



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชิปปา



สาธิตา รักนุ้ย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ. 2558

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชิปปา



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ. 2558

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

THESIS

**IMPROVING GRADE 9 STUDENTS' SCIENCE ACHIVEMENT
THROUGH CIPPA MODEL**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION PROGRAM IN CURRICULUM AND INSTRUCTION
OF GRADUATE SCHOOL SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY**

2015

COPYRIGHT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือ แนะนำและให้คำปรึกษาอย่างดียิ่งจาก ดร.จุไรศิริ ชูรัักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและดร.ชุตินา จันทร์จิตร อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ร่วมที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมา ผู้วิจัยซาบซึ้งเป็นอย่างดี ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพเก้า ณ พัทลุง ผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัยทักษิณ ดร.ศรุตพงษ์ ภูริชรรานนท์ กรรมการจากบัณฑิตวิทยาลัย และ ดร.มนตรี เคนดวง เลขานุการ หลักสูตรที่ได้ให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ดร.จุไรศิริ ชูรัักษ์ ประธานกรรมการประจำหลักสูตรสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ดร.รุจิราพรรณ คงช่วย ประธานโปรแกรมการวัดผลการศึกษา อาจารย์เฉลิมชนม์ วรรณทอง อาจารย์ศราวุฒิ ชูโลก อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา และนายนอม ทองยอด ครูโรงเรียนป่าบอนพิทยาคม อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุงที่ได้กรุณาตรวจสอบความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาและปรับปรุงเครื่องมือวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการและครูวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกตลอดเวลาในการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยและขอใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนทุกท่านและเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย และกัลยาณมิตรทุกท่านไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด ที่คอยช่วยเหลือซึ่งผู้วิจัย จึงขอขอบคุณทุกท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสนี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูคุณเวทิตาแต่บิดา มารดา บุรพาจารย์ ที่ให้ความรัก ความห่วงใย ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

สาธิตา รักนุ้ย

พฤศจิกายน 2558

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชิปปา
ผู้วิจัย	ว่าที่ร้อยตรีหญิงสาธิตา รักนุ้ย ปีการศึกษา 2558
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ดร. จุไรศิริ ชูรักษ์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.ชุตินา จันทร์จิตร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบชิปปา และ 2) เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบชิปปา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) จำนวน 1 ห้อง นักเรียนจำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าการทดสอบที (t-test)

ผลการวิจัย พบว่า 1) โดยภาพรวมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านการประยุกต์ใช้ ด้านการวิเคราะห์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และด้านการประเมินค่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และ 2) เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Thesis Title	Improving Grade 9 Students' Science Achievement through CIPPA Model
Researcher	Acting Sub Lt. Sathida Raknui Academic Year: 2015
Degree	Master of Education Program in Curriculum and Instruction
Advisors	1. Dr. Juraisiri Choorak 2. Dr. Chutima Chantarajit

Abstract

The objectives of this research were 1) to compare grade 9 students' science achievement before and after receiving the instruction using the Construct Physical Participation Process Learning Application (CIPPA), and 2) to compare grade 9 students' attitudes towards learning sciences before and after receiving the instruction using the CIPPA. The sample group consisted of thirty grade 9 students' enrolling in the first semester of academic year 2015 at Hatyai Commercial Technological College (Secondary Education Section). The subjects were selected by the Cluster Random Sampling technique. The research instrument employed in the present study consisted of: 1) a teaching plan for teaching, 2) science achievement test 5 (Sc.23101) on astrology, and 3) questionnaire enquiring learners' attitudes towards learning sciences. The data were analyzed by means, standard deviation and t-test.

The results of this research were: 1) the overview of grade 9 students' science achievement after learning by the CIPPA was significantly higher than that before receiving the treatment at .01, considering that it was found In memory of understanding scientific process skills achievement after learning was significantly higher than that before receiving the treatment at .01, application fields Analysis Achievement after learning was significantly higher than that before receiving the treatment at .05 and the valuation is an achievement after high school before classes were not significant statistically. 2) the grade 9 students' attitude towards learning sciences by the CIPPA was significantly higher than that before receiving the treatment at .01.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ.....	(9)
บทที่ 1	
บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	4
ขอบเขตการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2	
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	9
หลักสูตรสถานศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา).....	17
การสอนโดยใช้รูปแบบชิปปา	21
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	27
เจตคติ	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	49

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	53
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	53
แบบแผนการวิจัย.....	53
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
การสร้างและหาคคุณภาพเครื่องมือ	55
การเก็บรวบรวมข้อมูล	63
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้.....	64
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	70
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	73
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
อภิปรายผล	76
ข้อเสนอแนะ	78
บรรณานุกรม	80
ภาคผนวก	86
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	87
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	89
ภาคผนวก ค การหาค่าคุณภาพเครื่องมือ.....	95
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	132
ภาคผนวก จ คำร้องขอแต่งตั้ง/เปลี่ยนแปลงอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์.....	160
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างภาพกิจกรรมการทดลองวิจัย	162
ประวัติผู้วิจัย.....	166

สารบัญญัตราง

ตาราง		หน้า
1	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	13
2	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสารมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม	14
3	มาตรฐานและเวลาเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 ดาราศาสตร์และอวกาศ	17
4	โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ว21101)	18
5	โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ว21102)	19
6	โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ว22101)	19
7	โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ว22102)	19
8	โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ว23101)	20
9	โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ว23102)	20
10	หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	20
11	รูปแบบการทดลอง The One – Group Pretest – Posttest Designs	54
12	แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา.....	56
13	วิเคราะห์ข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101)	59
14	คัดเลือกข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101)	60
15	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบซิปปา.....	71

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
16	เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบซิปปา.....	72
17	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง การเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ การเล็กซี่ และระบบสุริยะ.....	96
18	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง ธรรมชาติและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์.....	99
19	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์.....	102
20	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง กลุ่มดาวและประโยชน์จากการศึกษากลุ่มดาว.....	105
21	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศและการสำรวจ.....	108
22	แสดงการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความตรงเชิงเนื้อหาระหว่าง ข้อคำถามกับเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ.....	111
23	แสดงการคำนวณความสอดคล้องระหว่างความถูกต้องเหมาะสมและ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบซิปปา.....	114

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
24 ค่าการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ รูปแบบชิปปา	119
25 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชิปปา.....	121
26 ค่าความเชื่อมั่นแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชิปปา.....	127



สารบัญภาพ

ภาพ

หน้า

1	กรอบแนวคิดการวิจัย	5
---	--------------------------	---



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวดที่ 4 ได้ระบุการจัดการศึกษาไว้ในมาตรา 22 ถึงมาตรา 30 กล่าวว่า การจัดการการศึกษาต้องเน้นให้นักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ จัดเนื้อหาสาระสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน ส่งเสริมสนับสนุนการจัดสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย ตลอดจนศึกษาแหล่งเรียนรู้ทั้งในและนอกโรงเรียนและมีการส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา โดยเฉพาะความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการบริหารบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน โดยต้องฝึกทักษะกระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องให้สถานศึกษาจัดการประเมินนักเรียน โดยพิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545: 10-15)

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในสังคมทุกรูปแบบและทุกระดับ ประเทศใดมีความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากประชาชนก็จะมีความรู้ มีศักยภาพในการเลือกใช้ชีวิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จำเป็นได้อย่างเหมาะสมมีค่านิยมในการดำรงชีวิตที่ดี ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาคนในชาติให้มีความสามารถในการแสวงหาความรู้ ความคิดสร้างสรรค์และมีความสามารถในการแก้ปัญหา การพัฒนาคนในชาติให้มีลักษณะดังกล่าวเป็นหน้าที่ของครูผู้สอน โดยเฉพาะครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์จะต้องมีการพัฒนาวิธีสอนให้มีคุณภาพ เพื่อช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาและแสวงหาความรู้เพิ่มเติม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 1-5) นักเรียนทุกคนจึงต้องได้รับการพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อเข้าใจโลก ธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นมาอย่างหลากหลายและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

ในโลกปัจจุบันนี้ (เอกรินทร์ สีมหาศาล, 2551: 16) ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นการศึกษาจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนานักเรียนทางด้านทรัพยากรมนุษย์เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคนให้เป็นกำลังของชาติเป็นมนุษย์ที่มีความสมบูรณ์ทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่ดีต่อการศึกษากการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญและถือว่านักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ มีความรู้ มีทักษะ มีเจตคติและกระบวนการจัดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 1-5)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนในการดำรงชีวิตตลอดจนการใช้เทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจได้โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรมและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 92)

จากผลการประเมินการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) พบว่า ข้อสอบส่วนใหญ่เป็นข้อสอบคิดวิเคราะห์แต่เนื่องจากนักเรียนขาดทักษะด้านการคิดแก้ปัญหา ด้านการคิดวิเคราะห์และด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงส่งผลต่อผลการสอบ O-NET ซึ่งผลการสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 2 ปีการศึกษา 2556 ระดับเขตพื้นที่ที่มีค่าเฉลี่ย 40.29 สอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) พบว่า จากผลการประเมินปีการศึกษา 2556 มีค่าเฉลี่ย 32.92 ซึ่งผลการประเมินต่ำกว่าระดับเขตพื้นที่ 7.37 และปีการศึกษา 2557 ระดับเขตพื้นที่ที่มีค่าเฉลี่ย 42.15 สอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ของวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) พบว่า จากผลการประเมินปีการศึกษา 2557 มีค่าเฉลี่ย 32.93 ซึ่งผลการประเมินต่ำกว่าระดับเขตพื้นที่ 7.83 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลาเขต 2, 2557: 33)

ครูผู้สอนที่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถนำเอาความรู้ สติปัญญา ของนักเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป้าหมายของการศึกษานอกจากจะมุ่งเน้น ทางด้านการคิดหรือกระบวนการทางสมองแล้วยังเน้นถึงความสำเร็จของบุคคลต่อการดำรงชีวิต ในสังคมด้วย โดยนอกจากนักเรียนจะมีความรู้ ทักษะกระบวนการ ความคิดสร้างสรรค์แล้วนักเรียน ต้องสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข โดยเฉพาะในสภาพสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง เนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะสมรรถนะ ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ควรให้ความสนใจในการปลูกฝังหรือเสริมสร้างให้แก่นักเรียนและ เนื่องจากวิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการพัฒนาประเทศทั้งในด้านวัตถุและทรัพยากร มนุษย์ให้มีคุณภาพและสมบูรณ์แบบในทุก ๆ ด้าน ดังนั้น การพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนจึงเป็นสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงและควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (วิจารณ์ พาณิชย์, 2556: 18-34)

การสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีหลากหลาย ซึ่งจากการศึกษาการสอน โดยใช้รูปแบบชิปป่าช่วย ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมี โอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึงและมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การที่นักเรียนมี บทบาทเป็นผู้กระทำจะช่วยให้นักเรียนเกิดความพร้อมและกระตือรือร้นที่จะเรียน การสอนด้วย รูปแบบชิปป่าเป็นหลักการซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน การจัดการเรียนการสอนตามหลักการ โดยใช้รูปแบบชิปป่านี้ สามารถใช้วิธีการและ กระบวนการที่หลากหลาย ซึ่งอาจจัดเป็นแบบแผนได้หลายรูปแบบโดยใช้รูปแบบชิปป่า (ทิสนา แคมมณี, 2542: 57, 2545: 280-282) มีขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทบทวน ความรู้เดิม ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยง ความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นที่ 5 การสรุปและ จัดระเบียบความรู้ ขั้นที่ 6 แสดงผลงานและขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ สุนัข ดินชพานนท์ (2553: 204) กล่าวว่า การสอนโดยใช้รูปแบบชิปป่าทำให้นักเรียนรู้จักการแสวงหาข้อมูล ฝึกทักษะ การคิด รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อให้เกิดข้อดีกับนักเรียนมากที่สุด

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ผู้วิจัยได้นำการสอนโดยใช้รูปแบบชิปป่าที่ สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์และนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบชิปปา
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบชิปปา

สมมติฐานทางการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานทางการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบชิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีพาณิชย์การหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) จำนวน 5 ห้อง นักเรียนจำนวน 169 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีพาณิชย์การหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) จำนวน 1 ห้อง นักเรียนจำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. ขอบเขตตัวแปร

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอนโดยใช้รูปแบบชิปปา

2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.2.2 เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

3. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์วิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

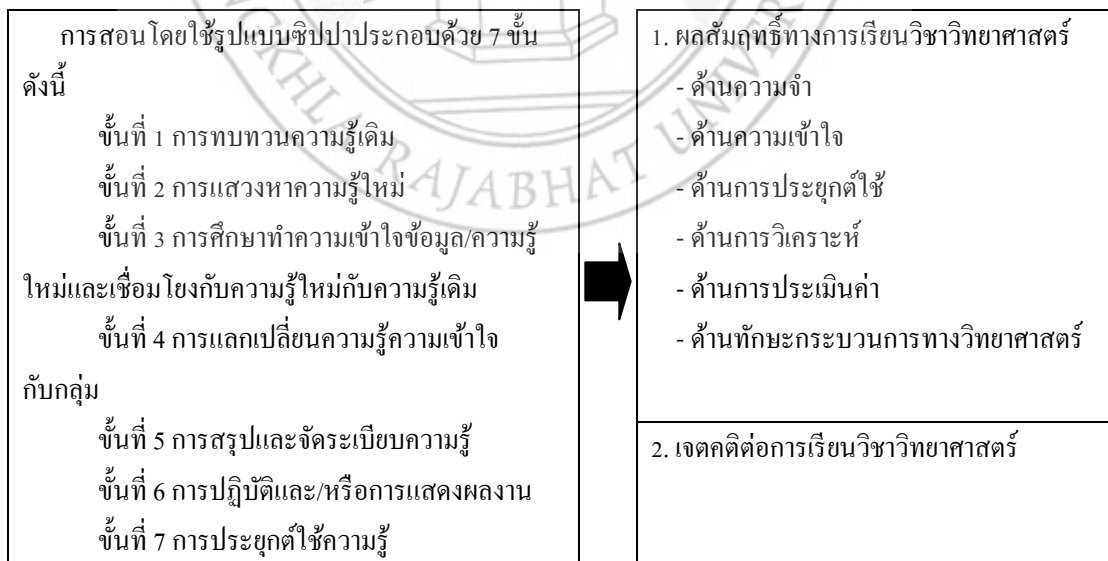
4. ขอบเขตระยะเวลา

ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นเวลา 3 สัปดาห์และสัปดาห์ที่ 4 จำนวน 1 คาบ รวมทั้งหมด 10 คาบ

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นียมศัพท์เฉพาะ

1. การสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเกิดความรู้ ความคิด การตัดสินใจอย่างเป็นระบบ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ จนสามารถสร้างความรู้ ค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ครูยกตัวอย่างเรื่องที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์และอวกาศให้นักเรียนฟัง แล้วพูดเชื่อมโยงเข้าสู่ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน ศึกษาเรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศจากใบความรู้ที่ครูเตรียมมา

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่กับความรู้เดิม โดยให้นักเรียนสรุปเนื้อหาที่ศึกษาจากใบความรู้เป็นของตนเอง

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มบอกความรู้ที่ตนเองสรุปได้ให้เพื่อนฟัง แล้วช่วยกันสรุปเป็นความคิดของกลุ่มโดยทำเป็นแผนผังความคิด

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศอีกครั้งหนึ่ง เพื่อทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่คงทน

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและ/หรือการแสดงผลงาน ขั้นนี้เป็นกรนำผลงานของนักเรียนที่เป็นแผนผังความคิดแต่ละกลุ่มมาโชว์ไว้ที่บอร์ดหน้าห้องเรียน

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษา เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งวัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดความสามารถ 6 ด้าน ดังนี้

2.1 ด้านความจำ หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของดาราศาสตร์และอวกาศได้

2.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายเกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศได้

2.3 ด้านการประยุกต์ใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.4 ด้านการวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายลักษณะของดาราศาสตร์และอวกาศได้

2.5 ด้านการประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศได้

2.6 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่ทำงานอย่างเป็นระบบ การรู้จักแก้ปัญหา และแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลาเกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศ โดยอาศัยทักษะกระบวนการ 13 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลองและการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

3. เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิด ความรู้สึกและการกระทำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบชิปปา ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยนี้มีความสำคัญและประโยชน์ต่อครู นักเรียน โรงเรียน ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการประยุกต์ใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการประเมินค่าและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. เป็นแนวทางให้กับครูผู้สอนโดยใช้รูปแบบชิปปานำไปพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในชั้นอื่น ๆ ต่อไป
3. เป็นแนวทางสำหรับบุคลากรทางการศึกษาที่จะนำไปเสนอแนะและปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นอื่น ๆ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบซิปปา ผู้วิจัยขอเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.1 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.2 จุดมุ่งหมายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.3 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.4 คุณภาพนักเรียนและตัวชี้วัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.5 มาตรฐานและเวลาเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. หลักสูตรสถานศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิทย์การหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา)
 - 2.1 คำอธิบายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 2.2 โครงสร้างวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3
 - 2.3 หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. การสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา
 - 3.1 ความหมายของการสอน โดยใช้รูปแบบซิปปา
 - 3.2 หลักการของการสอน โดยใช้รูปแบบซิปปา
 - 3.3 กระบวนการสอน โดยใช้รูปแบบซิปปา
 - 3.4 บทบาทของครูและนักเรียนในการสอน โดยใช้รูปแบบซิปปา
 - 3.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอน โดยใช้รูปแบบซิปปา
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์
 - 4.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 4.3 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 4.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

5. เจตคติ

- 5.1 ความหมายของเจตคติ
- 5.2 องค์ประกอบของเจตคติ
- 5.3 ลักษณะของเจตคติ
- 5.4 ประโยชน์ของเจตคติ
- 5.5 เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 5.6 การวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอน โดยใช้รูปแบบซิปปา
- 6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขมีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการเรียนต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 1-5)

ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมายมีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมากในทางกลับกันเทคโนโลยีมีส่วนสำคัญที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งฐานความรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจ โลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นและที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ ความรู้ วิทยาศาสตร์ ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจสามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงในการสนับสนุน หรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูลหรือหลักฐานใหม่หรือแม้แต่ข้อมูลเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้ง ขึ้นได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกันความรู้วิทยาศาสตร์จึง อาจเปลี่ยนแปลงได้

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีซึ่งเป็นกระบวนการในงาน ต่าง ๆ หรือกระบวนการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะ ประสบการณ์ จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษยเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการและระบบการจัดการจึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

จุดมุ่งหมายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญามีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับนักเรียนเมื่อ สำเร็จการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลกยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เป็นนักเรียนรู้และค้นพบด้วยตนเอง มากที่สุดนั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ตั้งแต่เริ่มแรกก่อนเข้าเรียนเมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีจุดมุ่งหมายสำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีเป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและมีการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อ สังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

จากจุดมุ่งหมายดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ช่วยให้มีการพัฒนาในทุก ๆ ด้าน และครอบคลุมถึงเรื่องของความตระหนักและผลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอีกด้วย การจัดการ เรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในทุกๆระดับจึงต้องดำเนินการที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการ พัฒนาที่สมบูรณ์เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น กระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ ด้วยกิจกรรมหลากหลาย กิจกรรมที่จะจัดให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้มีหลากหลาย เช่น กิจกรรมภาคสนาม กิจกรรมแก้ปัญหา กิจกรรมการสังเกต กิจกรรมสำรวจตรวจสอบ กิจกรรม การทดลอง กิจกรรม สืบค้นข้อมูล ทั้งจากแหล่งข้อมูลที่เป็นบุคคล เอกสารในห้องสมุดหรือหน่วยงานในท้องถิ่นจนถึง การสืบค้นทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กิจกรรมศึกษาค้นคว้าจากสื่อต่าง ๆ และแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์และกิจกรรมอภิปราย

มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนด สาระสำคัญ ไว้ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ

2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

3. สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมีและการแยกสาร

4. แรงแรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

5. พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียงและวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลกและบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่าสาระวิทยาศาสตร์ใช้ทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้รูปแบบซิปปาและการแก้ปัญหาที่หลากหลาย คือ สาระที่ 4 ดาราศาสตร์และอวกาศ มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์และมาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสารมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์และดาวเคราะห์อื่น ๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก	ดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์อยู่เป็นระบบภายใต้แรงโน้มถ่วงระหว่างโลกกับดวงจันทร์ทำให้ดวงจันทร์โคจรรอบโลก
2. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซีและระบบสุริยะ	แรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับบริวารทำให้บริวารเคลื่อนรอบดวงอาทิตย์กลายเป็นระบบสุริยะ แรงโน้มถ่วงที่ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์กระทำต่อโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิต

ตาราง 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
3. ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาวและนำความรู้ไปใช้ระโยชน์	เอกภพประกอบด้วยกาแล็กซี่นับแสนล้านแต่ละกาแล็กซี่ประกอบด้วยดาวฤกษ์จำนวนมากอยู่เป็นระบบด้วยแรงโน้มถ่วงกาแล็กซี่ทางช้างเผือกมีระบบสุริยะอยู่ที่แขนของกาแล็กซี่ดาวฤกษ์ประกอบด้วยดาวฤกษ์หลายดวงที่ปรากฏอยู่ในขอบเขตแคบ ๆ และเรียงเป็นรูปร่างต่าง ๆ กัน บนทรงกลมฟ้า และมีตำแหน่งที่แน่นอนบนทรงกลมฟ้าจึงใช้บอกทิศทางและเวลาได้

ตาราง 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสารมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สืบค้นและอภิปรายความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้สำรวจอวกาศ วัตถุท้องฟ้า สภาวะอากาศ ทรัพยากร ธรรมชาติ การเกษตรและการสื่อสาร	การใช้กล้องจุลทรรศน์จรวจ ดาวเทียม ยานอวกาศ สำรวจอวกาศ วัตถุท้องฟ้า สภาวะอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตรและการสื่อสาร

คุณภาพนักเรียนและตัวชี้วัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลังจากนักเรียนเรียนจบนักเรียนต้องมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552: 6-7)

1. คุณภาพนักเรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.1 เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

1.2 เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

1.3 เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง

1.4 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

1.5 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

1.6 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีการพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.7 ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้

1.8 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.9 สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1.10 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

1.11 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

1.12 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

1.13 แสดงถึงความซื่อซึ้งห่วงใยมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่ามีส่วนร่วมในการพิทักษ์ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

1.14 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

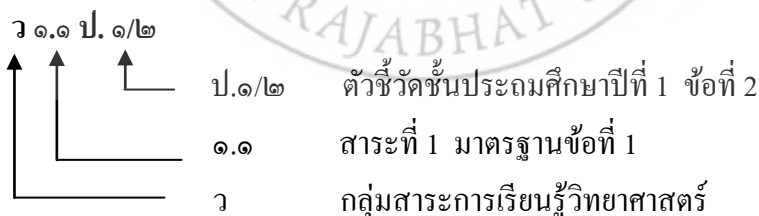
2. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุถึงที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรมนำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอนและเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพนักเรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 - มัธยมศึกษาปีที่ 3)

2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

หลักสูตรได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดเพื่อความเข้าใจและให้สื่อสารตรงกัน ดังนี้



มาตรฐานและเวลาเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมีมาตรฐานและเวลาเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ดังนี้

ตาราง 3 มาตรฐานและเวลาเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด		เวลา คาบ
ว 7.1 ม. 3/1	สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์อื่น ๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก	2
ว 7.1 ม. 3/2	สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซีและระบบสุริยะ	2
ว 7.1 ม. 3/3	ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาวและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	4
ว 7.2 ม. 3/1	สืบค้นและอภิปรายความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้สำรวจอวกาศวัตถุท้องฟ้า สภาวะอวกาศทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตรและการสื่อสาร	2

หลักสูตรสถานศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา)

หลักสูตรสถานศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) เป็นหลักสูตรที่สถานศึกษาจัดทำขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับนักเรียน ชุมชนและสภาพแวดล้อมของพื้นที่ โดยจัดทำการสอนใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีและกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา), 2556: 25) โดยการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำอธิบายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รายวิชาพื้นฐาน
ว23101 วิทยาศาสตร์ 5	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1
เวลาเรียน 60 คาบ (3 คาบ/สัปดาห์)	จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษาวิเคราะห์ คำนวณ ความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนแปลงรูปพลังงานระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี่และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ ที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบการสืบค้นข้อมูล บันทึกจัดกลุ่มข้อมูลและอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำเสนอสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

โครงสร้างวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

ตาราง 4 โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ว21101)

ที่	ชื่อหน่วย	เวลาเรียน (คาบ)
1	หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	6
2	กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช 1	14
3	กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช 2	10
4	สมบัติของสารและการจำแนก	16
5	สารละลายกรด – เบส	14
รวม		60

ตาราง 5 โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ว21102)

ที่	ชื่อหน่วย	เวลาเรียน (คาบ)
1	แรงและการเคลื่อนที่	10
2	พลังงานความร้อน	10
3	บรรยากาศ 1	20
4	บรรยากาศ 2	20
รวม		60

ตาราง 6 โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ว22101)

ที่	ชื่อหน่วย	เวลาเรียน (คาบ)
1	ระบบในร่างกายมนุษย์และสัตว์	34
2	อาหารกับการดำรงชีวิต	10
3	สารประกอบและธาตุ	10
4	การเปลี่ยนแปลงของสาร	6
รวม		60

ตาราง 7 โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ว22102)

ที่	ชื่อหน่วย	เวลาเรียน (คาบ)
1	แรงที่กระทำต่อวัตถุ	10
2	แสง	20
3	โลกและทรัพยากรธรณี	22
4	แหล่งน้ำ	8
รวม		60

ตาราง 8 โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ว23101)

ที่	ชื่อหน่วย	เวลาเรียน (คาบ)
1	แรงและการเคลื่อนที่	20
2	พลังงาน	20
3	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	10
4	ดาราศาสตร์และอวกาศ	10
รวม		60

ตาราง 9 โครงสร้างวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ว23102)

ที่	ชื่อหน่วย	เวลาเรียน (คาบ)
1	พันธุกรรม	40
2	ชีวิตและสิ่งแวดล้อม	20
รวม		60

หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 10 หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	เวลาเรียน (คาบ)
1	แรงและการเคลื่อนที่	20
2	พลังงาน	20
3	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	10
4	ดาราศาสตร์และอวกาศ	10
5	พันธุกรรม	40
6	ชีวิตและสิ่งแวดล้อม	20

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาในหน่วยที่ 4 เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ จำนวน 10 คาบ

การสอนโดยใช้รูปแบบชิปปา

การสอนโดยใช้รูปแบบชิปปา เป็นการพัฒนาการเรียนการสอนของผู้สอน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนมีคุณลักษณะเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ สามารถสร้างเสริมเติมเต็มกระบวนการคิดมีความรู้ มีทักษะกระบวนการเน้นนักเรียน ได้ลงมือปฏิบัติ สรุปและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและสามารถ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

ความหมายของการสอนโดยใช้รูปแบบชิปปา

ทิสนา แคมมณี (2542: 14-15) กล่าวว่า การสอนโดยใช้รูปแบบชิปปาเป็นรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้แบบหนึ่งที่มีความสนใจ และมีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ได้ให้ความหมายตามตัวอักษร ดังนี้

C หมายถึง Construct คือ การให้นักเรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยกระบวนการแสวงหา ข้อมูล ทำความเข้าใจ คิดวิเคราะห์ ตีความ แปลความ สร้างความหมายสังเคราะห์ข้อมูลและสรุป ข้อความ

I หมายถึง Interaction คือ การให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เรียนรู้จากกันแลกเปลี่ยน ข้อมูล ความคิดและประสบการณ์แก่กันและกัน

P หมายถึง Participation คือ การให้นักเรียนมีบทบาท มีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากที่สุด

P หมายถึง Process and Product คือ การให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการควบคู่ไปกับ ผลงานของความรู้ที่สรุปได้

A หมายถึง Application คือ การให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิต ประจำวัน

การสอนโดยใช้รูปแบบชิปปา คือ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง แบบประสาน 5 แนวคิดหลัก คือ

1. แนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ (Constructivism)
2. แนวคิดกระบวนการกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือ (Group Process and Co-operative Learning)
3. แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Learning Readiness)
4. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (Process Learning)

5. แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) การใช้แนวคิดหลักทั้ง 5 ดังกล่าวข้างต้นใช้บนพื้นฐานของทฤษฎีสำคัญ 2 ทฤษฎี คือ

5.1 ทฤษฎีพัฒนาการมนุษย์ (Human Development)

5.2 ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning)

หลักการของการสอนโดยใช้รูปแบบชิปปา

ทิสนา แคมมณี (2542: 2-5) กล่าวว่า หลักการของการสอนโดยใช้รูปแบบชิปปานำไปสู่หลักการออกแบบการสอนโดยใช้รูปแบบชิปปาดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึงและมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การที่นักเรียนมีบทบาทเป็นผู้กระทำจะช่วยให้นักเรียนเกิดความพร้อมและกระตือรือร้นที่จะเรียนอย่างมีชีวิตชีวา กิจกรรมที่จะจัดจึงควรเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะ ดังนี้

1.1 ช่วยให้นักเรียนได้เคลื่อนไหวลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นระยะเหมาะสมกับวัยและความสนใจของนักเรียน

1.2 มีประเด็นท้าทายให้นักเรียนได้คิด เป็นประเด็นที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไปเหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดหรือลงมือทำเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

1.3 ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว

1.4 ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกรักของนักเรียนเกี่ยวข้องกับชีวิต ประสบการณ์และความเป็นจริงของนักเรียน

2. ยึดกลุ่มเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญ โดยให้นักเรียนมีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม โดยได้พูดคุยปรึกษาหารือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นและจะปรับตัวให้สามารถอยู่ในสังคมร่วมกับผู้อื่นได้

3. ยึดการค้นพบด้วยตนเองเป็นวิธีการที่สำคัญ โดยผู้สอนพยายามจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะการค้นพบความจริงใด ๆ ด้วยตนเองนั้นนักเรียนมักจะจดจำได้ดีและมีความหมายโดยตรงต่อนักเรียนรวมทั้งเกิดความคงทนในการเรียนรู้

4. เน้นกระบวนการ (Process) โดยการส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดผลงานมิใช่จะพิจารณาถึงผลงานแต่เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เพราะประสิทธิภาพของผลงานขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของกระบวนการ

5. เน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) หรือใช้ในชีวิตประจำวันโดยให้นักเรียน ได้มีโอกาสคิดหาแนวทางที่จะนำความรู้ความเข้าใจในชีวิตประจำวันส่งเสริมให้เกิด การปฏิบัติจริง และพยายามติดตามผลการปฏิบัติของนักเรียนจากแนวคิดและหลักการดังกล่าวสรุปเป็นคำนิยามซึ่ง สอดคล้องกับคำนิยามในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของกรมวิชาการ ได้ว่าการจัดการเรียน การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับ การดำรงชีวิตเหมาะสมกับความสามารถและความสนใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วม และลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอนจนเกิดการเรียนด้วยตนเอง

กระบวนการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา

ทศนา เขมมณี (2545: 280-282) กล่าวว่า การสอน โดยใช้รูปแบบซิปปาเป็นหลักการซึ่งสามารถ นำไปใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน การจัดการเรียนการสอนตาม หลักการนี้ สามารถใช้วิธีการและกระบวนการที่หลากหลาย ซึ่งอาจจัดเป็นแบบแผนได้หลาย รูปแบบการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นการดึงความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตนซึ่งผู้สอนอาจใช้ วิธีการต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นนี้เป็นการแสวงหาข้อมูลความรู้ใหม่ของนักเรียน จากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ ซึ่งครูอาจจัดเตรียมมาให้ให้นักเรียนหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนไปแสวงหาก็ค้นได้

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่กับความรู้ เดิม ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูล/ความรู้ที่หามาได้นักเรียน จะต้องสร้างความหมายของข้อมูล/ประสบการณ์ใหม่ ๆ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ด้วยตนเอง เช่น ใช้กระบวนการคิดและกระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ๆ จึงจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนอาศัยกลุ่ม เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตน รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตน ให้กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนเองแก่ผู้อื่นและได้รับ ประโยชน์จาก ความรู้ความเข้าใจของผู้อื่น ๆ ไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้ เดิมและความรู้ใหม่และจัดสิ่งที่เรียนให้ เป็นระเบียบเพื่อช่วยให้นักเรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้อย่าง

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและ/หรือการแสดงผลงาน ขั้นนี้เป็นขั้นที่ช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ต่อยอดหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนและช่วยส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ แต่หากต้องปฏิบัติตามความรู้ที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติและมีการแสดงผลงานที่ปฏิบัติด้วย

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ขั้นนี้เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายเพื่อเพิ่มความชำนาญการ ความเข้าใจความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำเป็นในเรื่องนั้น ๆ หลังจากการประยุกต์ใช้ความรู้อาจมีการนำเสนอผลงานจากการประยุกต์อีกครั้งหนึ่งก็ได้หรืออาจไม่มีการนำเสนอผลงานในขั้นที่ 6 แต่นำมารวมแสดงในตอนท้ายหลังการประยุกต์ก็ได้

ขั้นตั้งแต่ขั้นที่ 1-6 เป็นกระบวนการของการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) ซึ่งครูสามารถจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน (Interaction) และการฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ (Process Learning) อย่างต่อเนื่อง จากขั้นแต่ละขั้นช่วยให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่หลากหลายลักษณะให้นักเรียนได้มีการเคลื่อนไหวร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคมอย่างเหมาะสมอันจะช่วยให้นักเรียนตื่นตัว (active) สามารถเรียนและรับรู้ได้อย่างดี จึงกล่าวได้ว่าขั้นทั้ง 6 มีคุณสมบัติตามหลักการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา ส่วนขั้นที่ 7 เป็นขั้นที่ช่วยให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ (Application) จึงทำในรูปแบบนี้คุณสมบัติครบตามหลักการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา จำนวน 7 ขั้น ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและ/หรือการแสดงผลงานและขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้

บทบาทของครูและนักเรียนในการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา

ทิสนา เขมมณี (2542: 13-16) กล่าวว่า บทบาทของครูและนักเรียนในการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาไม่ว่าจะใช้แนวคิดใดก็จะประสบผลสำเร็จ โดยครูเป็นผู้ดำเนินการและรับผิดชอบการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาทุกอย่างอยู่แล้ว เมื่อสภาพการเรียนการสอนเปลี่ยนไป นักเรียนจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามไปด้วย

1. บทบาทของครูในการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา

1.1 การเตรียมการสอน

1.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์เรื่องที่จะสอนให้เข้าใจ

1.1.2 ศึกษาแหล่งความรู้ที่หลากหลาย

1.1.3 วางแผนการสอน

1) กำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน

2) วิเคราะห์เนื้อหา ความถี่รวบยอดและกำหนดรายละเอียดของการสอน

ให้ชัดเจน

3) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

4) กำหนดวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

1.1.4 การจัดเตรียม

5) สื่อ วัสดุการเรียนการสอนให้เพียงพอสำหรับนักเรียน

6) เอกสาร หนังสือหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับนักเรียน

7) ติดต่อแหล่งความรู้ต่าง ๆ และสถานที่หาความรู้เพิ่มเติม

8) เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

9) ห้องเรียนหรือสถานที่เพื่อการจัดการเรียนรู้ เช่น โต๊ะและเก้าอี้ให้อยู่ใน

ลักษณะใหม่

1.2 การสอน

1.2.1 สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี

1.2.2 กระตุ้นนักเรียนให้สนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม

1.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่ได้เตรียมไว้ โดยอาจมีปรับเปลี่ยนให้

เหมาะสมกับนักเรียนและสถานการณ์ที่จำเป็นจริง ๆ

1) ดูแลให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ และแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

2) อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

3) กระตุ้นนักเรียนให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างเต็มที่

4) ให้คำแนะนำแก่นักเรียนตามความจำเป็น

5) ให้การเสริมแรงแก่นักเรียนตามความเหมาะสม

1.3 การประเมิน

1.3.1 เก็บรวบรวมผลงานและประเมินผลงานของนักเรียน

1.3.2 ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

2. บทบาทของนักเรียนในการสอนโดยใช้รูปแบบชิปปา

เมื่อครูเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้และพฤติกรรมการสอนของตนแล้วนักเรียนก็จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของตนเองด้วยการเรียนการสอนจึงบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ ดังนี้

2.1 บทบาทในการทบทวนความรู้เดิมและการมีส่วนร่วมในการแสวงหาข้อมูล ข้อเท็จจริง ความคิดเห็นหรือประสบการณ์ต่าง ๆ จากแหล่งความรู้ที่หลากหลายเพื่อนำมาใช้ในการเรียนรู้

2.2 บทบาทในการศึกษาหรือลงมือกระทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจใช้ความคิด กลั่นกรอง แยกแยะ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล ข้อเท็จจริงที่หามาได้และสร้างความหมายให้แก่ตนเอง

2.3 บทบาทในการสรุปและจัดระบบระเบียบความรู้ที่สร้างสรรค์ขึ้นและแสดงออกในสิ่งที่ตนเรียนรู้ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้เกิดความคงทนและสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ได้สะดวกขึ้น

2.4 บทบาทในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้เกิดประโยชน์ต่อชีวิต นอกจากนั้นการประยุกต์ใช้จะช่วยตอกย้ำความเข้าใจและสร้างความมั่นใจให้แก่ นักเรียนในความรู้นั้นและการนำความรู้ไปใช้ยังก่อให้เกิดการเรียนรู้อื่น ๆ เพิ่มเติมได้ด้วย

2.5 ในการดำเนินการตามบทบาททั้ง 4 ข้างต้น นักเรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่จำเป็นในการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ดังนี้

2.5.1 เข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ อย่างกระตือรือร้น

2.5.2 ให้ความร่วมมือและความรับผิดชอบในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ กับกลุ่ม เช่น การการศึกษาข้อมูล แสวงหาข้อมูล และการสรุป

2.5.3 รับฟัง พิจารณาและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

2.5.4 ใช้ความคิดอย่างเต็มที่ มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ คัดค้าน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สนับสนุนและความรู้สึกร่วมกับกลุ่ม

2.5.5 แสดงความสามารถของตนและยอมรับความสามารถของผู้อื่น

2.5.6 ตัดสินใจและแก้ปัญหาต่าง ๆ

2.5.7 เรียนรู้จากกลุ่มและช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้

ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2553: 204) กล่าวว่า ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปามีดังนี้

1. ข้อดีของการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา

1.1 นักเรียนรู้จักการแสวงหาข้อมูล ข้อเท็จจริงจากแหล่งต่าง ๆ และสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมเพื่อนำมาใช้ในการเรียนรู้

1.2 นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดที่หลากหลายเป็นประสบการณ์ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต

1.3 นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักวิธีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน

2. ข้อจำกัดของการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา

นักเรียนต้องมีความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกับผู้อื่น จึงจะทำให้งานบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ข้อดีของการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาทำให้นักเรียนรู้จักการแสวงหาข้อมูล ฝึกทักษะการคิด รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้เกิดข้อดีกับนักเรียนมากที่สุด แต่ยังมีข้อจำกัดของการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาในเรื่องความรับผิดชอบของนักเรียนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จึงจะได้ผลงานตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นพฤติกรรมที่คาดหวังให้เกิดขึ้นกับตัวนักเรียนหลังการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน

ความหมายของวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ ดังนี้

สุนันท์ บุราณรมย์ (2542: 2-3) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์มาจากคำภาษาอังกฤษว่า Science มาจากภาษาละตินว่า Scientia ซึ่งคำว่า Scientia แปลว่า ความรู้ทั่วไปซึ่งเป็นความหมายที่กว้างมากที่เป็นเช่นนี้เพราะว่ามนุษย์สมัยก่อนยังมีความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและปรากฏการณ์ธรรมชาติไม่มาก เมื่อมีนักปราชญ์ที่ฉลาดและมีความรู้ค้นพบสิ่งต่าง ๆ และสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้

ราชบัณฑิตยสถาน (2546: 10) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่ได้โดยการสังเกตและค้นคว้าจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติแล้วจัดเข้าเป็นระเบียบวิชาที่ค้นคว้าได้หลักฐานและเหตุผลแล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ

สมใจ มีสมวิทย์ (2548: 3) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นการแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถทางสติปัญญา รู้จักคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งได้จากการสังสมประสบการณ์เดิมของแต่ละคนมาใช้แก้ปัญหาที่ประสบใหม่เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้

จากการศึกษาความหมายของวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติที่มีข้อเท็จจริงที่สามารถพิสูจน์ได้ โดยใช้กระบวนการอย่างมีขั้นตอนเพื่อหาข้อสรุปมาอธิบายเกี่ยวกับข้อเท็จจริงเหล่านั้น ซึ่งความรู้เหล่านี้จะเกิดขึ้นมาเรื่อย ๆ อย่างไม่มีที่สิ้นสุด

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังนี้

พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ (2545: 6-11) กล่าวว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ พฤติกรรมที่นักเรียนแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือซึ่งการดำเนินการต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skill) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

สุวิทย์ มูลคำ (2547: 38-41) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีเหตุผลและมีระบบเพื่อนำไปสู่การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมนี้จะสะสมขึ้นในตัวนักเรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นได้อย่างกว้างขวาง

จากการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมของความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ ซึ่งจะก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญา การแก้ปัญหาและการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้

วิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการศึกษาค้นคว้ามี 13 ทักษะและแบ่งออกเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม 5 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน (basic process skills)
 - 1.1 การสังเกต (observation)
 - 1.2 การวัด (measurement)
 - 1.3 การจำแนกประเภท (classification)
 - 1.4 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา (space/space relationships and space/time relationships)
 - 1.5 การคำนวณ (using numbers)
 - 1.6 การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล (organizing data and communication)
 - 1.7 การลงความเห็นจากข้อมูล (inferring)
 - 1.8 การพยากรณ์ (prediction)
2. ทักษะกระบวนการขั้นสูงหรือขั้นผสม (integrated process skills)
 - 2.1 การตั้งสมมติฐาน (formulating hypotheses)
 - 2.2 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (defining operationally)
 - 2.3 การกำหนดและควบคุมตัวแปร (identifying and controlling variables)
 - 2.4 การทดลอง (experimenting)
 - 2.5 การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (interpreting data conclusion)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะนี้แบ่งเป็นทักษะขั้นพื้นฐาน คือ ทักษะที่ 1-8 และทักษะขั้นบูรณาการ คือ ทักษะที่ 9-13 กระบวนการแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะมีการใช้ทักษะแตกต่างกัน อาจใช้ทุกทักษะหรือใช้เป็นบางทักษะก็ได้

1. การสังเกต (observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้นและผิวหนังเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อค้นหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นโดยไม่ใส่ความเห็นของผู้สังเกตลงไปด้วย

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ประกอบด้วย

- 1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปร่าง ลักษณะและสมบัติ
- 1.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ
- 1.3 ข้อมูลที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็นจากวัตถุหรือเหตุการณ์นั้น

ผู้ที่มีทักษะการสังเกตต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ประกอบด้วย

1) การชี้บ่งและการบรรยายสมบัติของวัตถุได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

2) บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ

3) บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. การวัด (measurement) หมายถึง ความสามารถในการเลือกที่ใช้เครื่องมือในการวัดอย่างเหมาะสมและใช้เครื่องมือนั้นหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและรวดเร็วโดยมีหน่วยกำกับตลอดจนสามารถอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องและใกล้เคียงกับความเป็นจริง

ผู้ที่มีทักษะการวัดต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

2.1 เลือกเครื่องมือที่เหมาะสมในการวัดปริมาณต่าง ๆ ของสิ่งที่ศึกษา

2.2 ใช้เครื่องมือวัดปริมาณต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็ว

2.3 คิดวิธีการที่จะหาค่าปริมาณต่าง ๆ ได้ ในกรณีที่ไม้อาจใช้เครื่องมือวัดปริมาณนั้นได้โดยตรง

2.4 เลือกหน่วยที่มีค่ามาก ๆ หรือน้อย ๆ นิยมใช้คำอุปสรรคแทนพหุคูณปริมาณนั้น ๆ

2.5 บอกความหมายของปริมาณซึ่งได้จากการวัดได้อย่างเหมาะสม กล่าวคือ ปริมาณที่ได้จากการวัดละเอียดถึงทศนิยมหนึ่งตำแหน่งของหน่วยย่อยที่สุดเท่านั้น

2.6 บอกความหมายของเลขนัยสำคัญได้

3. การจำแนกประเภท (classification) หมายถึง การจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่งเกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

ผู้ที่มีทักษะการจำแนกประเภทต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

3.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

3.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

3.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา (space/space relationships and space/time relationships) สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

ผู้ที่มีทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

- 4.1 การชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติที่กำหนดได้
- 4.2 สามารถวาดภาพ 2 มิติ จากวัตถุ หรือภาพ 3 มิติที่กำหนดได้
- 4.3 บอกชื่อของรูปและรูปทรงเรขาคณิตได้
- 4.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติได้
 - 4.4.1 ระบุรูป 3 มิติ ที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ
 - 4.4.2 เมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุสามารถบอกรูปทรงของวัตถุต้นกำเนิดเงา
 - 4.4.3 เมื่อเห็นวัตถุ (3 มิติ) สามารถบอกเงา (2 มิติ) ที่จะเกิดขึ้นได้
 - 4.4.4 บอกรูปของรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

ผู้ที่มีทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซกับเวลา ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

- 1) บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้
- 2) บอกได้ว่าวัตถุอยู่ในตำแหน่งหรือทิศทางใดของอีกวัตถุหนึ่ง
- 3) บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้
- 4) บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของที่อยู่น้ำกระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้
- 5) บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้

5. การคำนวณ (using numbers) เป็นการนำค่าที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การทดลอง การวัดและจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ โดยนับและนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้ มาคิดคำนวณโดยการ บวก ลบ คูณ หารและหาค่าเฉลี่ยยกกำลังสองหรือถอดราก เพื่อใช้ในการสื่อความหมายให้ชัดเจนและเหมาะสม

ผู้ที่มีทักษะการคำนวณต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ประกอบด้วย

- 5.1 หาผลลัพธ์ของการบวกและการลบปริมาณที่ได้จากการวัดได้อย่างถูกต้อง
- 5.2 หาผลลัพธ์ของการคูณและการหาปริมาณที่ได้จากการวัดได้อย่างถูกต้อง
- 5.3 หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจากข้อมูลใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องการแปรผัน การสร้างสมการมาสร้างเป็นสูตรได้
- 5.4 คำนวณเกี่ยวกับปริมาณที่มีค่าอุปสรรคประกอบหน่วยได้อย่างถูกต้อง

6. การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล (organizing data and communication) หมายถึง การนำข้อมูลดิบที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองหรือจากตำแหน่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่าง ๆ เช่น การหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การคำนวณหาค่าใหม่ เป็นต้น

การสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่จัดกระทำนั้นมาเสนอหรือแสดง ให้บุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น อาจนำเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไคอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย หรือย่อความพอสังเขป เป็นต้น

ผู้ที่มีทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล ต้องมีความสามารถที่แสดงให้ เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

- 6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้การเสนอข้อมูลได้เหมาะสม
- 6.2 บอกเหตุในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูล
- 6.3 ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้
- 6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เข้าใจดีขึ้น
- 6.5 บรรยายลักษณะสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัดสื่อความหมาย ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. การลงความเห็นจากข้อมูล (inferring) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยข้อมูลนี้อาจจะได้มาจากการสังเกต การวัดหรือการทดลอง การลงความเห็นจากข้อมูลชุดเดียวกันอาจลงความเห็นหรือมีคำอธิบาย ได้หลายอย่างทั้งนี้เนื่องจากประสบการณ์และความรู้เดิมต่างกันแต่อย่างไรก็ตาม การลงความเห็น นั้นต้องเป็นไปอย่างสมเหตุสมผลกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นหรือข้อมูลที่สังเกตได้

การลงความเห็นต่างจากข้อมูลต่างจากการทำนายในแง่ที่ว่า การลงความเห็นจากข้อมูล ไม่ได้บอกเหตุการณ์ในอนาคต เป็นแค่เพียงการอธิบายหรือหาความหมายของข้อมูล โดยอาศัย ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยเท่านั้น

ผู้ที่มีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ คือ สามารถอธิบายหรือสรุป โดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูล โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. การพยากรณ์ (prediction) เป็นการคาดคะเนคำตอบหรือสิ่งที่จะเกิดล่วงหน้า โดยอาศัย ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือข้อมูลจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎหรือทฤษฎีในเรื่อง นั้นมาช่วย การทำนายที่แม่นยำเป็นผลจากการสังเกตที่รอบคอบ การวัดที่ถูกต้อง การบันทึกและการกระทำกับข้อมูลอย่างเหมาะสม

การทำนายเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟทำได้ 2 แบบ คือ การทำนายภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่และการทำนายภายนอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่

ผู้ที่มีทักษะการพยากรณ์ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ประกอบด้วย

8.1 พยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้

8.2 พยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

8.3 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. การตั้งสมมติฐาน (formulating hypotheses) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะกระทำการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้า ยังไม่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีมาก่อนสมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจถูกหรือผิดก็ได้ซึ่งจะทราบภายหลังการทดลองเพื่อหาคำตอบสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ นอกจากนี้การตั้งสมมติฐานควรตั้งให้มีขอบเขตกว้างขวาง ครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับปัญหาให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ผู้ที่มีทักษะการตั้งสมมติฐานต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ประกอบด้วย

9.1 การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิมได้

9.2 สร้างหรือแสดงให้เห็นวิธีที่จะทดสอบสมมติฐานได้

9.3 แยกแยะการสังเกตที่สนับสนุนสมมติฐานและไม่สนับสนุนสมมติฐานออกจากกันได้

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (defining operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดสอบให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

นิยามเชิงปฏิบัติการมีสาระสำคัญ 2 ประการคือ

10.1 ระบุสิ่งที่สังเกต

10.2 ระบุการกระทำซึ่งอาจได้จากการวัด ทดสอบหรือจากการทดลอง

สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการให้นิยามเชิงปฏิบัติการ มีดังนี้

1) ควรใช้ภาษาที่ชัดเจน ไม่กำกวม

2) อธิบายถึงสิ่งที่สังเกตได้และระบุการกระทำไว้ด้วย

3) อาจมีนิยามเชิงปฏิบัติการมากกว่า 1 นิยามก็ได้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์สิ่งแวดล้อม

และเนื้อหาในบทเรียน

ผู้ที่มีทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

- 1) กำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สามารถทดสอบหรือวัดได้
- 2) แยกนิยามเชิงปฏิบัติการออกจากนิยามที่ไม่ใช่นิยามเชิงปฏิบัติการได้
- 3) สามารถบ่งชี้ตัวแปรหรือคำที่ต้องการใช้ในการให้นิยามเชิงปฏิบัติการได้

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (identifying and controlling variables) หมายถึง การบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ได้แบ่งตัวแปรออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

11.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (independent variable) คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

11.2 ตัวแปรตาม (dependent variable) คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องจากตัวแปรต้นเมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

11.3 ตัวแปรควบคุม (controlled variable) คือสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งควบคุมให้เหมือน ๆ กันมิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

การควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นซึ่งจะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนถ้าหากไม่ควบคุมให้เหมือน ๆ กัน

ผู้ที่มีทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

- 1) บ่งชี้ตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมหรือสมบัติทางกายภาพหรือชีวภาพของระบบได้
- 2) บ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุม
- 3) สร้างวิธีการทดสอบ หาผลที่เกิดจากตัวแปรต้นหนึ่งตัวหรือหลายตัวได้
- 4) บ่งชี้ได้ว่าตัวแปรใดที่ไม่ได้รับการควบคุมให้คงที่ในการทดลองถึงแม้ว่าตัวแปรเหล่านั้นจะเปลี่ยนแปลงไปในแบบเดียวกันในทุกกรณี
- 5) บอกได้ว่าสภาพการณ์อย่างไรที่ทำให้ตัวแปร มีค่าคงที่และสภาพการณ์อย่างไรไม่ทำให้ค่าตัวแปรคงที่

12. การทดลอง (experimenting) หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริงและมีการใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมและถูกต้อง เพื่อหาคำตอบเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน ดังนี้

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดสอบก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อ กำหนด

12.1.1 วิธีการทดลอง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการควบคุมตัวแปร

12.1.2 อุปกรณ์หรือสารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ และใช้อุปกรณ์ได้ เหมาะสมและถูกต้อง

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลซึ่งอาจจะเป็นผลจากการสังเกต การวัดและอื่น ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วชำนาญและถูกต้อง

ผู้ที่มีทักษะการทดลองต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ดังนี้

1) กำหนดวิธีการทดลองได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับสมมติฐาน โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุม

2) ระบุวัสดุอุปกรณ์และ/หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

3) ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่วและปลอดภัย

4) บันทึกผลการทดลองได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง

13. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (interpreting data conclusion) หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่การตีความข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะกระบวนการอื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปของสัญลักษณ์ ตาราง รูปภาพหรือกราฟ ฯลฯ ที่รวบรวมรายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลไว้อย่างครบถ้วนและกะทัดรัด สะดวกต่อการนำไปใช้และการนำข้อมูลไปใช้จำเป็นต้องตีความหมายข้อมูลดังกล่าวให้อยู่ในรูปของภาษาพูดหรือภาษาเขียนที่สื่อความหมายกับคนทั่วไปได้โดยเป็นที่เข้าใจตรงกัน

การตีความหมายข้อมูล แบ่งเป็น

13.1 การตีความข้อมูล จากกราฟ มีรายละเอียด ดังนี้

13.1.1 ควรให้รายละเอียดที่ชัดเจนและเพียงพอต่อการนำไปใช้ประโยชน์

13.1.2 รายละเอียดของข้อมูลจากกราฟบางส่วนอาจแปลให้มาอยู่ในรูปของตาราง เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น

13.1.3 ผลที่ได้จากการตีความหมายข้อมูลไปสู่การลงความเห็นได้

13.2 การตีความหมายข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

13.3 การตีความหมายจากแผนภาพหรือรูปภาพ

ผู้ที่มีทักษะการตีความหมายข้อมูลและการสรุปต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ประกอบด้วย

- 1) แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ได้
- 2) อธิบายความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้
- 3) บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่มีอยู่ได้

จากการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะกระบวนการที่มีความสัมพันธ์กัน โดยตลอดซึ่งเหมาะและจำเป็นต้องสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้ ภพ เลหาไพบลูย์ (2540: 34) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอนซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543: 29-32) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ปริมาณของความรู้ ความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอนซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในด้านต่าง ๆ เช่น พุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

จากความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ระดับความรู้ ความสามารถและทักษะที่ได้รับจากการเรียนการสอนซึ่งบ่งบอกถึงความสำเร็จในการเรียนว่านักเรียนได้รับความรู้หลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนมาน้อยเพียงใด

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ประวิตร ชูศิลป์ (2542: 21-31) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้ นักเรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้อง วัดผลทั้งสองส่วนและเพื่อความสะดวกในการประเมิน จึงจำแนกพฤติกรรมในการสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผลว่านักเรียนได้เรียนรู้ไปมากน้อยเพียงใด 4 พฤติกรรม ดังนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราวที่เคยเรียนมาแล้วซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการและทฤษฎี
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การจำแนก การขยายใจความและการแปลความหมายของความรู้ โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง หลักการ แนวคิดและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการค้นคว้าหาความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะการสังเกต การวัด การคำนวณ การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

Bloom (1965: 201, อ้างถึงใน บุญนำ อินทนนท์, 2551: 63-64) กล่าวว่า ลำดับชั้นที่ใช้ในการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิดไว้มี 6 ชั้น ดังนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วโดยตรงในชั้นนี้รวมถึงการระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎีจากตำรา ดังนั้นชั้นความรู้ความจำจึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียนหรืออาจแปลความจากตัวเลข การสรุป การย่อความต่าง ๆ การเรียนรู้ในชั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นที่สูงกว่าการท่องจำตามปกติอีกขั้นหนึ่ง
3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น ชั้นนี้จึงรวมถึงความสามารถในการเอากฎ มโนทัศน์ หลักสำคัญ วิธีการนำไปใช้ การเรียนรู้ในชั้นนี้ถือว่านักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อน จึงจะนำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้นจึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ
4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชาลงไปเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ เหล่านั้น เพื่อที่จะได้มองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวข้องต่าง ๆ ในชั้นนี้จึงรวมถึงการแยกแยะหาส่วนประกอบย่อย ๆ หาความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ๆ เหล่านั้นตลอดจนหลักสำคัญต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในชั้นนี้ถือว่าสูงกว่าการนำไปใช้และต้องเข้าใจเนื้อหาและโครงสร้างของบทเรียน
5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อย ๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์ จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหา

ที่ยากกว่าเรียนรู้ในระดับนี้ เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ในอันที่จะสร้างแนวคิดหรือแบบแผนใหม่ ๆ ขึ้นมา ดังนั้นการสังเคราะห์เป็นขั้นที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกขั้นหนึ่ง

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคำพูด นวนิยาย บทกวีหรือรายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าวจะต้องวางแผนอยู่บนเกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นเองหรือนำมาจากที่อื่นก็ได้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าการเรียนรู้ขั้นสูงสุด

กระทรวงศึกษาธิการ (2545: 46-51) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ Kolper ได้จากพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ซึ่งมุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้าน ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านพุทธิพิสัย

1.1 พฤติกรรมด้านความรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีความจำในเรื่องต่าง ๆ ที่ได้รับรู้จากการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ว่าจะเป็น การอ่านหนังสือและการฟังจากคำบรรยาย ซึ่งความรู้ที่ควรวัดและประเมินผลจำแนกเป็นประเภท ได้แก่

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับความจริง ความจริงซึ่งมีอยู่แล้วในธรรมชาติ สามารถสังเกตได้โดยตรงและทดลองแล้วจะได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง เช่น สัตว์จำพวกแมลงมีขา

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับความจริงหลาย ๆ ส่วนที่เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเป็นความรู้ใหม่ เช่น มโนทัศน์ของความหนาแน่นของสาร

1.1.3 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎวิทยาศาสตร์ หลักการเป็นความจริงที่ใช้เป็นหลักอ้างอิง ซึ่งได้มาจากการนำมโนทัศน์หลาย ๆ มโนทัศน์ที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานอธิบายเป็นความรู้ใหม่ ส่วนกฎ เป็นหลักการที่มุ่งเน้นเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับบุคคล เช่น กฎของอาร์คิมิดีส กฎของเมนเดล

1.1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง เป็นการตกลงร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์ในการใช้อักษรย่อและเครื่องหมายต่าง ๆ แทนคำพูดเฉพาะ เช่น N เป็นอักษรย่อแทนชื่อธาตุไนโตรเจน

1.1.5 ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนของปรากฏการณ์ สิ่งที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติหลาย ๆ อย่างเป็นปรากฏการณ์ที่มีการเกิดขึ้นหมุนเวียนซ้ำ ๆ กันจนกลายเป็นวัฏจักรที่นักวิทยาศาสตร์สามารถอธิบาย บ่งชี้ถึงขั้นตอนของปรากฏการณ์เหล่านั้นได้ เช่น วัฏจักรของน้ำ วงจรชีวิตของแมลง

1.1.6 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติจำเป็นต้องมีกฎเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานสำหรับการแบ่งประเภท ซึ่งผู้ที่ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ควรจะมี

การแบ่งประเภทของสิ่งมีชีวิตออกเป็นพืชและสัตว์ เกณฑ์การแบ่งประเภทของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

1.1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันนี้เป็นไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ จึงเกิดขึ้นมากมาย อย่างไรก็ตามกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์นี้เน้นเฉพาะความสามารถที่จะบอกถึงสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่ที่นั่น และความรู้ที่ได้มาจากการอ่านหนังสือ หรือการบอกเล่าของครู ไม่ใช่ความรู้ที่ได้มาจากการบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1.1.8 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ ศัพท์วิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยนิยามต่าง ๆ และการใช้ศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์มีอยู่มากมาย

1.1.9 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี ทฤษฎีเป็นข้อความที่ใช้อธิบายและทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น ทฤษฎีอะตอม และทฤษฎีวิวัฒนาการ

1.2 พฤติกรรมด้านความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนได้ใช้ความรู้ที่สูงกว่าความรู้ความจำ ซึ่งแบ่งได้ ดังนี้

1.2.1 ความเข้าใจข้อเท็จจริง วิธีการ กฎเกณฑ์ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนต้องบรรยายในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากที่เคยเรียนมา กล่าวคือ ผู้เรียนเคยเรียนรู้อะไรของวัฏจักรใดวัฏจักรหนึ่งมา และเมื่อได้รับข้อมูลของอีกสิ่งหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับรูปของวัฏจักรก็สามารถใช้มโนทัศน์ของวัฏจักรมาใช้อธิบายสิ่งนั้นได้ ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนได้เรียนรู้วัฏจักรของน้ำ เมื่อได้รับข้อมูลของการเจริญเติบโตของพืช นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรมาอธิบายเป็นวัฏจักรของการเจริญเติบโตของพืชได้

1.2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมายของข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนทัศน์ หลักการ และทฤษฎีที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่ง เช่น เรือลำหนึ่งกำลังลากเรือบรรทุกทราย แล่นอยู่ในแม่น้ำเจ้าพระยา นักเรียนสามารถแปลความหมายของโจทย์ให้อยู่ในรูปของเวกเตอร์ของแรงได้ หรือครูผู้สอนกำหนดกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับเวลาให้นักเรียนสามารถอธิบายกราฟเป็นคำพูดได้

1.3 พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการดำเนินการโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1.4 พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนนำความรู้ มโนทัศน์ หลักการ กฎ ทฤษฎี รวมทั้งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ ปัญหาดังกล่าวสามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

1.4.1 ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์ในสาขาเดียวกัน ปัญหาลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นสถานการณ์ทั่วไปในชั้นเรียนที่นักเรียนต้องนำความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนไปใช้แก้ปัญหาเรื่องอื่น ๆ ที่อยู่ในวิชาเดียวกัน เช่น การหาคำตอบจากคำถามว่า “เพราะเหตุใดไฟฟ้าจึงดับ เมื่อเราปิดสวิตช์” ปัญหานี้อยู่ในเรื่องเกี่ยวกับไฟฟ้า

1.4.2 ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ที่เป็นปัญหาเดี่ยวแต่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ 2 สาขาขึ้นไป เช่น คำถามว่า “การย่อยอาหารบริเวณกระเพาะอาหารจะได้สารอาหารอะไรบ้างที่ร่างกายนำไปใช้ประโยชน์ได้” ปัญหานี้เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีและชีววิทยา

1.4.3 ปัญหาที่เป็นเรื่องของการนำวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น “สะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาควรปลูกสร้างในลักษณะใด”

จากการศึกษาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการวัดเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านพุทธิพิสัยและกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยทำการวัดด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่าและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการประยุกต์ใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการประเมินค่าและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ

เจตคติ

เจตคติเป็นความรู้สึกส่วนตัวหรือเป็นความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ความหมายของเจตคติ

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของเจตคติ ดังนี้

ศักดิ์ สุนทรเสณี (2531: 1-3) กล่าวว่า เจตคติ (attitude) มาจากคำว่า “Aptus” ในภาษาละติน ตรงกับคำว่าความเหมาะสม (fitness) หรือการปรองปรอง (adaptedness) เจตคติเป็นพฤติกรรมเตรียมพร้อมทางสมองในการที่จะกระทำซึ่งจะบ่งบอกถึงหน้าที่ของสภาวะจิตใจหรือสภาพของอารมณ์ที่สลับซับซ้อนก่อนที่คนเราจะตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหา ดังนั้น เจตคติ หมายถึง

ความสลับซับซ้อนของความรู้สึก ความอยาก ความกลัว ความลำเอียงหรือการมีอคติของบุคคล ความรู้ และความรู้สึกเหล่านี้มีความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยาต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางที่ดีหรือต่อต้าน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543: 106) กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึกของบุคคลต่าง ๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์เป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่าง ๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งซึ่งอาจเป็นไปในทางสนับสนุนหรือทางต่อต้านก็ได้

ลักษณะ สิริวรักษ์ (2550: 10) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นลักษณะท่าทางของบุคคล พฤติกรรม ความคิด การแสวงหาความรู้ การแก้ปัญหาแนวโน้มการกระทำหรือแนวทาง การเลือกกระทำของบุคคลที่เอื้อต่อการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำเอาไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตการพัฒนาดตนเองและสิ่งแวดล้อม

Good (1973: 49, อ้างถึงใน รัชดา บัวไพร, 2552: 16) กล่าวว่า เจตคติเป็นความโน้มเอียงหรือแนวโน้มของบุคคลที่จะตอบสนองต่อสิ่งของ สถานการณ์ หรือค่านิยม โดยปกติจะแสดงออกมาพร้อมกับความรู้สึกและอารมณ์ เจตคติไม่อาจสังเกตได้โดยตรง แต่จะอ้างอิงได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกทั้งที่เป็นพฤติกรรมทางภาษาและไม่ใช้ภาษา

จากความหมายเจตคติที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าเจตคติ หมายถึง ความคิด ความรู้สึก ความเชื่อทัศนคติของบุคคลที่มีต่อประสบการณ์ใดประสบการณ์หนึ่งและพร้อมแสดงออกมาทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งเป็นเจตคติที่ไม่สามารถวัดได้โดยตรงแต่สามารถวัดได้โดยการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกต่อสิ่งนั้น

องค์ประกอบของเจตคติ

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายขององค์ประกอบของเจตคติ ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543: 59) กล่าวว่า การที่บุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง มีองค์ประกอบอยู่ 3 ประการ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Component) ได้แก่ ความรู้ที่มีขอบเขตครอบคลุมถึงความคิดเห็น ความเชื่อที่มีต่อสิ่งของหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เมื่อบุคคลรับรู้และวินิจฉัยข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับทำให้เกิดแนวความคิดที่ว่าอะไรถูกอะไรผิด

2. องค์ประกอบด้านท่าทีความรู้สึก (Affective Component) ได้แก่ ความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อสิ่งของหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นผลเนื่องมาจากความคิดถ้าบุคคลมีความคิดที่ดีต่อสิ่งใดก็จะมีความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้นหรือมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้นและถ้ารู้สึกต่อสิ่งใดในทางที่ไม่ดีก็จะมีเจตคติในทางที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วยและถ้าไม่มีความรู้สึกต่อสิ่งนั้นเลยเจตคติก็จะไม่เกิดขึ้น

3. องค์ประกอบด้านการกระทำ (Action Tendency Component) เป็นความโน้มเอียงที่บุคคลจะประพฤติปฏิบัติหรือมีแนวปฏิบัติตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นผลมาจากความคิดและความรู้ที่ปรากฏในรูปของการยอมรับหรือปฏิเสธหรือเฉย ๆ ในปัจจุบันเมื่อก้าวถึงองค์ประกอบของเจตคติโดยทั่วไปจะประกอบด้วย ความรู้ความรู้สึกและพฤติกรรมที่แสดงออก

ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543: 3-4) กล่าวว่า องค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 7 ประการ ดังนี้

1. ความละเอียดถี่ถ้วนและความมานะบากบั่นในการสังเกตหรือการทดลอง
2. ไม่ตัดสินใจง่าย ๆ โดยปราศจากข้อเท็จจริงสนับสนุนอย่างเพียงพอ
3. มีใจกว้างที่จะยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยใจเป็นธรรม โดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียว

4. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
5. มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้ให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น
6. มีความซื่อสัตย์สุจริตทั้งในการคิดและการกระทำ
7. ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าต่อการดำรงชีวิต

จากความหมายขององค์ประกอบของเจตคติที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของเจตคติประกอบด้วยพื้นฐานสำคัญของเจตคติ 3 ประการ คือ ความคิด ความรู้สึกและพฤติกรรมซึ่งสิ่งเหล่านี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันที่จะส่งผลต่อการแสดงพฤติกรรมหรือลักษณะพฤติกรรมของผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้

ลักษณะของเจตคติ

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2548: 366-367) กล่าวว่า เจตคติเป็นอักษาสัย (Disposition) หรือแนวโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งคน วัตถุสิ่งของหรือความคิด (Ideas) เจตคติอาจจะเป็นบวกหรือลบ ถ้าบุคคลมีเจตคติบวกต่อสิ่งใดก็จะมีพฤติกรรมที่จะเผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีเจตคติลบ ก็จะหลีกเลี่ยง เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้และเป็นการแสดงออกของค่านิยมและความเชื่อของบุคคล นอกจากนี้เจตคดียังสามารถพิจารณาได้เป็น 6 ลักษณะ คือ

1. เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้
2. เจตคติเป็นแรงจูงใจที่จะทำให้บุคคลกล้าเผชิญกับสิ่งเร้าหรือหลีกเลี่ยง ดังนั้น เจตคติจึงมีทั้งบวกและลบ

3. เจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 อย่างคือ องค์ประกอบทางความรู้สึก อารมณ์ (Affective component) องค์ประกอบเชิงปัญญาหรือการรู้คิด (Cognitive component) และองค์ประกอบเชิงพฤติกรรม (Behavioral component)

4. เจตคติเปลี่ยนแปลงได้ง่าย การเปลี่ยนแปลงเจตคติอาจจะเปลี่ยนแปลงจากบวกเป็นลบ หรือจากลบเป็นบวก ซึ่งบางครั้งเรียกว่า การเปลี่ยนแปลงทิศทางของเจตคติ หรืออาจจะเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น (Intensity) หรือความมากน้อย เจตคติบางอย่างอาจจะหยุดเลิกไปได้

5. เจตคติเปลี่ยนแปลงตามชุมชนหรือสังคมที่บุคคลนั้นเป็นสมาชิก เนื่องจากชุมชนหรือสังคมหนึ่ง ๆ อาจจะมีค่านิยมที่เป็นอุดมการณ์พิเศษเฉพาะ ดังนั้น ค่านิยมเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อเจตคติของบุคคลที่เป็นสมาชิกในกรณีที่ต้องการการเปลี่ยนแปลงทัศนคติจะต้องเปลี่ยนค่านิยม

6. สังคมประภค (Socialization) มีความสำคัญต่อพัฒนาการเจตคติของเด็ก โดยเฉพาะเจตคติต่อความคิดและหลักการที่เป็นนามธรรม เช่น อุดมคติ เจตคติต่อเสรีภาพในการพูด การเขียน เด็กที่มาจากครอบครัวที่มีสภาพเศรษฐกิจสังคมสูงจะมีทัศนคติบวกสูงสุด

จากลักษณะของเจตคติก้าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าสรุปได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้โดยตรงของแต่ละบุคคล
2. เจตคติมีความคงที่และแน่นอนแต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเจอเหตุการณ์ใหม่ที่ใกล้เคียงกับเหตุการณ์เดิม
3. เจตคติไม่ใช่พฤติกรรมที่แสดงออกมาแต่เป็นความรู้สึกภายในจิตใจของแต่ละบุคคล ซึ่งไม่สามารถสังเกตเห็นได้โดยตรง

ประโยชน์ของเจตคติ

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของประโยชน์ของเจตคติ ดังนี้

สัวน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543: 3-4) กล่าวว่า เจตคติมีประโยชน์ มีดังนี้

1. ช่วยทำให้เราเข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โดยการจัดระบบสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว
2. ช่วยให้มี Self-esteem โดยทำให้บุคคลหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ดีหรือปกปิดความจริงบางอย่าง ซึ่งนำความไม่พอใจมาสู่ตัวเขา
3. ช่วยในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน ซึ่งการมีปฏิกิริยาโต้ตอบหรือกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดออกไปนั้น ส่วนมากจะทำให้สิ่งที่นำความพอใจมาให้หรือเป็นบำเหน็จรางวัลจากสิ่งแวดล้อม
4. ช่วยให้บุคคลสามารถแสดงออกถึงค่านิยมของตนเอง ซึ่งแสดงว่าเจตคตินั้นนำความพอใจมาให้บุคคลนั้น

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2529: 95-96) กล่าวถึงประโยชน์ของเจตคติ ดังนี้

1. ช่วยทำให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โดยการจัดรูปแบบหรือการจัดระบบสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว
2. ช่วยใ้บุคคลหลีกเลี่ยงสิ่งไม่ดีหรือปกปิดความจริงบางอย่างที่นำความไม่เข้าใจมาสู่ตัวเรา
3. ช่วยในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน ซึ่งการมีปฏิภิริยาโต้ตอบหรือการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้นออกมา
4. ช่วยใ้บุคคลสามารถแสดงออกถึงค่านิยมของตนเอง ซึ่งแสดงว่าเจตคตินำความพึงพอใจมาให้กับบุคคลนั้น

จากการศึกษาประโยชน์ของเจตคติที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ประโยชน์ของเจตคติทำให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ซึ่งช่วยในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อนช่วยใ้บุคคลหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ดีหรือปกปิดความจริงบางอย่างที่นำความไม่เข้าใจมาสู่ตัวเรา

เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 149) กล่าวว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว ได้แก่ ความพอใจ ความศรัทธาและซาบซึ้ง เห็นคุณค่าและประโยชน์ ตระหนักในคุณและโทษ ความตั้งใจเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ การเลือกใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย ซึ่งเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งได้ 2 ทาง คือ

1. เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เชิงนิมมาน (Positive Attitudes Toward Science) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะพอใจ ชอบ อยากเรียน อยากเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
2. เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เชิงนิเสธ (Negative Attitudes Toward Science) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะไม่พึงพอใจ ไม่ชอบ ไม่อยากเรียน ไม่อยากเข้าใจเมื่อหน้ายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง บุคคลที่มีลักษณะหรือบุคลิกภาพที่แสดงว่ามีวิธีการคิด ทำที่ หรือพฤติกรรมที่แสดงต่อเนื้อหาวิชาและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์หรืออื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ความรู้หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประกอบการพิจารณา การที่ปัจจุบันความรู้ทางวิทยาศาสตร์เจริญก้าวหน้าและเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมและมีการค้นพบความรู้ใหม่ ๆ อีกมากมาย นอกจากรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้วจำเป็นจะต้องมี

เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คือ ต้องเกิดจากความอยากรู้อยากเห็น ช่างสงสัย เมื่อสงสัยก็อยากรบคำตอบจึงคิดหาวิธีการที่จะทำให้ได้คำตอบนั้น ในการที่จะให้ได้คำตอบจำเป็นต้องอดทนรอคอยความรู้จากความพยายามโดยไม่สนใจว่าความรู้นั้นจะให้ประโยชน์อะไรแก่ตนหรือไม่ เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 6 ประการ ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น

1.1 มีความพยายามที่จะเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ที่มีอยู่เดิม

1.2 ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม

1.3 ช่างซัก ช่างถาม ช่างอ่าน เพื่อให้ได้คำตอบเป็นความรู้ที่สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น

1.4 ให้ความสนใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญในชีวิตประจำวัน

2. มีใจกว้าง

2.1 ขอมรับการวิพากษ์วิจารณ์และยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง

2.2 เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดใหม่ ๆ

2.3 เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น

2.4 ตระหนักและยอมรับข้อจำกัดของความรู้ที่ค้นพบในปัจจุบัน

3. มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง

3.1 ตั้งเกตและบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ

3.2 ไม่นำสภาพทางสังคม เศรษฐกิจและการเมืองมาเกี่ยวข้องกับการตีความหมายผลงานต่าง ๆ ทางวิชาวิทยาศาสตร์

3.3 ไม่ยอมให้ความชอบหรือไม่ชอบส่วนตัวมามีอิทธิพลเหนือการตัดสินใจใด ๆ

3.4 มีความมั่นคง หนักแน่น ต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์

3.5 เป็นผู้ซื่อตรง อดทน ยุติธรรมและละเอียดรอบคอบ

4. มีความเพียรพยายาม

4.1 ทำกิจการงานที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์

4.2 ไม่ท้อถอย เมื่อการทดลองมีอุปสรรคหรือล้มเหลว

4.3 มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการเสาะแสวงหาความรู้

5. มีเหตุผล

5.1 เชื่อในความสำคัญของเหตุผล

5.2 ไม่เชื่อโชคกลาง คำทำนายหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ต่าง ๆ ที่ไม่สามารถอธิบายตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้

5.3 แสวงหาสาเหตุของเหตุการณ์ต่าง ๆ และหาความสัมพันธ์ของสาเหตุนั้นกับผลที่เกิดขึ้นได้

5.4 ต้องการที่จะรู้ปรากฏการณ์ต่าง ๆ นั้นเป็นอย่างไรและทำไมจึงเป็นอย่างนั้น

6. มีความละเอียดรอบคอบก่อนการตัดสินใจ

6.1 ใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใด ๆ

6.2 ไม่ยอมรับสิ่งใดว่าเป็นความจริงทันที ถ้ายังไม่มีหลักฐานที่เชื่อถือได้

6.3 หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป

การวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ภพ เลหาไพบุลย์ (2537: 12) กล่าวว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการแก้ปัญหาอื่น ๆ เพื่อศึกษาหาความรู้ให้ได้ผลดีขึ้นอยู่กับการคิดการกระทำที่อาจเป็นอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ผู้นั้นซึ่งความรู้สึกนึกคิดดังกล่าวเรียกว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั่นเอง

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2543: 241-242) กล่าวว่า การที่เจตคติก่อนไปทางนามธรรมมากกว่ารูปธรรมเป็นความรู้สึกหรือความเชื่อของบุคคล ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงได้ จึงไม่สามารถวัดเจตคติได้โดยตรงแต่วัดได้จากแนวโน้มของบุคคลที่แสดงออกทางภาษาและวัดในรูปของการแสดงความคิดเห็นหรืออาจสังเกตจากการกระทำคำพูด การแสดงสีหน้า ท่าทาง การสัมภาษณ์ความรู้สึกนึกคิด แต่แบบวัดหรือเครื่องมือที่นักจิตวิทยานิยมใช้กันมากจะอยู่ในรูปแบบสอบถามหรือแบบสำรวจ เรียกว่า แบบวัดเจตคติในการสร้างเครื่องมือวัดเจตคตินั้นจะต้องมีความชัดเจนหรือระบุว่าเป็นเจตคติต่ออะไร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 29-30) กล่าวว่า การวัดพฤติกรรมด้านเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ไว้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. พฤติกรรมในระดับความรู้สึกนึกคิด ประกอบด้วยพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1.1 พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

1.2 ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์

- 1.3 เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 1.4 ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี
2. พฤติกรรมในระดับการแสดงออก ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย 2 ส่วนคือ
 - 2.1 การแสดงออกในระดับการศึกษาเล่าเรียนประกอบด้วยพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้
 - 2.1.1 ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 2.1.2 เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
 - 2.1.3 เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
 - 2.2 การแสดงออกในระดับการนำไปใช้
 - 2.2.1 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
 - 2.2.2 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญไตร่ตรองถึงผลดีและ

ผลเสีย

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543: 106-108) กล่าวว่า เครื่องมือที่ใช้วัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้กันอยู่โดยทั่วไปมี 3 วิธี คือ วิธีของเทอร์สโตน (Thurstone) วิธีของลิเคิร์ต (Likert) และวิธีของออสกู๊ด (Osgood) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีของลิเคิร์ตเป็นเครื่องมือในการวัดมีรายละเอียด ดังนี้

1. ให้ความหมายของเจตคติต่อสิ่งที่ศึกษานั้นอย่างชัดเจน
2. สร้างข้อความให้ครอบคลุมลักษณะที่สำคัญให้ครบถ้วนทุกแง่มุม ลักษณะของข้อความ เป็นทางบวกหรือนิยาม (positive) และทางลบหรือนิเสธ (negative) เท่านั้น ข้อความกลาง ๆ จะไม่นำมาใช้ในการสร้างการเขียนข้อความควรมีลักษณะ ดังนี้

- 2.1 ควรเป็นข้อความสั้น ๆ มีความหมายเป็นปรนัย (มีความหมายที่แน่นอนไม่คลุมเครือ)
- 2.2 ควรเป็นข้อความที่เป็นปัจจุบัน
- 2.3 ไม่ควรใช้ข้อความปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ
- 2.4 ไม่ควรใช้ข้อความที่มีแนวโน้มว่าคนส่วนใหญ่จะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย
- 2.5 หลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นข้อเท็จจริงของเรื่องนั้น ๆ เพราะจะเป็นการถามข้อเท็จจริง

ไม่ใช่ความคิดเห็น

- 2.6 เน้นข้อความที่วัดได้เป็นส่วนตัวมากกว่าข้อความทั่วไป เช่น “ฉันได้รับประโยชน์จากการเข้าร่วมโครงการวิทยาศาสตร์” ซึ่งต่างจากข้อความทั่วไป “กิจกรรมวิทยาศาสตร์มีประโยชน์”

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

4. กำหนดคะแนนเป็นค่าประจำระดับของแต่ละระดับความเห็น ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกมาก
ในทางปฏิบัติ

ข้อความเส้นทางบวกหรือนิยามให้ระดับคะแนน ดังนี้

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

ข้อความเส้นทางลบหรือนิเสธ ให้ระดับคะแนน ดังนี้

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

5. นำข้อความและมาตรวัดมาจัดเป็นแบบวัดเจตคติตามรูปแบบตาราง

6. นำไปทดลองใช้เพื่อให้ผู้ตอบตอบตามความรู้สึกที่แท้จริงและตรงตามความคิดเห็นของผู้ตอบมากที่สุด (ไม่คำนึงถึงความถูกต้องหรือข้อเท็จจริง) กลุ่มตัวอย่างหรือแหล่งข้อมูลที่ทดลองใช้ควรมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างหรือแหล่งข้อมูลที่แท้จริง

7. นำคำตอบของผู้ตอบแต่ละคนมาให้คะแนน โดยพิจารณาอย่างระมัดระวังว่าทิศทางของข้อความใดเป็นทางบวกหรือทางลบ เนื่องจากคะแนนจะสวนทางหักล้างกัน คะแนนเจตคติของผู้ตอบแต่ละคนได้จากการรวมคะแนนของแต่ละข้อจนครบทุกข้อ

8. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อความแต่ละข้อเพื่อให้ได้ข้อความที่สามารถจำแนกผู้ตอบที่มีเจตคติสูงออกจากผู้ตอบที่มีเจตคติต่ำ

9. เลือกข้อความที่มีอำนาจจำแนกมาใช้เป็นข้อความวัดเจตคติ โดยมีจำนวนข้อความทางบวกและทางลบเท่า ๆ กัน

10. นำแบบวัดเจตคติฉบับร่างไปหาค่าความเชื่อมั่นหรือค่าความเที่ยงในการศึกษา ผู้วิจัยวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีของลิเคิร์ตด้วยเหตุผลที่ว่านิยมใช้ทั่วไป สร้างง่าย ใช้สะดวกและในการให้น้ำหนักคะแนน 5 ระดับ ช่วยให้การระดับของเจตคติได้สะดวก ผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นได้ทั้งทางบวกและทางลบในลักษณะที่เทียบเป็นมาตราส่วนประมาณค่าได้

จากการศึกษาการวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการวัดความรู้สึกนึกคิดหรือพฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งทางบวกและทางลบ การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยทำการวัด 3 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความรู้สึกและด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำสอนตามวิธีของลิเคิร์ตแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 30 ข้อ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาเป็นกระบวนการที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมีคุณลักษณะเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ สามารถสร้างเสริมเติมเต็มกระบวนการคิด มีความรู้มีทักษะกระบวนการสามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา

รชดา บัวไพร (2552: 59-66) ศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า หลังการทดลองค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน แบบโมเดลซิปปาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัญชลี สุเทวี (2554: 81-90) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาโมเดลกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาโมเดลหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาโมเดลกับการสอน

แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา โมเดลหลังเรียนสูงขึ้นไปกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น หลังเรียนสูงขึ้นไปกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา โมเดลกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ณัฐมาน สุพล (2556: 24-26) ศึกษารูปแบบการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาระบบฐานข้อมูล (รศ. 231) พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบ โมเดลซิปปาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนรายวิชา ระบบฐานข้อมูล (รศ. 231) ของนักศึกษากลุ่มประชากรสูงขึ้นไปกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่านักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้นมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนด้วยกัน และระหว่างนักเรียนกับผู้สอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มนักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดค้นกรองข้อมูลมากขึ้น ได้ฝึกการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ด้วยตนเองรู้จักการสร้างความรู้ใหม่ พร้อมทั้งได้ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างเป็นระบบมากขึ้นและพบว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบ โมเดลซิปปาที่มีผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาในรายวิชา ระบบฐานข้อมูล (รศ. 231) ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ โมเดลซิปปาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แต่พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะด้านความพึงรับผิชอบด้านร่วมแสดงความเห็นยอมรับฟังและด้านความมีเหตุผลของนักศึกษากลุ่มประชากรเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ประยงค์ ประจงไสย์ (2551: 77-82) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมพหุปัญญาด้านความเข้าใจในธรรมชาติ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมพหุปัญญาด้านความเข้าใจในธรรมชาติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นไปกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมพหุปัญญาด้านความเข้าใจในธรรมชาติมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความอยากรู้อยากเห็นหลังเรียนสูงขึ้นไปกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นุสรุ หั่วไฝ่ (2552: 55-61) ศึกษาการศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยายหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Bard (1975: 5947-A, อ้างถึงใน ญัฐวุฒิ จันละมุด, 2554: 67) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพของนักศึกษาที่ Southern Colorado State College โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ กลุ่มทดลองสอน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

Abraham and Renner (1986: 121-143, อ้างถึงในรัชฎา ศิลมน์, 2552: 69) ศึกษาผลงานการวิจัยของนักเรียนวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับวงจรการเรียนรู้ในวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนววงจรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาวิชาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาเคมีสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติและนอกจากนี้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ยังมีผลต่อความคงทนในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

นพคุณ แดงบุญ (2552: 59-64) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ญัฐวุฒิ จันละมุด (2554: 87-96) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT (Teams-Games-Tournaments) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปามีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Tauro (1981: 643-A, อ้างถึงใน เตือนใจ ทองดี, 2549: 54) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสอนวิชาเคมีและเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนที่เลือกลงเรียนวิชาเคมี 127 มหาวิทยาลัย คอนเนตทิคัต สหรัฐอเมริกาโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน กลุ่มแรกใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยในการเรียนการสอน กลุ่มที่สองใช้การเรียนการสอนตามปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนจาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีในเชิงบวกสูงกว่ากลุ่มที่มีการเรียนการสอนตามปกติ นอกจากนี้ผู้เรียนยังแสดงความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเคมีเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มความกระตือรือร้นในการเรียนและ แรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น

Smith (1994: 2528-A, อ้างถึงใน ณัฐวุฒิ จันละมุด, 2554: 70) ศึกษาผลจากวิธีการสอนที่มี ต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่สองได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและกลุ่มที่สามได้รับการสอนทั้งแบบบรรยาย และให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้เป็นวิธีทดสอบภาคสนาม ซึ่งเรียกว่า การประเมินผล วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ (IASA) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน แบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนทั้ง แบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นสรุปได้ว่า การสอน โดยใช้รูปแบบชิปปาส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยได้นำการสอน โดยใช้รูปแบบชิปปามาสอนนักเรียนเป็นการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางทำให้นักเรียนรู้จัก แสวงหาความรู้ สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้ รู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะ กระบวนการในการทำงาน ทำงานเป็นระบบและมีความรู้สึกที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชิปปลา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามประเด็นต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) จำนวน 5 ห้อง นักเรียนจำนวน 169 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) จำนวน 1 ห้อง นักเรียนจำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

แบบแผนการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2550: 160) มีรายละเอียด ดังนี้

ตาราง 11 รูปแบบการทดลอง The One – Group Pretest – Posttest Designs

กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

โดยที่

E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง
T ₁	หมายถึง	ทดสอบก่อนเรียน
X	หมายถึง	ทดลอง
T ₂	หมายถึง	ทดสอบหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปปาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน ใช้เวลาสอน 10 คาบ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่องดาราศาสตร์ และอวกาศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปปา

ผู้วิจัยดำเนินการขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชยการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

1.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปปา

1.3 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน รวมทั้งการวัดและประเมินผล โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปปา

1.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปปา ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

1.4.1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1.4.2 สาระสำคัญ

1.4.3 สาระการเรียนรู้

1.4.4 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.4.6 สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

1.4.7 กระบวนการจัดการเรียนรู้

1.4.8 สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1.4.9 การวัดและประเมินผล

1.4.10 บันทึกผลหลังสอน

ตาราง 12 แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปปา

ลำดับที่	เรื่อง	เวลา (คาบ)
1	การเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ การแตกซี่ และระบบสุริยะ	2
2	ธรรมชาติและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์	2
3	ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์	2
4	กลุ่มดาวและประโยชน์จากการศึกษากลุ่มดาว	2
5	เทคโนโลยีอวกาศและการสำรวจ	2
รวม		10

1.5 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด โดยได้ศึกษาแนวคิด หลักการ เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ จากหนังสือทฤษฎีการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 121-122)

กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผู้วิจัยดำเนินการขั้นตอนการหาคุณภาพ ดังนี้

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดสาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้และการวัดและประเมินผล

1.7 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ระดับคุณภาพ คือ ถ้าได้ค่าเฉลี่ย 3.50-5.00 จึงนำไปใช้ได้ โดยกำหนดเกณฑ์คุณภาพ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 121-122) เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	น้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

จากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 4.04 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 4.62 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 4.21 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 มีค่าเฉลี่ย 4.31 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 4.15 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ภาคผนวก ค หน้า 96-110)

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุง และทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 จำนวน 30 คน พบว่า ต้องปรับปรุงในส่วนของใบงานให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วย

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ได้ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และนำไปใช้สอนจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 จำนวน 30 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

ผู้วิจัยดำเนินการขึ้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแนวการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปามาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยแบ่งพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็น 6 ด้าน ดังนี้

- 2.2.1 ด้านความจำ
- 2.2.2 ด้านความเข้าใจ
- 2.2.3 ด้านการประยุกต์ใช้
- 2.2.4 ด้านการวิเคราะห์
- 2.2.5 ด้านการประเมินค่า
- 2.2.6 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตรวจให้คะแนนจากกระดาษคำตอบ โดยข้อที่ตอบถูกให้คะแนนเป็น 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ไม่ได้ตอบหรือตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ดังตารางต่อไปนี้



ตาราง 13 วิเคราะห์ข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101)

ที่	ชื่อหน่วย	จำนวนข้อสอบที่สร้าง						รวม
		ด้านความจำ	ด้านความเข้าใจ	ด้านการประยุกต์ใช้	ด้านการวิเคราะห์	ด้านการประเมินค่า	ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	
1	การเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ การเล็กซี่และระบบสุริยะ	3	2	-	2	-	3	10
2	ธรรมชาติและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์	2	2	-	2	-	4	10
3	ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์โลก และดวงจันทร์	2	-	2	-	2	4	10
4	กลุ่มดาวและประโยชน์จากการศึกษากลุ่มดาว	3	2	-	2	-	3	10
5	เทคโนโลยีอวกาศและการสำรวจ	2	2	-	2	-	4	10
	รวม	12	8	2	8	2	18	50

ตาราง 14 คัดเลือกข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101)

ที่	ชื่อหน่วย	จำนวนข้อสอบที่คัดเลือกไว้						รวม
		ด้านความจำ	ด้านความเข้าใจ	ด้านการประยุกต์ใช้	ด้านการวิเคราะห์	ด้านการประเมินค่า	ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	
1	การเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ การเล็กซี่และระบบสุริยะ	2	1	-	1	-	2	6
2	ธรรมชาติและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์	1	1	-	1	-	3	6
3	ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์โลก และดวงจันทร์	1	-	1	-	1	3	6
4	กลุ่มดาวและประโยชน์จากการศึกษากลุ่มดาว	2	1	-	1	-	2	6
5	เทคโนโลยีอวกาศและการสำรวจ	1	1	-	1	-	3	6
	รวม	7	4	1	4	1	13	30

ผู้วิจัยดำเนินการขั้นตอนการหาคุณภาพ ดังนี้

2.4 สร้างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23102) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศกับเนื้อหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการตรวจสอบ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550: 121-122) มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+ 1	เมื่อ	แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดตามจุดประสงค์
0	เมื่อ	ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์
- 1	เมื่อ	แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่ได้วัดตามจุดประสงค์

2.5 นำแบบประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ชุดเดิมตรวจสอบความเหมาะสมและสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ หากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50–1.00 ถือว่านำมาใช้ได้ (ภาคผนวก ค หน้า 111-113)

2.6 ปรับปรุงและแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ไปใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนิกการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) จำนวน 30 คน

2.8 นำคะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศหาค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.33–0.70 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.27–0.67 (ภาคผนวก ค หน้า 120-121)

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศที่คัดเลือกแล้วมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 197-198) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 (ภาคผนวก ค หน้า 126)

2.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้ทดสอบจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 จำนวน 30 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

3.2 ศึกษาและวิเคราะห์หาพฤติกรรมที่แสดงออกถึงเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางในการสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

3.3 สร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทำการวัดด้านความคิด ความรู้สึก และการกระทำตามแบบของลิเคิร์ท (Likert) เป็น แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 ดังนี้ ข้อความเชิงนิมมาน (ทางบวก) ให้ระดับคะแนน ดังนี้ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ระดับคะแนน 5 เห็นด้วย ระดับคะแนน 4 ไม่แน่ใจ ระดับคะแนน 3 ไม่เห็นด้วย ระดับคะแนน 2 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ระดับคะแนน 1 ข้อความเชิงนิเสธ (ทางลบ) ให้ระดับคะแนนดังนี้ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ระดับคะแนน 1 เห็นด้วย ระดับคะแนน 2 ไม่แน่ใจ ระดับคะแนน 3 ไม่เห็นด้วย ระดับคะแนน 4 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ระดับคะแนน 5 จำนวน 30 ข้อ

ผู้วิจัยดำเนินการขั้นตอนการหาคุณภาพ ดังนี้

3.4 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พิสุทธา อริราชฎร์, 2550: 121-122) จำนวน 30 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+ 1	เมื่อ	แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดตามจุดประสงค์
0	เมื่อ	ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์
- 1	เมื่อ	แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่ได้วัดตามจุดประสงค์

3.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) และผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีข้อคำถาม จำนวน 30 ข้อ มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50-1.00 ถือว่านำมาใช้ได้ งานวิจัยนี้มีดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 (ภาคผนวก ก หน้า 114-118)

3.6 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้ไปใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach) (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 134-135) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 (ภาคผนวก ค หน้า 131)

3.7 จัดทำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ และนำไปใช้ทดสอบจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

ก่อนการทดลอง

1. เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา จำนวน 5 แผน และเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ
2. เตรียมนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
3. ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

การทดลอง

ดำเนินการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาใช้เวลาในการทดลอง สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นเวลา 3 สัปดาห์และสัปดาห์ที่ 4 จำนวน 1 คาบ รวมทั้งหมด 10 คาบ

หลังการทดลอง

1. ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศและแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. นำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศและแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มาตรวจให้คะแนน
3. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ
4. นำผลการวิเคราะห์มาสรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบชิปป่า โดยใช้ t-test แบบ dependent
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบชิปป่า โดยใช้ t-test แบบ dependent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
 - 1.1 ค่าเฉลี่ย (mean) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 73)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 79)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

2.1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item-Objective Congruence) โดยคำนวณจากสูตร (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2550: 121-122)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	R	แทน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.1.2 การคำนวณหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ โดยคำนวณ
จากสูตร (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543: 168)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.1.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ โดยคำนวณจากสูตร (ลิ้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ, 2543: 168)

$$R = \frac{H - L}{N}$$

เมื่อ	R	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.1.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน
(Kuder Richardson) โดยคำนวณจากสูตร (ถ้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538: 197-198)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	r_t	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	P	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	Q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

2.2 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item-Objective Congruence) โดย
คำนวณจากสูตร (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2550: 121-122)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
	R	แทน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัก โดยคำนวณจากสูตร (พิสุทธา อวีรยาภรณ์, 2550: 134-135)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อคำถามทั้งหมด
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 ค่า t-test แบบ dependent ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบชิปปาและเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบชิปปา โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536: 220)

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

เมื่อ	t	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคลระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมยกกำลังสองของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบ
เป็นรายบุคคลระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อน
และหลังเรียน
n แทน จำนวนคู่



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชิปปา ผู้วิจัยได้เสนอข้อมูลตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองและแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ผู้วิจัยจึงกำหนดคสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียน
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบที
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
*	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบชิปปา ดังตาราง 15

ตาราง 15 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบชิปปา (n = 30)

พฤติกรรมด้านการเรียน	คะแนน เต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านความจำ	7	5.47	1.17	6.43	0.77	6.23**
2. ด้านความเข้าใจ	4	3.13	0.73	3.57	0.63	4.18**
3. ด้านการประยุกต์ใช้	1	0.83	0.37	0.97	0.18	2.11*
4. ด้านการวิเคราะห์	4	3.23	0.97	3.50	0.73	2.11*
5. ด้านการประเมินค่า	1	0.87	0.35	0.97	0.18	1.80
6. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	13	10.60	1.83	12.00	1.17	5.19**
ภาพรวม	30	24.00	2.88	27.43	2.08	10.60**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 15 พบว่า โดยภาพรวมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านการประยุกต์ใช้ ด้านการวิเคราะห์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และด้านการประเมินค่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบซิปปา ดังตาราง 16

ตาราง 16 เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบซิปปา (n = 30)

รายการ	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	3.78	0.24	4.28	0.32	8.56**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 16 พบว่า ผลเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบซิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.78 และหลังเรียนเท่ากับ 4.28

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบซิปปาและเพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบซิปปา โดยมีลำดับขั้นและผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการศึกษาผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบซิปปา ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบซิปปา
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบซิปปา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) จำนวน 5 ห้อง นักเรียนจำนวน 169 คน และกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) จำนวน 1 ห้อง นักเรียนจำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา จำนวน 5 แผน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน

ผู้วิจัยทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้พื้นฐานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชยการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) จำนวน 30 คน ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ ทำถูกต้องข้อละ 1 คะแนน

2. ดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา จำนวน 5 แผน ใช้เวลาสอน 10 คาบ (ไม่รวมแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน) ทำการทดลอง สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นเวลา 3 สัปดาห์และสัปดาห์ที่ 4 จำนวน 1 คาบ

3. ทดสอบหลังเรียน (Post-test)

3.1 หลังจากจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาครบ 10 คาบแล้ว ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

3.2 นำใบคำตอบมาตรวจให้คะแนน

3.3 นำคะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่าที (t-test)

4. ศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

4.1 หลังจากทดสอบหลังเรียนแล้ว ผู้วิจัยนำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยให้นักเรียนเป็นผู้อ่านข้อคำถามด้วยตนเองและพิจารณาเลือกตอบตามความคิดเห็นของตนเอง ซึ่งเป็นแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชุดเดียวกับที่ใช้ก่อนเรียน

4.2 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มาตรวจให้คะแนน

4.3 คะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่าที (t-test)

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบซิปปา ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบซิปปา พบว่า โดยภาพรวมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบซิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านการประยุกต์ใช้ ด้านการวิเคราะห์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และด้านการประเมินค่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบซิปปา พบว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน โดยใช้รูปแบบซิปปาสูงกว่าเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบซิปปา สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบซิปปา พบว่า โดยภาพรวมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบซิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านการประยุกต์ใช้ ด้านการวิเคราะห์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่พบว่าด้านการประเมินค่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม โดยนักเรียนมีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น ส่งเสริมให้นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ เกิดความรู้ที่คงทนและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเป็นไปตามที่ทิสนา เขมมณี (2545: 280-282) กล่าวว่าไว้ว่า การสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนของผู้สอน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีคุณลักษณะเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ สามารถสร้างเสริมกระบวนการคิด มีความรู้ ทักษะกระบวนการเน้นนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติสรุปและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม โดยขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้เดิม ซึ่งครุณาภาพเกี่ยวกับดาราศาสตร์และอวกาศตามนักเรียน ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบความรู้ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่กับความรู้เดิม โดยหลังจากที่นักเรียนแบ่งกลุ่มแล้วให้นักเรียนศึกษาใบความรู้แล้วสรุปความรู้ที่ได้เป็นความรู้ของตนเองลงในสมุด ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ให้สมาชิกในกลุ่มบอกความรู้ของตนเองให้เพื่อนในกลุ่มฟังแล้วร่วมกันสรุปเป็นความคิดของกลุ่ม ซึ่งทำเป็นแผนผังความคิด ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่คงทน ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและ/หรือการแสดงผลงาน นักเรียนนำแผนผังความคิดของกลุ่มที่เพิ่มเติมข้อมูลเรียบร้อยแล้วและ

ตกแต่งสวยงามมาโชว์ไว้ที่บอร์ดหน้าห้องเรียนและชั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นขั้นสุดท้ายของการสอน โดยครูตั้งคำถามจากเรื่องที่เรียนไปให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ อย่างไรก็ตาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน สำหรับด้านการประเมินค่า มีจำนวนข้อสอบน้อยเกินไปจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ รชดา บัวไพร (2552: 59-66) ศึกษาการจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ โมเดลชิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ โมเดลชิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการศึกษาของอัญชลี สุเทวี (2554: 81-90) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปาโมเดลกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปาโมเดลหลังเรียนสูงชันกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบชิปปา พบว่า ผลเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.78 และหลังเรียนเท่ากับ 4.28

ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจากการสอน โดยใช้รูปแบบชิปปาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีการจัดเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เรียน กิจกรรมในแต่ละขั้นเหมาะสมกับเนื้อหา มีการใช้สื่อการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออกในทางที่ถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้งการวัดผลประเมินผลที่นักเรียนสามารถทราบผลได้ทันทีจึงส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จากการที่ผู้วิจัยได้สังเกตการทำกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปปาในระหว่างการทำทดลองวิจัย นักเรียนมีความสนใจซักถาม มีความกระตือรือร้น มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่ม มีความสนุกสนานซึ่งสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ รชดา บัวไพร (2552: 59-66) ศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบโมเดลชิปป่าที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า หลังการทดลองค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบโมเดลชิปป่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการศึกษาของ ณัฐวดี จันละมุด (2554: 87-96) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปป่าและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ โมเดลชิปป่ามีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ โดยใช้รูปแบบชิปป่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังนั้น ครูจึงควรพิจารณานำการสอนโดยใช้รูปแบบชิปป่าไปใช้ในการสอนดาราศาสตร์และอวกาศกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความเหมาะสม
2. จากการดำเนินการวิจัย พบว่า การสอนโดยใช้รูปแบบชิปป่า เป็นการสอนที่ได้กำหนดขั้นตอน กิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนบทบาทของครูและนักเรียนไว้อย่างชัดเจน หากครูสามารถปฏิบัติตามการสอนโดยใช้รูปแบบชิปป่าที่กำหนดไว้ถูกต้องครบถ้วนก็จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้น ผู้ที่จะนำการสอนโดยใช้รูปแบบชิปป่าไปใช้ควรศึกษาให้เข้าใจและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นอื่น
2. ควรศึกษาการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปาเพื่อนำไปใช้สอนกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ
3. ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนด้วยวิธีอื่น ได้แก่ การสอนแบบโครงการ การสอนแบบร่วมมือ เป็นต้น





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

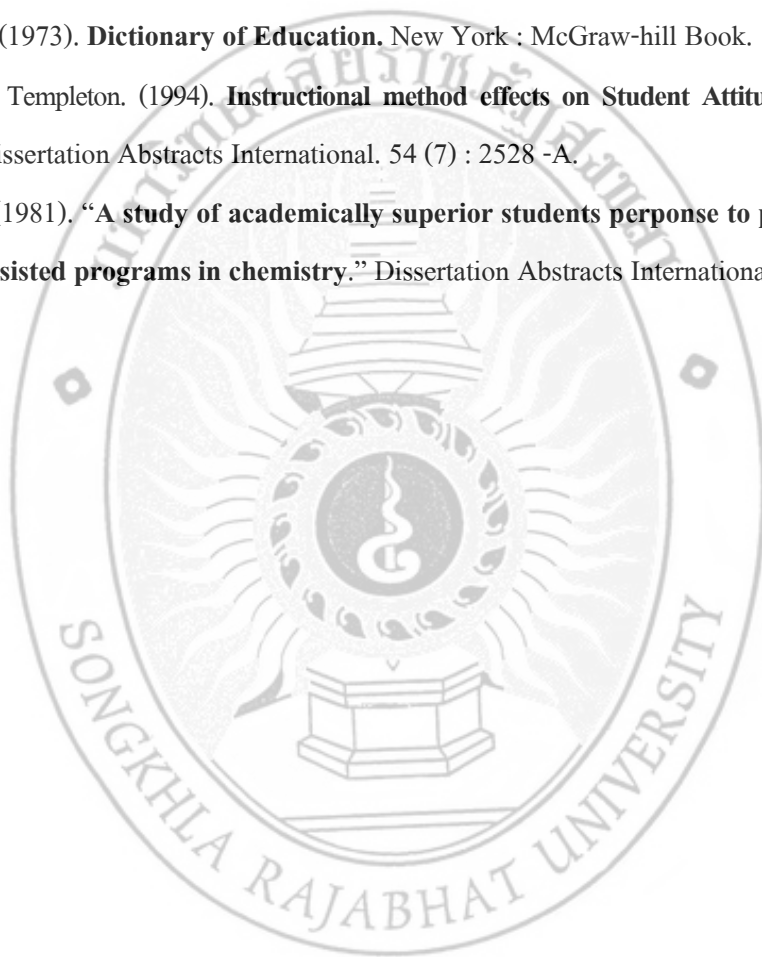
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). คู่มือการจัดการสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- _____. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ข้างขึ้น – ข้างแรม. (2558). (Online). <http://www.myfirstbrain.com>, 17 มิถุนายน 2558.
- คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2558). ดวงอาทิตย์ (Online). <http://portal.edu.chula.ac.th>, 2 กรกฎาคม 2557.
- ชุมชนออนไลน์เพื่อการจัดการความรู้. (2558). น้ำขึ้น-น้ำลง (Online). <https://www.gotoknow.org>, 11 มิถุนายน 2558.
- ณัฐฉาน สุพล. (2556). รูปแบบการเรียนการสอนแบบโมเดลชิปปาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาระบบฐานข้อมูล (รศ. 231). วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยพายัพ.
- ณัฐวุฒิ จันตะมุด. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโทเคลชิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- โดม วุฒิชัย. (2558). ภาพคืนเดือนเพ็ญ (Online). <http://www.bloggang.com>, 11 มิถุนายน 2558
- เดือนใจ ทองดี. (2549). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ (e-Learning) กับการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.
- ทิสนา แคมมณี. (2542). การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โมเดลชิปปา (CIPPA Model). กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2545). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นพคุณ แดงบุญ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์.
วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นุสรุา หัวไผ่. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประกอบการบรรยาย. วิทยานิพนธ์
มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประยงค์ ประจงไสย. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
ด้านความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมพหุปัญญา
ด้านความเข้าใจในธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2542). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่. กรุงเทพมหานคร: ภาคพัฒนา
ตำราและเอกสารวิชาการ กรมการฝึกหัดครู.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2543). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ดีจำกัด.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิสุทธา อารีราษฎร์. (2550). การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพ
วิชาการ (พว.).
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ไทวัฒนาพานิช.
- _____. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ไทวัฒนาพานิช.
- วิจารณ์ พานิชย์. (2556). การเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างไร. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เอส.อาร์. พรินติ้ง แมส
โปรดักส์จำกัด.

- วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา). (2556). **หลักสูตรสถานศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา) พุทธศักราช 2553 ระดับมัธยมศึกษา** กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา).
- วิทยาลัยเทคโนโลยีศรีวิกรม์บริหารธุรกิจ. (2558). **ดวงอาทิตย์** (Online). <http://www.smc.ac.th>, 11 มิถุนายน 2558.
- รชาดา บัวไพร. (2552). **การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542.** กรุงเทพมหานคร: นานมีบุ๊คพับลิเคชั่นส์.
- รัชฎา ศิลมน์. (2552). **การประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เพื่อพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๖๕ (คลองหลวง) จังหวัดปทุมธานี.** วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ลักขณา ศรีวรรณ. (2550). **เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี มศว.** ปริญญาโท กศ.ม (การอุดมศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2536). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- _____. (2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2543). **การวัดด้านจิตพิสัย.** กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). **เจตคติ.** กรุงเทพมหานคร: รุ่งวัฒนา.
- ศุภฤกษ์ ฤทธิานนท์. (2558). **Science & Technology** (Online). <http://www.manager.co.th>, 17 มิถุนายน 2558.
- สหวิชาดอทคอม. (2558). **โลก** (Online). <http://www.sahavicha.com>, 11 มิถุนายน 2558.
- สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2529). **ทฤษฎีและการปฏิบัติการทางจิตวิทยาสังคม.** กรุงเทพมหานคร: พิมพ์อักษร.
- สมใจ มีสมวิทย์. (2548). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบอริยสัจ 4.** วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุคนธ์ สิ้นพานนท์. (2553). **นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน**. กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์.
- สุนันท์ บุราณรัมย์. (2542). **วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เซิร์คเวฟ เอ็ดดูเคชั่น จำกัด.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์**. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2548). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). **แนวทางการวัดผลประเมินผลในชั้นเรียน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2. (2557). **ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET)**. กลุ่มส่งเสริมสถานศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- อัญชลี สุเทวี. (2554). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาโมเดลกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เอกรินทร์ สีมหาศาล. (2551). **กระบวนการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาแนวคิดสู่ปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร: บั๊กพอยท์.
- Abraham M.R. and J.W. Renner. (1986). **The Sequence of Learning Cycle Activities in High School chemistry**. Journal of Research in Science Teaching.

- Bard, Eugene Dwight. (1975). **Development of a variable-Sep Programmed System of instruction for college Physical Science**, **Dissertation Abstracts International**. 35: 5947-A ; New York: David Mackey, Inc.
- Bloom, Benjamin A. (1956). **Taxonomy of Education Objective Handbook I : Cognitive Domain**. New York : David Mc Kay Company.
- Good, C.V. (1973). **Dictionary of Education**. New York : McGraw-hill Book.
- Smith, Patty Templeton. (1994). **Instructional method effects on Student Attitude and Achievement**. **Dissertation Abstracts International**. 54 (7) : 2528 -A.
- Tauro, J.P. (1981). **“A study of academically superior students perponse to particular computer-assisted programs in chemistry.”** **Dissertation Abstracts International**, 42 (2): 643-A.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | | | |
|---|----------------------|-------------------------|---|
| 1 | ดร.จุไรศิริ ชูรัมย์ | ตำแหน่ง
สถานที่ทำงาน | ประธานหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา |
| 2 | ดร.รุจิราพรรณ คงช่วย | ตำแหน่ง
สถานที่ทำงาน | ประธานโปรแกรมวิชาการวัดผลศึกษา
คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา |
| 3 | นายเฉลิมชนม์ วรรณทอง | ตำแหน่ง
สถานที่ทำงาน | อาจารย์
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา |
| 4 | นายศรารุณี ชูโลก | ตำแหน่ง
สถานที่ทำงาน | อาจารย์
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา |
| 5 | นายนอม ทองยอด | ตำแหน่ง
สถานที่ทำงาน | ครู
โรงเรียนป่าบอนพิทยาคม |



ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ



ที่ ศษ 0560.06 / 0232

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

27 กันยายน 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนป่าบอนพิทยาคม

ด้วย ว่าที่ร้อยตรีหญิง สาธิตา รักนุ้ย รหัส 55G1911008 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับรูปแบบชิปป่า”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| 1. ผศ.ดร.ณรงค์ กาญจนะ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| 2. ดร.ชุตินา จันทร์จิตร | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่า อาจารย์นอม ทองยอด บุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นนท์ ชาติทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดี

โทรศัพท์/โทรสาร 0 7433 6948

<http://bundit.skru.ac.th/>

www.facebook.com/gsskru



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา บันทึกวิทยาลัย โทร. 246

ที่ บวล. 1009 / 2557

วันที่ 27 กันยายน 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.จุไรศิริ ชูรัมย์

ด้วย ว่าที่ร้อยตรีหญิง สาธิตา รักนุ้ย รหัส 55G1911008 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับรูปแบบซิปปา”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผศ.ดร.ณรงค์ กาญจนะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.ชุติมา จันทระจิตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นนท์ ชาติทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา บันทึกวิทยาลัย โทร. 246

ที่ บวล. 1009 / 2557

วันที่ 27 กันยายน 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.รุจิราพรรณ คงช่วย

ด้วย ว่าที่ร้อยตรีหญิง สาธิตา รักนุ้ย รหัส 55G1911008 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับรูปแบบซิปปา”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผศ.ดร.ณรงค์ กาญจนะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.ชุติมา จันทระจิตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นนท์ ชาติทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา บันทึกวิทยาลัย โทร. 246

ที่ บวล. 1009 / 2557

วันที่ 27 กันยายน 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ศราวดี ชูโลก

ด้วย ว่าที่ร้อยตรีหญิง สาธิตา รักนุ้ย รหัส 55G1911008 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับรูปแบบซิปปา”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผศ.ดร.ณรงค์ กาญจนะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.ชุติมา จันทระจิตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นนท์ ชาติทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา บันทึกวิทยาลัย โทร. 246

ที่ บวล. 1009 / 2557

วันที่ 27 กันยายน 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์เฉลิมชนม์ วรรณทอง

ด้วย ว่าที่ร้อยตรีหญิง สาธิตา รักนุ้ย รหัส 55G1911008 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับรูปแบบซิปปา”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผศ.ดร.ณรงค์ กาญจนะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.ชุติมา จันทระจิตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นนท์ ชาติทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ภาคผนวก ค
การหาค่าคุณภาพเครื่องมือ

ตาราง 17 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง การเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ การเล็กซี่ และระบบสุริยะ

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด								
1.1 ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	4	5	4	5	4	22	4.40	มาก
2. สาระสำคัญ								
2.1 แสดงความคิดรวบยอดของเนื้อหา	4	5	3	5	3	20	4.00	มาก
2.2 มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4	5	4	5	3	21	4.20	มาก
3. สาระการเรียนรู้								
3.1 กำหนดสาระการเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหา	4	5	3	5	3	20	4.00	มาก
4. จุดประสงค์การเรียนรู้								
4.1 ถูกต้องตามหลักการเขียน	3	4	3	5	4	19	3.80	มาก
4.2 ครอบคลุมพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้หลายด้าน	3	3	3	5	4	18	3.60	มาก
4.3 ระดับพฤติกรรมที่กำหนดเหมาะสมกับเวลา	4	4	3	5	3	19	3.80	มาก
4.4 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและ ประเมินได้	4	5	3	5	3	20	4.00	มาก

ตาราง 17 (ต่อ)

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4.5 ระบุพฤติกรรมที่ครบถ้วนแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถ บรรลุพฤติกรรมการเรียนรู้ได้	4	4	3	5	4	20	4.00	มาก
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์								
5.1 กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	3	5	4	22	4.40	มาก
6. สมรรถนะสำคัญของนักเรียน								
6.1 กำหนดสมรรถนะสำคัญของนักเรียนสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	3	5	4	22	4.40	มาก
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้								
7.1 ให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม	5	4	3	5	4	21	4.20	มาก
7.2 ขั้นตอนถูกต้องตามรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้	4	4	3	5	4	20	4.00	มาก
7.3 คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน	4	4	3	5	3	19	3.80	มาก
7.4 โอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถอย่างเต็มที่	4	5	3	5	3	20	4.00	มาก

ตาราง 17 (ต่อ)

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
7.5 มีการประเมินตามสภาพที่เป็นจริง	4	5	3	5	3	20	4.00	มาก
7.6 มีการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4	5	3	5	4	21	4.20	มาก
8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้								
8.1 ใบความรู้มีเนื้อหาครบสมบูรณ์และเข้าใจง่าย	4	5	3	5	3	20	4.00	มาก
9. การวัดและประเมินผล								
9.1 มีการวัดและประเมินผลตามสภาพที่เป็นจริง	4	4	3	5	3	19	3.80	มาก
9.2 มีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4	5	3	5	4	21	4.20	มาก

ตาราง 18 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง ธรรมชาติและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด								
1.1 ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	5	5	4	5	4	23	4.60	มากที่สุด
2. สาระสำคัญ								
2.1 แสดงความคิดรวบยอดของเนื้อหา	4	5	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
2.2 มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
3. สาระการเรียนรู้								
3.1 กำหนดสาระการเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหา	4	5	5	5	3	22	4.40	มาก
4. จุดประสงค์การเรียนรู้								
4.1 ถูกต้องตามหลักการเขียน	4	4	4	5	4	21	4.20	มาก
4.2 ครอบคลุมพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้หลายด้าน	4	3	4	5	4	20	4.00	มาก
4.3 ระดับพฤติกรรมที่กำหนดเหมาะสมกับเวลา	4	4	4	5	3	20	4.00	มาก
4.4 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและ ประเมินได้	5	5	4	5	3	22	4.40	มาก

ตาราง 18 (ต่อ)

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4.5 ระบุพฤติกรรมที่ครบถ้วนแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถ บรรลุพฤติกรรมการเรียนรู้ได้	5	4	5	5	4	23	4.60	มากที่สุด
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์								
5.1 กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
6. สมรรถนะสำคัญของนักเรียน								
6.1 กำหนดสมรรถนะสำคัญของนักเรียนสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้								
7.1 ให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
7.2 ขั้นตอนถูกต้องตามรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้	4	4	4	5	5	22	4.40	มาก
7.3 คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
7.4 โอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถอย่างเต็มที่	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด

ตาราง 18 (ต่อ)

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
7.5 มีการประเมินตามสภาพที่เป็นจริง	4	5	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
7.6 มีการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	5	5	5	5	4	24	4.80	มากที่สุด
8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้								
8.1 ใบความรู้มีเนื้อหาครบสมบูรณ์และเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
9. การวัดและประเมินผล								
9.1 มีการวัดและประเมินผลตามสภาพที่เป็นจริง	4	5	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
9.2 มีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4	5	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด

ตาราง 19 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด								
1.1 ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	4	5	4	5	4	22	4.40	มาก
2. สาระสำคัญ								
2.1 แสดงความคิดรวบยอดของเนื้อหา	4	5	3	5	3	20	4.00	มาก
2.2 มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4	5	4	5	3	21	4.20	มาก
3. สาระการเรียนรู้								
3.1 กำหนดสาระการเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหา	4	5	4	5	3	21	4.20	มาก
4. จุดประสงค์การเรียนรู้								
4.1 ถูกต้องตามหลักการเขียน	3	4	4	5	4	20	4.00	มาก
4.2 ครอบคลุมพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้หลายด้าน	3	3	4	5	4	19	3.80	มาก
4.3 ระดับพฤติกรรมที่กำหนดเหมาะสมกับเวลา	4	4	4	5	3	20	4.00	มาก
4.4 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและ ประเมินได้	4	5	4	5	3	21	4.20	มาก

ตาราง 19 (ต่อ)

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4.5 ระบุพฤติกรรมที่ครบถ้วนแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถ บรรลุพฤติกรรมการเรียนรู้ได้	4	4	4	5	4	21	4.20	มาก
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์								
5.1 กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	5	4	23	4.60	มากที่สุด
6. สมรรถนะสำคัญของนักเรียน								
6.1 กำหนดสมรรถนะสำคัญของนักเรียนสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	5	4	23	4.60	มากที่สุด
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้								
7.1 ให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม	5	4	4	5	4	22	4.40	มาก
7.2 ขั้นตอนถูกต้องตามรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้	4	4	4	5	4	21	4.20	มาก
7.3 คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน	4	4	4	5	3	20	4.00	มาก
7.4 โอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถอย่างเต็มที่	4	5	4	5	3	21	4.20	มาก

ตาราง 19 (ต่อ)

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
7.5 มีการประเมินตามสภาพที่เป็นจริง	4	5	4	5	3	21	4.20	มาก
7.6 มีการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4	5	4	5	4	22	4.40	มาก
8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้								
8.1 ใบความรู้มีเนื้อหาครบสมบูรณ์และเข้าใจง่าย	4	5	4	5	3	21	4.20	มาก
9. การวัดและประเมินผล								
9.1 มีการวัดและประเมินผลตามสภาพที่เป็นจริง	4	4	4	5	3	20	4.00	มาก
9.2 มีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4	5	4	5	4	22	4.40	มาก

ตาราง 20 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง กลุ่มดาวและประโยชน์จากการศึกษากลุ่มดาว

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด								
1.1 ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	4	5	4	5	4	22	4.40	มาก
2. สาระสำคัญ								
2.1 แสดงความคิดรวบยอดของเนื้อหา	4	5	3	5	3	20	4.00	มาก
2.2 มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4	5	4	5	3	21	4.20	มาก
3. สาระการเรียนรู้								
3.1 กำหนดสาระการเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหา	4	5	4	5	3	21	4.20	มาก
4. จุดประสงค์การเรียนรู้								
4.1 ถูกต้องตามหลักการเขียน	5	4	4	5	4	22	4.40	มาก
4.2 ครอบคลุมพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้หลายด้าน	5	3	4	5	4	21	4.20	มาก
4.3 ระดับพฤติกรรมที่กำหนดเหมาะสมกับเวลา	4	4	4	5	3	20	4.00	มาก
4.4 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและ ประเมินได้	4	5	4	5	3	21	4.20	มาก

ตาราง 20 (ต่อ)

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4.5 ระบุพฤติกรรมที่ครบถ้วนแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถ บรรลุพฤติกรรมการเรียนรู้ได้	4	4	4	5	4	21	4.20	มาก
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์								
5.1 กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	5	4	23	4.60	มากที่สุด
6. สมรรถนะสำคัญของนักเรียน								
6.1 กำหนดสมรรถนะสำคัญของนักเรียนสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	5	4	23	4.60	มากที่สุด
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้								
7.1 ให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม	5	4	4	5	4	22	4.40	มาก
7.2 ขั้นตอนถูกต้องตามรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้	4	4	4	5	4	21	4.20	มาก
7.3 คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน	4	4	4	5	3	20	4.00	มาก
7.4 โอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถอย่างเต็มที่	4	5	5	5	3	22	4.40	มาก

ตาราง 20 (ต่อ)

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
7.5 มีการประเมินตามสภาพที่เป็นจริง	4	5	5	5	3	22	4.40	มาก
7.6 มีการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4	5	5	5	4	23	4.60	มากที่สุด
8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้								
8.1 ใบความรู้มีเนื้อหาครบสมบูรณ์และเข้าใจง่าย	4	5	5	5	3	22	4.40	มาก
9. การวัดและประเมินผล								
9.1 มีการวัดและประเมินผลตามสภาพที่เป็นจริง	4	4	5	5	3	21	4.20	มาก
9.2 มีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4	5	5	5	4	23	4.60	มากที่สุด

ตาราง 21 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เรื่อง เทคโนโลยีอวกาศและการสำรวจ

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด								
1.1 ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	4	5	4	5	4	22	4.40	มาก
2. สาระสำคัญ								
2.1 แสดงความคิดรวบยอดของเนื้อหา	4	5	3	5	3	20	4.00	มาก
2.2 มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4	5	4	5	3	21	4.20	มาก
3. สาระการเรียนรู้								
3.1 กำหนดสาระการเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหา	4	5	3	5	3	20	4.00	มาก
4. จุดประสงค์การเรียนรู้								
4.1 ถูกต้องตามหลักการเขียน	3	4	3	5	4	19	3.80	มาก
4.2 ครอบคลุมพฤติกรรมกำรเรียนรู้หลายด้าน	3	3	3	5	4	18	3.60	มาก
4.3 ระดับพฤติกรรมที่กำหนดเหมาะสมกับเวลา	4	4	3	5	3	19	3.80	มาก
4.4 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและ ประเมินได้	4	5	4	5	3	21	4.20	มาก

ตาราง 21 (ต่อ)

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4.5 ระบุพฤติกรรมที่ครบถ้วนแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถ บรรลุพฤติกรรมการเรียนรู้ได้	4	4	4	5	4	21	4.20	มาก
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์								
5.1 กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	5	4	23	4.60	มากที่สุด
6. สมรรถนะสำคัญของนักเรียน								
6.1 กำหนดสมรรถนะสำคัญของนักเรียนสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	5	4	23	4.60	มากที่สุด
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้								
7.1 ให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม	5	4	4	5	4	22	4.40	มาก
7.2 ขั้นตอนถูกต้องตามรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้	4	4	4	5	4	21	4.20	มาก
7.3 คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน	4	4	3	5	4	20	4.00	มาก
7.4 โอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถอย่างเต็มที่	4	5	3	5	4	21	4.20	มาก

ตาราง 21 (ต่อ)

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	\bar{x}	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
7.5 มีการประเมินตามสภาพที่เป็นจริง	4	5	3	5	4	21	4.20	มาก
7.6 มีการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4	5	3	5	4	21	4.20	มาก
8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้								
8.1 ใบความรู้มีเนื้อหาครบสมบูรณ์และเข้าใจง่าย	4	5	3	5	4	21	4.20	มาก
9. การวัดและประเมินผล								
9.1 มีการวัดและประเมินผลตามสภาพที่เป็นจริง	4	4	3	5	4	20	4.00	มาก
9.2 มีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4	5	3	5	4	21	4.20	มาก

ตาราง 22 แสดงการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความตรงเชิงเนื้อหาระหว่างข้อ
คำถามกับเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101)
เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC ($\Sigma R/N$)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	-1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
2	1	1	-1	-1	0	0	0.00	ไม่สอดคล้อง
3	1	1	-1	1	0	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
4	1	1	-1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
5	1	1	-1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
6	1	1	-1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
7	1	1	-1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
8	1	1	-1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
9	1	0	-1	1	1	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
10	1	0	-1	1	1	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
11	1	1	-1	1	0	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
12	1	0	-1	1	1	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
13	1	1	-1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
14	1	1	-1	1	0	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
15	1	1	-1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
16	1	1	-1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
17	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
18	1	1	-1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
19	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
20	1	0	0	-1	0	0	0.00	ไม่สอดคล้อง
21	1	1	-1	1	0	2	0.40	ไม่สอดคล้อง

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC ($\Sigma R/N$)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
22	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
23	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
24	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
25	1	0	1	1	0	3	0.60	สอดคล้อง
26	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
27	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
28	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
29	0	0	1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
30	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
31	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
32	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
33	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
34	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
35	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
36	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
37	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
38	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
39	1	0	0	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
40	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
41	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
42	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
43	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC ($\Sigma R/N$)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
44	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
45	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
46	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
47	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
48	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
49	0	0	1	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
50	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง

ตาราง 23 แสดงการคำนวณความสอดคล้องระหว่างความถูกต้องเหมาะสมและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชปปา

ประเด็นการตรวจสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC ($\Sigma R/N$)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ด้านความคิด								
1. นักเรียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยความสุข	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
2. ในช่วงโมงวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งนักเรียนต้องการให้หมด ไปเร็วๆ	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
3. ในช่วงโมงวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนสนใจมากกว่าวิชาอื่น ๆ	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
4. นักเรียนรู้สึกว่ายากเรียนวิชาอื่นแทนวิชาวิทยาศาสตร์	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
5. นักเรียนรู้สึกง่วงนอนทุกครั้งในขณะที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
6. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วไม่สามารถนำไปใช้พัฒนา ตนเองได้	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
7. ถ้าให้เลือกเรียนนักเรียนจะเลือกวิชาวิทยาศาสตร์เป็น อันดับแรก	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ประเด็นการตรวจสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC ($\Sigma R/N$)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
8. นักเรียนรู้สึกกังวลมากถ้าเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
9. นักเรียนคิดว่าไม่สามารถเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
10. กิจกรรมในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรม ที่ไม่น่าเบื่อ	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
ด้านความความรู้สึ								
11. วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนทำงานอย่างมีเหตุผล	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่วยให้เป็นผู้มีทักษะกระบวนการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
13. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จะทำให้เกิดความเครียดเพราะ ต้องคิดปัญหาและหาคำตอบตลอดเวลา	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
14. นักเรียนตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ประเด็นการตรวจสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC ($\Sigma R/N$)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
15. วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยฝึกให้คนแก้ปัญหาชีวิตได้อย่างมีเหตุผล	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
16. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อนักเรียนมากที่สุด	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
17. วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
18. ถ้าเลือกได้นักเรียนจะไม่เลือกเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
19. วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันมาก	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
20. วิชาวิทยาศาสตร์ไม่ได้ช่วยให้เรียนวิชาอื่นๆ ได้ดีขึ้น	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ประเด็นการตรวจสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC ($\Sigma R/N$)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ด้านการกระทำ								
21. นักเรียนไม่ยอมเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มเวลาเรียนวิชา วิทยาศาสตร์	1	1	1	-1	1	3	0.60	สอดคล้อง
22. เมื่อครูให้ทำการทดลองวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนต้องฝืนใจทำ จนสำเร็จ	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
23. นักเรียนชอบไปเที่ยวชมนิทรรศการ วิชาวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
24. เมื่อครูให้นักเรียนทำการทดลองนักเรียน จะตั้งใจทำอย่างดีเยี่ยม	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
25. วิชาวิทยาศาสตร์มีกิจกรรมการทดลองที่ ท้าทายความสามารถ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ประเด็นการตรวจสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC ($\Sigma R/N$)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26. ในช่วงโมงวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนมัก จะแอบนำการ์ตูนมาอ่านเสมอ	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
27. เมื่อใดก็ตามที่นักเรียนลงมือทดลองวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะทำต่อไปจนกว่าจะสำเร็จ	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
28. ทุกครั้งที่มีรายการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์นักเรียนดูอย่างตั้งใจ	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
29. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนทำงานอย่างมีระบบ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
30. เมื่อนักเรียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนสามารถนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 24 ค่าการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชิปป่า (n = 30)

ข้อที่	R_H	R_L	ค่า p	ค่า r
1	15	6	0.70	0.60
2	14	7	0.70	0.47
3	13	7	0.67	0.40
4	14	7	0.70	0.47
5	14	6	0.67	0.53
6	14	9	0.77	0.33
7	13	6	0.63	0.47
8	13	7	0.67	0.40
9	13	7	0.67	0.40
10	12	4	0.53	0.53
11	11	4	0.50	0.47
12	10	5	0.50	0.33
13	12	6	0.60	0.40
14	8	4	0.40	0.27
15	11	5	0.53	0.40
16	12	4	0.53	0.53
17	7	3	0.33	0.27
18	9	5	0.47	0.27
19	11	1	0.40	0.67
20	7	3	0.34	0.27
21	9	3	0.40	0.40
22	9	3	0.40	0.40
23	11	3	0.47	0.53

ตาราง 24 (ต่อ)

ข้อที่	R_H	R_L	ค่า p	ค่า r
24	10	1	0.37	0.60
25	13	7	0.67	0.40
26	11	4	0.50	0.47
27	9	3	0.40	0.40
28	12	5	0.57	0.47
29	11	4	0.50	0.47
30	11	5	0.53	0.40
31	9	3	0.40	0.40
32	9	3	0.40	0.40
33	11	3	0.47	0.53
34	10	1	0.37	0.60
35	13	7	0.67	0.40
36	11	4	0.50	0.47
37	9	3	0.40	0.40
38	12	5	0.57	0.47
39	11	4	0.50	0.47
40	11	5	0.53	0.40
41	10	1	0.37	0.60

ตาราง 25 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101)
เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบซิปปา (n=30)

ข้อ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
6	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
16	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
17	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
18	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
19	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
20	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
21	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
21	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1
23	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
24	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
26	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
27	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
28	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
29	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
30	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
Σ	21	21	20	21	20	23	19	20	20	16
P	0.70	0.70	0.67	0.70	0.67	0.77	0.63	0.67	0.67	0.53
q	0.30	0.30	0.33	0.30	0.33	0.23	0.37	0.33	0.33	0.47
pq	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.18	0.23	0.22	0.22	0.25

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อ คนที่	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
2	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
4	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
5	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
7	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
9	1	1	1	0	0	1	0	1	1	
10	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
11	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1

ตาราง 25 (ต่อ)

ชื่อ คนที่	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
13	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
14	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
15	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
16	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
17	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
20	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
21	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
23	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
24	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
26	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
27	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
28	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
29	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
30	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Σ	15	15	18	12	16	16	10	14	12	10
P	0.50	0.50	0.60	0.40	0.53	0.53	0.33	0.47	0.40	0.34
q	0.50	0.50	0.40	0.60	0.47	0.47	0.67	0.53	0.60	0.66
pq	0.25	0.25	0.24	0.24	0.25	0.25	0.23	0.25	0.24	0.22

ตาราง 25 (ต่อ)

ชื่อ คนที	21	12	13	14	15	16	17	18	19	30
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
2	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
3	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
4	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
8	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
9	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
10	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
13	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
14	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
15	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
16	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
17	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
19	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
20	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
21	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
23	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อ คนที่	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
25	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
26	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
30	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Σ	12	12	14	11	20	15	12	17	15	16
P	0.40	0.40	0.47	0.37	0.67	0.50	0.40	0.57	0.50	0.53
q	0.60	0.60	0.53	0.63	0.33	0.50	0.60	0.43	0.50	0.47
pq	0.24	0.24	0.25	0.24	0.23	0.25	0.24	0.25	0.25	0.25

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อ คนที่	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	36	1296
2	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	22	484
3	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	28	784
4	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	32	1024
5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34	1156
6	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	30	900
7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	33	1089
8	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	34	1156
9	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	33	1089
10	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	31	961
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34	1156

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อ คนที่	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	X	X ²
12	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	32	1024
13	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	26	676
14	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	22	484
15	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	28	784
16	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	14	196
17	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	15	225
18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7	49
19	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	16	256
20	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	10	100
21	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	16	256
21	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	12	144
23	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	11	121
24	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	11	121
25	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	16	256
26	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	13	169
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	64
28	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	13	169
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	64
30	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	13	169
Σ	12	12	14	11	20	15	12	17	15	16	11	638	16422
P	0.40	0.40	0.47	0.37	0.67	0.50	0.40	0.57	0.50	0.53	0.37		
q	0.60	0.60	0.53	0.63	0.33	0.50	0.60	0.43	0.50	0.47	0.63		
pq	0.24	0.24	0.25	0.23	0.22	0.25	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24		

$$\Sigma pq = 9.66$$

$$\Sigma X = 638$$

$$\Sigma X^2 = 16422$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น} = 0.92$$

ตาราง 26 ค่าความเชื่อมั่นแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบชิปป่า (n = 30)

ข้อ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	4	3	4	3	4	4	3	4	5
2	5	2	4	3	2	3	3	4	3	5
3	4	5	2	3	3	5	3	3	3	4
4	5	3	3	3	3	4	3	3	2	5
5	5	2	3	2	2	4	3	3	3	5
6	5	3	3	4	2	5	3	4	2	4
7	5	3	4	3	3	4	3	3	3	5
8	4	5	3	3	5	5	3	3	3	5
9	5	3	4	3	3	5	3	3	3	4
10	4	3	4	2	3	4	3	3	2	4
11	4	3	4	3	3	4	3	2	5	5
12	5	2	3	2	3	4	3	2	3	5
13	5	3	4	3	3	5	4	3	3	5
14	5	3	3	3	3	4	2	3	3	3
15	4	3	3	3	3	4	2	3	3	3
16	4	3	3	2	3	5	3	2	3	4
17	5	2	4	3	3	4	4	3	3	5
18	5	5	3	2	3	3	2	2	5	3
19	4	3	4	2	3	4	4	2	4	4
20	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4
21	3	5	2	5	5	3	3	5	5	3
21	5	2	3	2	2	4	3	2	2	3
23	5	2	4	3	3	4	4	2	3	5
24	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4

ตาราง 26 (ต่อ)

ข้อ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	4	3	3	3	3	5	3	3	3	5
26	5	3	4	3	3	4	3	3	3	5
27	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3
28	5	3	4	3	3	4	3	3	3	5
29	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3
30	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3
Σ	130	94	99	87	90	117	89	85	94	126
P	4.33	3.13	3.30	2.90	3.00	3.90	2.97	2.83	3.13	4.2
q	5.67	6.87	6.70	7.10	7.00	6.10	7.03	7.17	6.87	5.8
pq	24.55	21.50	22.11	20.59	21	23.79	20.88	20.29	21.50	24.36

ตาราง 26 (ต่อ)

ข้อ คนที่	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4
2	5	4	3	5	4	3	5	3	5	3
3	5	5	2	5	5	5	5	3	5	3
4	4	5	2	3	4	4	5	2	4	2
5	4	4	2	4	5	4	4	3	4	3
6	5	5	4	5	5	4	4	4	4	3
7	5	5	3	5	5	5	5	3	4	2
8	4	4	5	4	3	3	4	3	3	3
9	5	5	5	5	3	3	4	3	3	3
10	4	3	3	4	3	4	4	2	3	3

ตาราง 26 (ต่อ)

ข้อ คนที่	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	4	4	2	4	3	4	5	2	3	2
12	4	4	5	4	4	4	4	3	4	3
13	5	5	3	5	5	4	5	3	5	3
14	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
15	4	4	3	3	3	3	4	3	4	2
16	4	4	3	4	5	5	4	3	5	2
17	4	4	2	4	4	4	4	3	5	3
18	2	3	2	4	2	3	2	2	3	4
19	3	4	3	3	3	4	4	3	4	2
20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21	3	3	5	3	3	3	3	5	3	5
21	4	4	3	4	5	4	4	2	4	3
23	4	3	3	4	3	4	3	3	5	3
24	3	3	4	3	2	3	2	3	2	3
25	5	5	3	5	3	3	3	5	3	4
26	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3
27	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3
28	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3
29	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3
30	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3
Σ	118	115	91	115	106	110	111	88	110	89
P	3.93	3.83	3.03	3.83	3.53	3.67	3.70	2.93	3.67	2.97
q	6.07	6.17	6.97	6.17	6.47	6.33	6.30	7.07	6.33	7.03
pq	23.86	23.63	21.12	23.63	22.84	23.23	23.31	20.72	23.23	20.88

ตาราง 26 (ต่อ)

ข้อ คนที่	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X ²
1	5	2	2	3	4	3	3	3	4	4	77	2121
2	2	2	5	5	5	3	5	5	5	5	82	4165
3	2	2	5	5	5	2	5	5	5	5	84	4083
4	3	3	5	5	5	3	5	3	5	4	76	3999
5	2	2	4	4	4	3	4	3	4	4	71	3923
6	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	77	3852
7	3	3	5	5	5	3	5	5	5	4	85	3775
8	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	69	3690
9	3	3	5	3	3	3	3	3	4	5	74	3621
10	2	3	5	4	4	2	4	3	3	4	67	3547
11	2	3	5	4	3	3	5	4	3	4	69	3480
12	3	3	5	5	4	3	3	4	4	4	77	3411
13	3	3	5	4	4	3	4	4	4	5	82	3334
14	3	3	5	5	4	2	4	5	3	3	66	3252
15	3	3	5	3	4	3	3	3	3	3	66	3186
16	3	3	5	5	5	3	4	3	3	4	77	3120
17	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	71	3043
18	2	2	5	3	5	3	4	3	4	4	62	2972
19	3	3	4	4	3	2	4	4	3	4	67	2910
20	2	2	5	4	4	3	3	3	3	3	62	2843
21	3	3	5	3	5	4	3	3	3	3	71	2781
21	3	3	5	4	4	3	4	4	4	4	75	2710
23	3	3	5	4	3	3	3	3	4	3	69	2635
24	3	3	4	3	3	2	2	4	3	2	57	2566

ตาราง 26 (ต่อ)

ข้อ คนที่	21	22	23	24	25	26	27	28
25	4	3	3	5	4	3	3	3
26	3	3	5	3	4	3	3	4
27	5	2	5	4	3	3	3	3
28	3	3	5	3	4	3	3	4
29	5	2	5	4	3	3	3	3
30	5	2	5	4	3	3	3	3
Σ	93	81	138	118	117	88	107	106
P	3.10	2.70	4.60	3.93	3.90	2.93	3.57	3.53
q	6.90	7.30	5.40	6.07	6.10	7.07	6.43	6.47
pq	21.39	19.71	24.84	23.86	23.79	20.72	22.96	22.84

ตาราง 26 (ต่อ)

ข้อ คนที่	29	30	X	X ²
25	3	4	74	2509
26	4	4	73	2435
27	3	2	56	2362
28	4	4	73	2306
29	3	2	56	2233
30	3	2	56	2177
Σ	109	111	2121	93041
P	3.63	3.70		
q	6.37	6.30		
pq	23.12	23.31		

$$\Sigma pq = 673.55$$

$$\Sigma X = 2121$$

$$\Sigma X^2 = 93041$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น} = 0.85$$



ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ดาราศาสตร์และอวกาศ
 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ จำนวน 2 คาบ
 ผู้สอน ว่าที่ร้อยตรีหญิงสาธิตา รักนุ้ย
 สอนวันที่เดือน พ.ศ.

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาเล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 7.1 ม 3/1 สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์และดาวเคราะห์อื่น ๆ และผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

2. สาระสำคัญ

ดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์อยู่เป็นระบบได้ภายใต้แรงโน้มถ่วงระหว่างโลกกับดวงจันทร์ทำให้ดวงจันทร์โคจรรอบโลก แรงโน้มถ่วงระหว่างดวงอาทิตย์กับบริวารทำให้บริวารเคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์กลายเป็นระบบสุริยะ โดยแรงที่แรงโน้มถ่วงที่ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์กระทำต่อโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้น น้ำลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

3. สาระการเรียนรู้

1. ดวงอาทิตย์
2. โลก
3. ดวงจันทร์
4. ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ได้
3. นักเรียนมีความเข้าใจและสามารถนำความรู้เกี่ยวกับดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. ซื่อสัตย์สุจริต

6. สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม

1. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบสุริยะแล้วถามนักเรียนในประเด็นต่อไปนี้

– ส่วนประกอบของระบบสุริยะประกอบด้วยอะไรบ้าง (ดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์ ดวงจันทร์และดาวเคราะห์น้อย)

– ทำไมโลก และดาวเคราะห์บริวารดวงอื่น ๆ จึงโคจรรอบดวงอาทิตย์

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน จำนวน 5 กลุ่มและกลุ่มละ 6 คน จำนวน 2 กลุ่ม
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดและรวบรวมข้อมูลเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ โดยมีหัวข้อย่อยดังนี้

- ดวงอาทิตย์
- โลก
- ดวงจันทร์
- ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์

2. หลังจากนักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจในหัวข้อที่ครูกำหนดให้แล้วให้นักเรียนสรุปความรู้ ความเข้าใจที่ได้ลงในสมุดของตนเอง

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

1. ให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มบอกความรู้ที่ตนเองสรุปได้ให้เพื่อนในกลุ่มฟัง

2. เมื่อนักเรียนทุกคนในกลุ่มได้บอกความรู้ของตนเองให้เพื่อนฟังครบทุกคน

3. สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับจากเพื่อนสมาชิกแล้วทำเป็นแผนผังความคิดของกลุ่ม

4. หลังจากนักเรียนทำแผนผังความคิดของกลุ่มเสร็จแล้วครูได้สุ่มกลุ่มที่ออกมานำเสนอแผนผังความคิดให้เพื่อนฟังจำนวน 2 กลุ่ม

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่คงทน

2. ให้นักเรียนเพิ่มเติมข้อมูลที่ยังขาดหายลงในแผนผังความคิดของกลุ่มและในสมุดของตนเอง

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและ/หรือการแสดงผลงาน

ให้นักเรียนนำแผนผังความคิดของกลุ่มที่เพิ่มเติมข้อมูลเรียบร้อยแล้วและตกแต่งสวยงามมาโชว์ไว้ที่บอร์ดหน้าห้องเรียน

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้

1. ครูถามนักเรียนว่านักเรียนคิดว่าแสงสว่างและพลังงานจากดวงอาทิตย์ต้องมายังโลกแต่ทำไมโลกเราถึงอบอุ่นไม่ร้อนจนเกินไป

2. ถ้าโลกหยุดหมุนรอบตัวเองนักเรียนคิดว่า จะเกิดอะไรขึ้น

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์
2. แผนผังความคิด เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์

9. การวัดและประเมินผล

9.1 วิธีวัดผล

9.1.1 สังเกตพฤติกรรมการเรียน

9.1.1 แผนผังความคิด เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์

9.2 เครื่องมือวัด

9.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน

- ความร่วมมือ
- ความกระตือรือร้นในการทำงาน
- การตรงต่อเวลา

9.2.2 แผนผังความคิด เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์

- ชื่นงาน
- การตรงต่อเวลา

9.3 เกณฑ์ในการวัดผลประเมินผล

นักเรียนต้องได้คะแนนการสังเกตพฤติกรรมการเรียนและแผนผังความคิด เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ไม่น้อยกว่า 5 คะแนน จึงผ่านเกณฑ์การประเมิน

10. บันทึกผลหลังสอน

10.1 ผลการสอน

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

10.2 ปัญหา/อุปสรรค

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

แนวทางการแก้ปัญหา

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

10.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

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



ลงชื่อ _____ (ผู้สอน)

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงสาธิตา รักนุ้ย)

วันที่ เดือน พ.ศ.

เกณฑ์การให้คะแนนสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

ประเด็น	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3 (8-10)	2 (5-7)	1 (0-4)
1. ความร่วมมือ	สมาชิกในกลุ่มให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่มทุกคน	สมาชิกในกลุ่มจำนวน 1-2 คนไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่มจำนวนมากกว่า 3 คน ไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม
2. ความกระตือรือร้นในการทำงาน	สมาชิกในกลุ่มตั้งใจทำงานทุกคน	มีสมาชิกในกลุ่ม 1-2 คนไม่ตั้งใจทำงาน	มีสมาชิกในกลุ่มมากกว่า 3 คนไม่ตั้งใจทำงาน
3. การตรงต่อเวลา	ส่งตรงเวลาที่กำหนดไว้	ส่งช้าจากเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งช้าจากเวลาที่กำหนด ตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินในการสังเกตพฤติกรรม มีดังนี้

คะแนน 8 - 10

ดีมาก

คะแนน 5 - 7

ดี

คะแนน 0 - 4

ควรปรับปรุง

แบบบันทึกการประเมินการสังเกตพฤติกรรมการเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา)

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ให้คะแนนลงในรายการสังเกตพฤติกรรมที่กำหนด

ที่	รายการประเมิน									รวม
	ความร่วมมือ			ความกระตือรือร้นในการทำงาน			การตรงต่อเวลา			
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
										10
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(ว่าที่ร้อยตรีหญิงสาธิตา รักนุ้ย)

เกณฑ์การให้คะแนนแผนผังความคิด เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์

ประเด็น	เกณฑ์การให้คะแนน		
การประเมิน	3 (8-10)	2 (5-7)	1 (0-4)
1. ชิ้นงาน	ชิ้นงานสวยงามมี องค์ประกอบครบ	ชิ้นงานสวยงามขาด องค์ประกอบ 1-2 องค์ประกอบ	ชิ้นงานไม่สวยงามขาด องค์ประกอบมากกว่า 3 องค์ประกอบ
2. การตรงต่อเวลา	ส่งตรงเวลาที่กำหนดไว้	ส่งช้าจากเวลาที่กำหนด ที่กำหนด 1 วัน	ส่งช้าจากเวลาที่กำหนด ตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินแผนผังความคิด มีดังนี้

คะแนน 8 – 10

ดีมาก

คะแนน 5 - 7

ดี

คะแนน 0 – 4

ควรปรับปรุง



แบบบันทึกการประเมินคะแนนแผนผังความคิด

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา)

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ให้คะแนนลงในรายการแผนผังความคิดที่กำหนด

ที่	รายการประเมิน						รวม
	ชิ้นงาน			การตรงต่อเวลา			
	3	2	1	3	2	1	10
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

แบบบันทึกการประเมินคะแนนแผนผังความคิด

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการหาดใหญ่ (แผนกมัธยมศึกษา)

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ให้คะแนนลงในรายการสังเกตแผนผังความคิดที่กำหนด

ที่	รายการประเมิน						รวม
	ชิ้นงาน			การตรงต่อเวลา			
	3	2	1	3	2	1	10
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงสาธิตา รักนุ้ย)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101)

เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ มีจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ
2. ให้นักเรียนกาเครื่องหมายกากบาท (X) ข้อคำตอบที่คิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
3. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายหรือขีดเขียนใด ๆ ลงในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

<p>1. ระบบสุริยะคืออะไร (ด้านความจำ)</p> <p>ก. ระบบของดวงดาวที่มีดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ และเทหวัตถุต่าง ๆ โคจรอยู่</p> <p>ข. ระบบของกาแล็กซีต่าง ๆ หลายแสนล้านกาแล็กซีที่มีกาแล็กซีทางช้างเผือกเป็นสมาชิก</p> <p>ค. ระบบของดวงดาวที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางและมีบริวาร โคจรอยู่โดยรอบ ซึ่งโลกก็เป็นบริวารดวงหนึ่ง</p> <p>ง. ระบบของดาวฤกษ์ที่มีกาแล็กซีทางช้างเผือกเป็นศูนย์กลาง โดยมีดวงอาทิตย์ ดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ และเทหวัตถุต่าง ๆ โคจรโดยรอบ</p> <p>2. กาแล็กซีหมายถึงอะไร (ด้านความจำ)</p> <p>ก. กลุ่มดาวกาแล็กติก</p> <p>ข. กลุ่มดาว 12 ราศีในจักรราศี</p> <p>ค. ระบบความสว่างของดวงดาว</p> <p>ง. ระบบที่ประกอบด้วยดาวฤกษ์จำนวนมาก</p>	<p>3. ข้อความใดกล่าวไม่ถูกต้อง (ด้านความจำ)</p> <p>ก. เอกภพประกอบด้วยกาแล็กซีเป็นจำนวนมาก</p> <p>ข. เอกภพเป็นบริเวณที่กว้างใหญ่ไพศาล ไม่มีขอบเขต</p> <p>ค. วัตถุท้องฟ้าทุกชนิดที่อยู่ในอวกาศล้วนอยู่ในเอกภพ</p> <p>ง. เอกภพประกอบด้วยดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์ และดาวหางเท่านั้น</p> <p>4. ทางช้างเผือกที่เราเห็นเป็นทางสีขาวพาดไปบนท้องฟ้าในแนวเหนือใต้เป็นการกล่าวถึงสิ่งใด (ด้านความเข้าใจ)</p> <p>ก. เนบิวลาชนิดหนึ่ง</p> <p>ข. ฝุ่นธุลีที่อยู่ในระบบสุริยะ</p> <p>ค. ดวงดาวที่อยู่ในกาแล็กซีของเรา</p> <p>ง. ดวงดาวที่อยู่นอกกาแล็กซีของเราและอยู่ไกลมากจนไม่สามารถแยกแยะได้ว่าเป็นดวงดาว</p>
--	--

<p>5. การจัดกลุ่มดาวเคราะห์โดยใช้แถบดาวเคราะห์น้อยเป็นเกณฑ์ดาวเคราะห์กลุ่มใดจัดเป็นดาวเคราะห์ชั้นใน (ด้านการวิเคราะห์)</p> <p>ก. ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก</p> <p>ข. ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลกและดาวอังคาร</p> <p>ค. ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์และดาวยูเรนัส</p> <p>ง. ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ดาวยูเรนัสและดาวเนปจูน</p> <p>6. ดาวเคราะห์ใดหมุนรอบตัวเองครบรอบใช้เวลานานที่สุด (ตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)</p> <p>ก. โลก</p> <p>ข. ดาวพุธ</p> <p>ค. ดาวศุกร์</p> <p>ง. ดาวอังคาร</p> <p>7. การที่เรามองเห็นดาวฤกษ์บนท้องฟ้ามีแสงกระพริบเกิดจากอะไร (ด้านความเข้าใจ)</p> <p>ก. บรรยากาศของโลก</p> <p>ข. อุณหภูมิของดาวฤกษ์</p> <p>ค. แสงสะท้อนจากดวงอาทิตย์</p> <p>ง. ความกว้างของช่องว่างระหว่างดวงดาว</p>	<p>8. การที่ดาวฤกษ์ปรากฏเป็นแสงระยิบระยับบนท้องฟ้าได้เพราะเหตุใด (ด้านความเข้าใจ)</p> <p>ก. เกิดจากปฏิกิริยาภายในดาวฤกษ์</p> <p>ข. เกิดจากดาวฤกษ์สามารถกระพริบแสงได้ในตัวเอง</p> <p>ค. เกิดจากการผันผวนของบรรยากาศโลกทำให้แสงเกิดการหักเหตลอดเวลา</p> <p>ง. เกิดจากอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าบนดวงดาว</p> <p>9. พลังงานจากดาวฤกษ์เป็นพลังงานนิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์บนดาวฤกษ์เป็นพลังงานนิวเคลียร์ชนิดใด (ด้านการวิเคราะห์)</p> <p>ก. นิวเคลียร์</p> <p>ข. นิวเคลียร์ฟิวชัน</p> <p>ค. นิวเคลียร์ฟิชชัน</p> <p>ง. นิวเคลียร์และนิวเคลียร์ฟิวชัน</p> <p>10. ในวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ ช่วงเวลาในข้อใดเป็นช่วงเวลาที่สั้นที่สุด (ด้านการวิเคราะห์)</p> <p>ก. เนบิวลา</p> <p>ข. ดาวแคระดำ</p> <p>ค. ดาวยักษ์แดง</p> <p>ง. ดาวแคระขาว</p> <p>11. สิ่งที่เกิดขึ้นกับดาวฤกษ์ทุกดวงเมื่อเข้าสู่ระยะสุดท้ายเป็นตามข้อใด (การพยากรณ์)</p> <p>ก. มวลสลายไปหมด</p> <p>ข. ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น</p> <p>ค. การระเบิดซูเปอร์โนวา</p> <p>ง. การกลายสภาพเป็นดาวนิวตรอน</p>
---	---

<p>12. ดาวฤกษ์ชนิดใดในข้อต่อไปนี้มีอุณหภูมิผิวสูงที่สุด (การคำนวณ)</p> <p>ก. ดาวที่มีสีขาว</p> <p>ข. ดาวที่มีสีแดง</p> <p>ค. ดาวที่มีสีน้ำเงิน</p> <p>ง. ดาวที่มีสีเหลือง</p> <p>13. นักดาราศาสตร์ท่านใดที่พบว่าบริวารของดวงอาทิตย์โคจรรอบดวงอาทิตย์ได้เนื่องจากแรงดึงดูดระหว่างมวล (ด้านความจำ)</p> <p>ก. อาริสโตเติล</p> <p>ข. โจฮันส์ เคปเลอร์</p> <p>ค. เซอร์ไอแซก นิวตัน</p> <p>ง. นิโคเลาส์ โคเปอร์นิคัส</p> <p>14. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในทิศทางใด (การสังเกต)</p> <p>ก. จากทิศใต้ไปทิศเหนือ</p> <p>ข. จากทิศเหนือไปทิศใต้</p> <p>ค. จากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก</p> <p>ง. จากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก</p> <p>15. สิ่งใดมีอิทธิพลต่อน้ำขึ้น น้ำลงมากที่สุด (การวัด)</p> <p>ก. โลก</p> <p>ข. ดวงจันทร์</p> <p>ค. ดวงอาทิตย์</p> <p>ง. ดาวเคราะห์อื่นที่โคจรรอบดวงอาทิตย์</p>	<p>16. เรามองเห็นดวงจันทร์ได้เพราะเหตุใด (การลงความเห็นจากข้อมูล)</p> <p>ก. ดวงจันทร์โคจรรอบโลก</p> <p>ข. ดวงจันทร์มีแสงสว่างในตัวเอง</p> <p>ค. ดวงจันทร์โคจรรอบดวงอาทิตย์</p> <p>ง. ดวงจันทร์ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์แล้วสะท้อนมายังโลก</p> <p>17. ข้อสรุปใดอธิบายน้ำขึ้น น้ำลงที่เกิดบนโลกได้ถูกต้องที่สุด (การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล)</p> <p>ก. เนื่องจากดวงจันทร์มีขนาดเล็กกว่าดวงอาทิตย์มากอิทธิพลของดวงจันทร์ต่อน้ำขึ้น น้ำลงจึงน้อยกว่าดวงอาทิตย์</p> <p>ข. ถ้าตำแหน่งโลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ทำมุมฉากกัน ระดับน้ำขึ้นน้ำลงจะสูงสุดเนื่องจากแรงเสริมจากดวงจันทร์และดวงอาทิตย์มีค่ามาก</p> <p>ค. ระดับน้ำขึ้น น้ำลงต่ำสุดหรือสูงสุดได้รับอิทธิพลจากดวงอาทิตย์มากกว่าดวงจันทร์เพราะดวงอาทิตย์มีแรงดึงดูดมากกว่าดวงจันทร์หลายเท่า</p> <p>ง. ถ้าตำแหน่งโลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์อยู่ในระนาบเดียวกันระดับน้ำขึ้นจะสูงสุดและระดับน้ำลงจะต่ำสุดเนื่องจากดวงจันทร์และดวงอาทิตย์มีแรงเสริมกัน</p>
---	---

<p>18. ข้อใด<u>ไม่ได้</u>ใช้ประโยชน์จากน้ำขึ้น น้ำลง (ด้านการประยุกต์ใช้)</p> <p>ก. จับสัตว์น้ำได้มากในวันน้ำขึ้น</p> <p>ข. วางแผนการก่อสร้างที่อยู่อาศัย</p> <p>ค. วางแผนการเพาะปลูก เลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ที่อยู่ใกล้ทะเล</p> <p>ง. นำพลังงานจากน้ำขึ้น น้ำลงมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า</p> <p>19. ผู้สังเกตดาว ณ บริเวณเส้นศูนย์สูตรจะเห็นดาวเหนือในลักษณะใดบ้าง (ด้านความเข้าใจ)</p> <p>A. อยู่ขอบฟ้าทางทิศเหนือ</p> <p>B. เคลื่อนที่จากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก</p> <p>C. ไม่เคลื่อนที่</p> <p>D. ขึ้นทางทิศตะวันออกตั้งฉากกับเส้นขอบฟ้าไปทางทิศตะวันตก</p> <p>คำตอบที่ถูกต้องที่สุดคือข้อใด</p> <p>ก. A และ C</p> <p>ข. A และ D</p> <p>ค. B และ C</p> <p>ง. B และ D</p> <p>20. ในเดือนเมษายนเราจะไม่สามารถมองเห็นกลุ่มดาวจักรราศีใด (การตั้งสมมติฐาน)</p> <p>ก. กลุ่มดาวแกะ</p> <p>ข. กลุ่มดาวคันชั่ง</p> <p>ค. กลุ่มดาวแมงป่อง</p> <p>ง. กลุ่มดาวคนยิงธนู</p>	<p>21. การเห็นกลุ่มดาวจระเข้ไม่ตรง ณ ตำแหน่งเดิมในแต่ละช่วงเวลาตลอดปีนั้นมีประโยชน์ในเรื่องใด (ด้านการวิเคราะห์)</p> <p>ก. บอกฤดูกาล</p> <p>ข. ชี้ตำแหน่งของดวงจันทร์</p> <p>ค. บอกทิศทางของลมมรสุม</p> <p>ง. ระบุตำแหน่งของทิศเหนือ</p> <p>22. ขณะที่เราสังเกตเห็นกลุ่มดาวจระเข้กำลังจะตกเราจะเห็นส่วนใดของจระเข้ที่จะลับขอบฟ้าก่อน (ด้านความจำ)</p> <p>ก. หัว</p> <p>ข. หาง</p> <p>ค. ลำตัว</p> <p>ง. ลำตัวและหาง</p> <p>23. เมื่อเวลา 19.00 น. ชายคนหนึ่งมองเห็นกลุ่มดาวปูอยู่ที่ขอบฟ้าทิศตะวันตกที่เวลา 01.00 น. ของคืนนั้นเขาคงมองเห็นกลุ่มดาวอะไรอยู่ที่ขอบฟ้าด้านตะวันออก (การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปส ฯ)</p> <p>ก. กลุ่มดาวแกะ</p> <p>ข. กลุ่มดาวปลา</p> <p>ค. กลุ่มดาวคันชั่ง</p> <p>ง. กลุ่มดาวหญิงพรหมจารี</p> <p>24. ระบบใดเป็นระบบที่มีขนาดใหญ่ที่สุด (การจำแนกประเภท)</p> <p>ก. เอกภพ</p> <p>ข. ดาราจักร</p> <p>ค. ระบบสุริยะ</p> <p>ง. ทางช้างเผือก</p>
---	---

<p>25. การจุดบั้งไฟในประเพณีบุญบั้งไฟใช้หลักการเดียวกับการส่งจรวดขึ้นสู่อวกาศ หลักการที่กล่าวถึงคืออะไร (การทดลอง)</p> <p>ก. วัตถุจะเปลี่ยนแปลงทิศทางการเคลื่อนที่ถ้ามีแรงจากภายนอกมากระทำ</p> <p>ข. แรงกิริยาทุกแรงจะมีแรงปฏิกิริยาซึ่งมีขนาดเท่ากันกระทำในทิศทางตรงกันข้ามกันเสมอ</p> <p>ค. ความเร่งของวัตถุแปรผันโดยตรงกับแรงลัพธ์ที่มากกระทำแต่แปรผกผันกับมวลของวัตถุ</p> <p>ง. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอในแนวเส้นตรงและจะเคลื่อนที่เช่นนี้ตลอดไปหากไม่มีแรงอื่นมากระทำ</p> <p>26. กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิลเป็นกล้องโทรทรรศน์ชนิดใดและมีอุปกรณ์ใดทำหน้าที่รับแสง (ด้านความจำ)</p> <p>ก. หักเหแสง เลนส์เว้า</p> <p>ข. สะท้อนแสง เลนส์เว้า</p> <p>ค. หักเหแสง กระจกเว้า</p> <p>ง. สะท้อนแสง กระจกเว้า</p> <p>27. ดาวเทียมทุกดวงประกอบด้วยอุปกรณ์ใด (ด้านความจำ)</p> <p>ก. โทรศัพท</p> <p>ข. เครื่องส่งวิทยุ</p> <p>ค. กล้องถ่ายภาพ</p> <p>ง. เครื่องตรวจการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์</p>	<p>28. ดาวเทียมธีออส (THEOS) เป็นดาวเทียมที่มีความสำคัญอย่างไรประเภทใด (ด้านการประเมินค่า)</p> <p>ก. เกี่ยวกับการสื่อสาร</p> <p>ข. เกี่ยวกับการอณูนิยมนิยามวิทยา</p> <p>ค. เกี่ยวกับการสำรวจอวกาศ</p> <p>ง. เกี่ยวกับการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ</p> <p>29. ข้อใดใช้ในการสำรวจ ศึกษาพื้นที่ป่าไม้พื้นที่ป่าที่ถูกบุกรุกทำลายและชนิดของป่าในประเทศไทย (การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ)</p> <p>ก. ดาวเทียมไทยคม</p> <p>ข. ดาวเทียมธีออส</p> <p>ค. ดาวเทียม GOES - J</p> <p>ง. สถานีอวกาศนานาชาติ</p> <p>ยานอวกาศ</p> <p>30. นักบินอวกาศที่ทำงานอยู่ในอวกาศจะอยู่ในสภาพไร้น้ำหนักเวลานานจนจำเป็นต้องใช้สายรัดยึดตัวเองไว้กับส่วนใดส่วนหนึ่งของยานอวกาศ เพื่อป้องกันตัวเองขณะหลับไม่ให้ลอยไปมาปะทะกับสิ่งอื่นจนเกิดอันตราย แรงในข้อใดมีผลให้นักบินอวกาศลอยไปมามากที่สุดขณะหลับ (การกำหนดและควบคุมตัวแปร)</p> <p>ก. แรงดึงดูดของโลกกับนักบินอวกาศ</p> <p>ข. แรงหายใจของนักบินอวกาศขณะหลับ</p> <p>ค. แรงดึงดูดของนักบินอวกาศกับยานอวกาศ</p> <p>ง. แรงเนื่องจากการเคลื่อนที่รอบโลกของยานอวกาศ</p>
--	--

เฉลยคำตอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101)
เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1	ค	16	ง
2	ง	17	ง
3	ง	18	ง
4	ค	19	ก
5	ข	20	ก
6	ก	21	ก
7	ก	22	ก
8	ค	23	ข
9	ข	24	ก
10	ค	25	ข
11	ง	26	ง
12	ค	27	ข
13	ค	28	ง
14	ค	29	ข
15	ข	30	ข

ชื่อ – สกุล.....
 ชั้น.....เลขที่..... วันที่.....เดือน.....ปี.....พ.ศ.....

แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับนี้เป็นการวัดความคิด ความรู้สึก ทำดีหรือพฤติกรรมที่แสดงต่อเนื้อหาการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ มีจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ
2. การตอบแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นี้ไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด คำตอบของนักเรียนไม่มีผลต่อการเรียนแต่อย่างใด
3. ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อแล้วพิจารณว่านักเรียนมีความคิด ความรู้สึก ทำดีหรือพฤติกรรม เห็นด้วยกับข้อความมากน้อยเพียงใด เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จากนั้นให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนตามความเป็นจริง ใช้เวลา 10 นาที

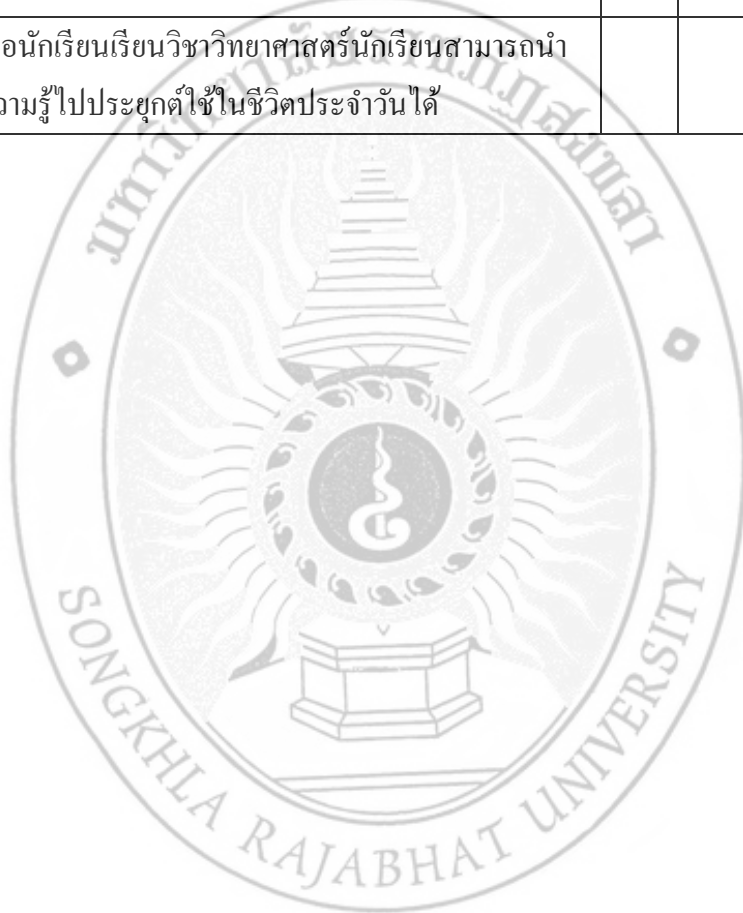
ตัวอย่าง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
0	วิชาวิทยาศาสตร์เรียนแล้วเข้าใจยาก			✓		
00	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์				✓	

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	นักเรียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีความสุข					
2	ในช่วงโมงวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งนักเรียนต้องการให้หมดคาบเร็ว ๆ					
3	นักเรียนสนใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น					
4	นักเรียนรู้สึกว่ายากเรียนวิชาอื่นแทนวิชาวิทยาศาสตร์					
5	นักเรียนรู้สึกง่วงนอนทุกครั้งในขณะที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
6	การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้พัฒนาตนเองได้					
7	ถ้าให้เลือกเรียนนักเรียนจะเลือกวิชาวิทยาศาสตร์เป็นอันดับแรก					
8	นักเรียนรู้สึกกังวลมากถ้าเรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
9	นักเรียนคิดว่าไม่สามารถเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้เพราะเป็นวิชาที่ยาก					
10	กิจกรรมในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่สนุกและได้ทดลองสิ่งใหม่ ๆ					
11	วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนทำงานอย่างมีเหตุผล					
12	การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่วยให้เป็นผู้มีทักษะกระบวนการ					
13	การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จะทำให้เกิดความเครียดเพราะต้องคิดปัญหาและหาคำตอบตลอดเวลา					
14	การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนทำงานเป็นลำดับขั้นตอนมากขึ้น					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
15	วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยฝึกให้คนแก้ปัญหาชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
16	การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อนักเรียนมาก					
17	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
18	ถ้าเลือกได้นักเรียนจะไม่เลือกเรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
19	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันมาก					
20	วิชาวิทยาศาสตร์ไม่ได้ช่วยให้เรียนวิชาอื่น ๆ ได้ดีขึ้น					
21	นักเรียนไม่ชอบเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
22	เมื่อครูให้ทำการทดลองวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนต้องตั้งใจทำงานสำเร็จ					
23	นักเรียนชอบไปเที่ยวชมนิทรรศการวิชาวิทยาศาสตร์					
24	เมื่อครูให้นักเรียนทำการทดลองนักเรียนจะตั้งใจทำอย่างดี					
25	วิชาวิทยาศาสตร์มีกิจกรรมการทดลองที่ท้าทายความสามารถ					
26	ในช่วงโมงวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนมักจะแอบนำการ์ตูนมาอ่านเสมอ					
27	เมื่อใดก็ตามที่นักเรียนลงมือทดลองวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนจะทำต่อไปจนกว่าจะสำเร็จ					
28	ทุกครั้งที่มีรายการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์นักเรียนดูอย่างตั้งใจ					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
29	วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนทำงานอย่างมีระบบ					
30	เมื่อนักเรียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					



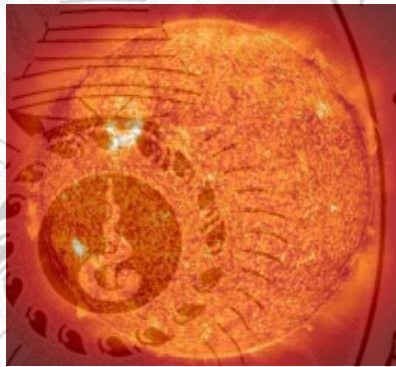
ใบความรู้ที่ 3

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์

วิชาวิทยาศาสตร์ 5 (ว23101)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ดวงอาทิตย์



ภาพดวงอาทิตย์ : <http://www.smc.ac.th>, 11 มิถุนายน 2558

ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ที่อยู่ใกล้โลกของเรามากที่สุดมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นก๊าซไฮโดรเจนใจกลางของดวงอาทิตย์ มีอุณหภูมิและแรงดันสูงมาก จนทำให้ก๊าซไฮโดรเจนหลอมรวมกันเป็นก๊าซฮีเลียมและแผ่พลังงานออกมาอย่างมหาศาล เป็นความร้อนและแสงสว่าง เรียกว่าปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน พลังงานความร้อนและแสงสว่างจากดวงอาทิตย์เอื้อให้เกิดสิ่งมีชีวิตบนโลกของเรา โครงสร้างภายในของดวงอาทิตย์ ประกอบไปด้วย แกนกลางมีอุณหภูมิสูงกว่า 15 ล้านเคลวิน โชนกการแผ่รังสี พลังงานความร้อนถ่ายเทออกสู่ส่วนนอกในรูปแบบคลื่น โชนกการพาความร้อน พลังงานความร้อนถูกถ่ายเทออกสู่ส่วนนอก โดยการเคลื่อนที่ของก๊าซโฟโตสเฟียร์ เป็นพื้นผิวของดวงอาทิตย์ มีอุณหภูมิประมาณ 5,500 เคลวิน โครโมสเฟียร์ มีอุณหภูมิสูงประมาณ 10,000 เคลวิน และโคโรนา เป็นบรรยากาศชั้นนอกสุดของดวงอาทิตย์ มีอุณหภูมิสูงมากกว่า 1 ล้านเคลวิน

ที่มา: ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โลกและดาราศาสตร์, 2558

พลังงานในดวงอาทิตย์เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียสฟิวชัน โดยเกิดที่แกนกลางของดวงอาทิตย์ เนื่องจากมีอุณหภูมิร้อนจัดทำให้แก๊สไฮโดรเจนรวมตัวกันกลายเป็นแก๊สฮีเลียม ปฏิกิริยาดังกล่าวทำให้เกิดมวลของไฮโดรเจนเปลี่ยนเป็นพลังงาน

จากพลังงานนิวเคลียสฟิวชัน พบว่า พลังงานจากดวงอาทิตย์มาจากการเปลี่ยนมวลสาร โดยพลังงานที่ปล่อยออกมามีทั้ง แสงสว่างและความร้อน

ปฏิกิริยานิวเคลียสฟิวชันเป็นปฏิกิริยา

นิวเคลียสของธาตุเบาหลอมเหลวรวมกันเข้าเป็น

นิวเคลียสที่หนักกว่าและมีการปล่อยพลังงาน

นิวเคลียสออกมา



วิวัฒนาการของดาวฤกษ์แบ่งได้ 2 ประเภท

- ดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อย เช่น ดวงอาทิตย์กลายเป็นดาวแคระขาวและเกิดปฏิกิริยาการหลอมรวมนิวเคลียสปล่อยพลังงานได้ออกไประยะหนึ่งและเย็นลงกลายเป็นดาวแคระดำและดาวแคระห์ในที่สุด
- ดาวฤกษ์ที่มีมวลมาก จะเกิดปฏิกิริยารุนแรงระเบิดออกเป็นซูเปอร์โนวา (supernova)

โลก



ภาพโลก : <http://www.sahavicha.com>, 11 มิถุนายน 2558

โลกหมุนรอบตัวเอง 1 รอบ เป็นเวลา 1 วันประมาณ 23 ชั่วโมง 56 นาที 12 วินาที โดยหมุนจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก ทำให้มนุษย์เห็นดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดวงดาวต่าง ๆ บนท้องฟ้าเกิดการเคลื่อนที่ในทางกลับกัน คือ เคลื่อนที่จากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก จากการหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้ทิศของโลกเป็นแบบเดิมเสมอส่วนดวงอาทิตย์จะอยู่ตำแหน่งเดิม ซึ่งผลที่ปรากฏทำให้โลกมีส่วนรับแสงอาทิตย์ในตอนกลางวันคือเวลา 06.00 – 18.00 น. และส่วนที่ไม่ได้รับแสงเป็นเวลากลางคืนคือเวลา 18.00 – 06.00 น.

โลกหมุนรอบตัวเองทำให้เกิด

- ❖ กลางวัน กลางคืน
- ❖ ทิศ
- ❖ ปรากฏการณ์ขึ้นและตกของดวงอาทิตย์
- ❖ มองเห็นดวงดาว

ดวงจันทร์ (moon)

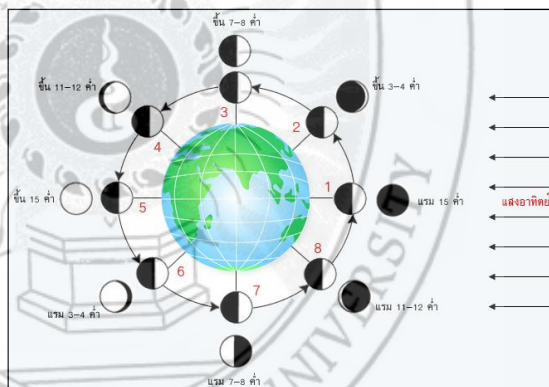


ภาพดวงจันทร์ : <http://www.manager.co.th>, 17 มิถุนายน 2558

ดวงจันทร์เป็นดาวบริวารเพียง 1 ดวงที่โคจรรอบโลก ดวงจันทร์ห่างจากโลกประมาณ 3.84×10^5 กิโลเมตร ดวงจันทร์โคจรรอบโลกด้วยความเร็ว 10.1 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ดวงจันทร์มีการเคลื่อนที่ 3 ลักษณะ คือ หมุนรอบตัวเอง โคจรรอบโลก และโคจรรอบดวงอาทิตย์

โดยการเคลื่อนที่ทั้ง 3 ลักษณะจะเกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน และโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์นับจากวันเพ็ญถึงวันเพ็ญจะใช้เวลา 29.5 วัน

ข้างขึ้น - ข้างแรม



ภาพข้างขึ้น - ข้างแรม : <http://www.myfirstbrain.com>, 17 มิถุนายน 2558

ข้างขึ้น-ข้างแรม คือ ลักษณะเว้าแหว่งของดวงจันทร์ที่เกิดขึ้นและเปลี่ยนแปลงไปตลอดเดือน ลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ เกิดจากแสงของดวงอาทิตย์ที่กระทบผิวของดวงจันทร์และสะท้อนกลับมายังผู้สังเกตที่อยู่บนโลก ซึ่งลักษณะเว้าแหว่งนั้นเป็นมุมมองที่เกิดขึ้นกับคนบนโลก ดวงจันทร์ด้านล่างเกิดจากการสะท้อนแสงของดวงอาทิตย์มาตยังโลก เมื่อดวงจันทร์โคจรมาในบริเวณเงามืดของโลกทำให้ดวงจันทร์เข้าสู่ข้างแรมและเมื่อดวงจันทร์กำลังจะออกจากบริเวณมืดสู่บริเวณสว่างเป็นเวลาข้างขึ้น

ข้างขึ้น (waxing)

ข้างขึ้นจะอยู่ระหว่างเดือนมืดไปถึงคืนเดือนเพ็ญใช้ด้านสว่างของดวงจันทร์เป็นตัวกำหนด โดยแบ่งเป็น 15 ส่วน ซึ่งจะเริ่มจากขึ้น 1 ค่ำ ถึงขึ้น 15 ค่ำ

ข้างแรม (waning)

ข้างแรมจะอยู่ระหว่างคืนเดือนเพ็ญถึงคืนเดือนมืด โดยใช้ด้านมืดของดวงจันทร์เป็นตัวกำหนด โดยแบ่งเป็น 15 ส่วน ซึ่งจะเริ่มจากแรม 1 ค่ำ ถึงแรม 14 – 15 ค่ำ

คืนเดือนมืด

คืนเดือนมืดโดยดวงจันทร์อยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์หรือดวงจันทร์อยู่น้ำดวงอาทิตย์ ผู้สังเกตทั้งกลางวันและกลางคืนจะมองไม่เห็นดวงจันทร์ จึงเรียกว่า คืนเดือนมืดหรือจันทร์ดับ

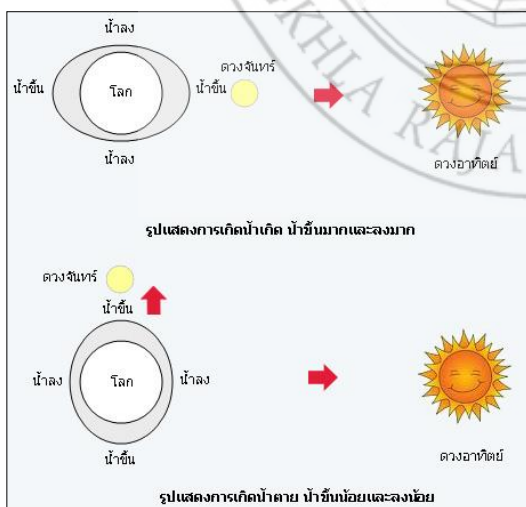
คืนเดือนเพ็ญ



ภาพคืนเดือนเพ็ญ : <http://www.bloggang.com>, 11 มิถุนายน 2558

คืนเดือนเพ็ญตรงกับขึ้น 15 ค่ำ ดวงจันทร์จะอยู่ตรงