จ
แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบจำลอง ดาวัจกรราศี
วิชาชีวิทยาศาสตร์ เรื่องดาวัจกรราศี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

- แบบสำรวจความพึงพอใจในส่วนนี้สร้างขึ้นเพื่อสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองดาวัจกรราศี ในวิชาชีวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม

- ข้อมูลที่ได้รับจะไม่มีผลกระทบใดๆต่อผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : ให้เลือกหรือเติมคำในช่องว่างที่ตรงตามความเป็นจริงเกี่ยวกับนักเรียน

เพศ ชาย หญิง

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง : ให้เติมเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่ตรงตามความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวนักเรียน

1 หมายถึงพอใจระดับต่ำ

4 หมายถึงพอใจระดับมาก

2 หมายถึงพอใจระดับพอใช้

5 หมายถึงพอใจระดับมากที่สุด

3 หมายถึงพอใจระดับปานกลาง

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ชุดทดลองสามารถเรียนรู้และเข้าใจง่าย และเหมาะสมกับ ความสามารถนักเรียน					
2. วัสดุประสงค์ของชุดทดลองมีความชัดเจนและสอดคล้องกับ กิจกรรม					
3. เนื้อหาและกิจกรรมมีรายละเอียดและมีความชัดเจนง่ายต่อการ เรียนรู้					
4. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นไปอย่างมีระบบและมีขั้นตอนชัดเจน					

5. กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
6. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน					
7. เวลาที่ใช้สำหรับแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสม					
8. ทำให้เกิดความสนุกสนานและท้าทายความสามารถของผู้เรียน					
9. แบบจำลองเหมาะสมสำหรับใช้ในการเรียนเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์					
10. นักเรียนเห็นประโยชน์ของการเรียนด้วยชุดทดลองใน ชีวิตประจำวัน					
11. นักเรียนมีความเข้าใจทำให้มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องความจัดระดับ ได้มากขึ้น					
12. สรุปภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ แบบปฏิบัติการ					
รวมคะแนน					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : ให้เติมคำในช่องว่างที่ตรงตามความคิดเห็นของนักเรียน

ข้อคิดเห็นของชุดจำลอง

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงแก้ไข

ภาคผนวก ฉ
ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ

ตารางที่ ฉ.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

เลขที่	คะแนนทดสอบจากการทำกิจกรรม (E_1) (คะแนน)				คะแนนทดสอบ หลังเรียน(E_2) (15)
	กิจกรรมที่ 1 (10)	กิจกรรมที่ 2 (10)	กิจกรรมที่ 3 (10)	คะแนนรวม (30)	
1	7	7	8	22	6
2	7	8	8	23	12
3	7	7	7	21	8
4	8	7	7	22	9
5	7	8	9	24	9
6	8	7	7	22	13
7	7	9	9	25	10
8	7	8	7	22	9
9	7	7	7	21	8
10	9	7	7	23	12
11	7	8	7	22	11
12	8	9	9	26	15
13	7	8	7	22	14
14	7	6	9	22	8
15	7	7	7	21	10
16	9	9	7	25	13
17	9	8	9	26	13
18	7	6	8	21	8
19	7	8	7	22	14
20	9	9	7	25	13
21	7	7	8	22	10
22	7	8	8	23	14
23	8	10	9	27	14
24	8	7	9	24	14
25	7	8	8	23	15
26	9	7	7	23	15
รวม	197	200	202	599	297
เฉลี่ย	7.58	7.69	7.77	23.04	11.42
ร้อยละ	75.77	76.92	77.69	76.80	76.15
ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ $E_1/E_2 = 76.80/76.15$					

ตารางที่ ๘.๒ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วย t-test

เลขที่	คะแนน		$D_i = X_f - X_t$	D_i^2
	ก่อนเรียน (X_t)	หลังเรียน (X_f)		
1	3	6	3	9
2	5	12	7	49
3	5	8	3	9
4	4	9	5	25
5	8	9	1	1
6	6	13	7	49
7	6	10	4	16
8	5	9	4	16
9	3	8	5	25
10	5	12	7	49
11	5	11	6	36
12	5	15	10	100
13	4	14	10	100
14	4	8	4	16
15	4	10	6	36
16	3	13	10	100
17	6	13	7	49
18	4	8	4	16
19	3	14	11	121
20	5	13	8	64
21	6	10	4	16
22	7	14	7	49
23	5	14	9	81
24	6	14	8	64
25	4	15	11	121
26	5	15	10	100
	$\sum X_t = 126$	$\sum X_f = 297$	$\sum D_i = 171$	$\sum D_i^2 = 1317$

การวิเคราะห์ค่า t - Dependent

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D_i^2 - (\sum D_i)^2}{n-1}}}$$

แทนค่า จะได้

$$t = \frac{171}{\sqrt{\frac{(26)(1317) - (171)^2}{26-1}}}$$

$$\text{จะได้} \quad t = \frac{171}{14.14}$$

$$t = 12.09$$

ตารางที่ ฉ.3 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (Normalized gain)

เลขที่	คะแนนใบกิจกรรม					
	กิจกรรมที่ 1		กิจกรรมที่ 2		กิจกรรมที่ 3	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	5	8	3	7	2	9
2	4	7	5	8	3	8
3	5	8	3	9	2	9
4	3	8	3	7	3	7
5	4	7	5	8	3	9
6	3	8	3	7	3	7
7	5	7	3	9	2	9
8	4	7	5	8	3	7
9	5	8	3	10	2	9
10	3	9	3	7	3	7
11	2	7	3	8	4	7
12	2	7	3	7	4	7
13	4	7	5	8	3	7
14	5	7	3	6	2	9
15	3	7	2	7	3	7
16	3	9	3	9	3	7
17	3	9	2	8	3	9
18	3	7	3	6	3	8
19	3	7	2	8	3	7
20	4	9	5	9	3	7
21	3	7	2	7	3	8
22	3	7	2	8	3	8
23	5	7	3	7	2	7
24	2	7	3	7	4	8
25	2	7	3	8	4	8
26	4	9	5	7	3	7
รวม	92	197	85	200	76	202
เฉลี่ย	3.54	7.58	3.27	7.69	2.92	7.77
ร้อยละ	35.38	75.77	32.69	76.92	29.23	77.69

วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนด้วย Average Normalized gain $\langle g \rangle$

$$\langle g \rangle = (\% \text{ actual gain}) / (100 \%) - (\% \text{ Maximum possible gain})$$

$$\% \text{ Actual gain} = (\% \text{ post - test}) - (\% \text{ Pre - test})$$

$$\% \text{ Maximum possible gain} = (100 \%) - (\% \text{ Pre - test})$$

$$\text{กิจกรรมที่ 1} \quad \langle g \rangle = (75.77 - 35.38) / (100 - 35.38) = 40.38 / 64.62 = 0.63$$

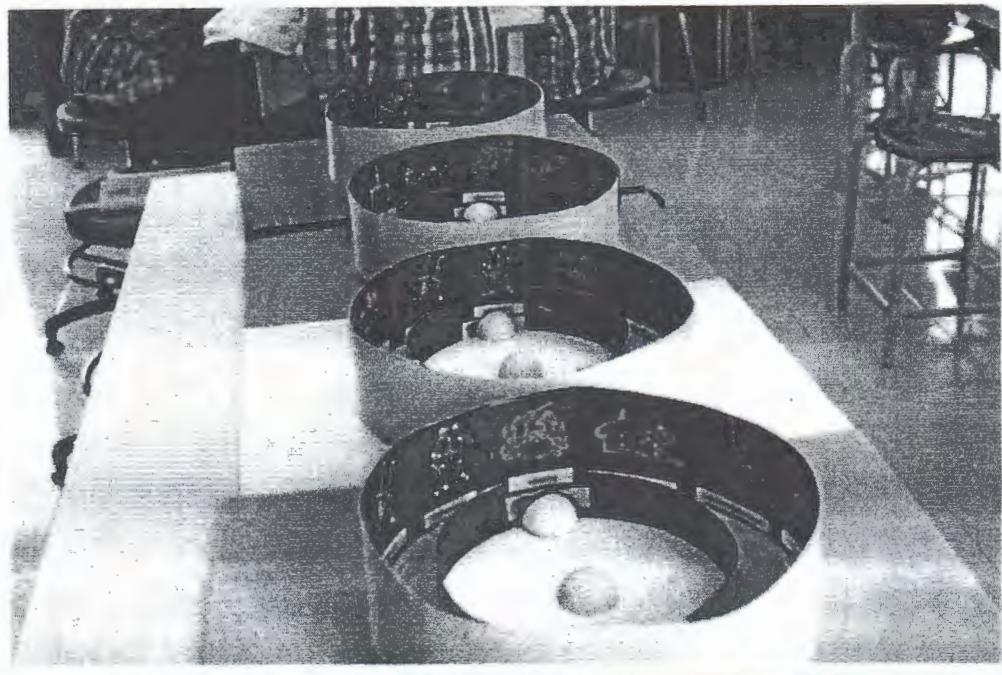
$$\text{กิจกรรมที่ 2} \quad \langle g \rangle = (76.92 - 32.69) / (100 - 32.69) = 44.23 / 67.31 = 0.66$$

$$\text{กิจกรรมที่ 3} \quad \langle g \rangle = (77.69 - 29.23) / (100 - 29.23) = 48.46 / 70.77 = 0.68$$

ตารางที่ ฉ.4 การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (B) แบบทดสอบ เรื่อง กลุ่มความขักรารศี

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (B)	คุณภาพ
1	0.23	ใช้ได้
2	0.23	ใช้ได้
3	0.31	ใช้ได้
4	0.31	ใช้ได้
5	0.23	ใช้ได้
6	0.31	ใช้ได้
7	0.38	ใช้ได้
8	0.38	ใช้ได้
9	0.31	ใช้ได้
10	0.31	ใช้ได้
11	0.31	ใช้ได้
12	0.31	ใช้ได้
13	0.54	ใช้ได้
14	0.38	ใช้ได้
15	0.23	ใช้ได้
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ KR-20 = 0.68		

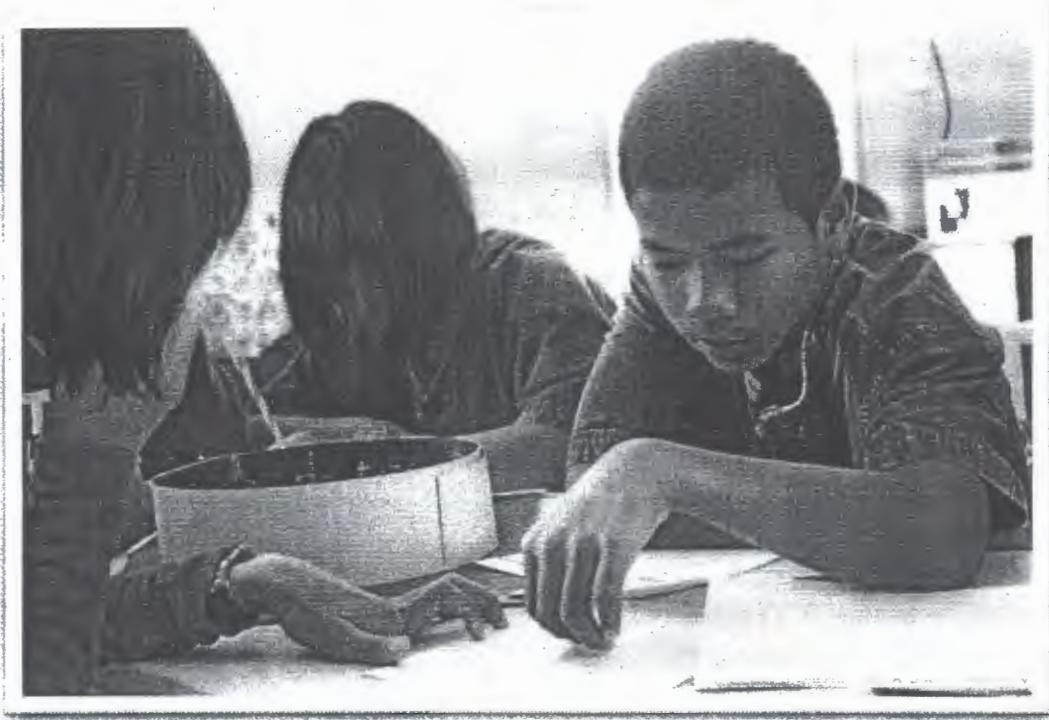
ภาคผนวก ช
ภาพประกอบการจัดกิจกรรม



แบบจำลองกลุ่มดาวจักรราศี



นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการสังเกตเห็นกลุ่มดาวจักรราศีภายในกลุ่ม



นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการสังเกตเห็นก่อนถุ่มดาวจักรราศีภายในก่อน



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง ก่อนถุ่มดาวจักรราศี



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวนารี ตรวจตรา
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, พ.ศ. 2544 - 2547 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนราธิวาสราชนครินทร์, พ.ศ. 2548 ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2549 - 2552 โรงเรียนบ้านม่วงหนองบอนสามัคคี อำเภอสามป่าbamnak จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา บุรีรัมย์เขต 1 พ.ศ. 2552 - ปัจจุบัน โรงเรียนวัดบ้านกะหาด อำเภอบ้านค่าน จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา บุรีรัมย์เขต 1
ประวัติการวิจัย	ทุน สกอ. สนับสนุนการศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์ ประจำปีการศึกษา 2551 - 2553 จากสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวท.) ครุ. ก.ศ. 1 โรงเรียนวัดบ้านกะหาด อำเภอบ้านค่าน จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา บุรีรัมย์เขต 1 โทรศัพท์ (044) 781120
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน	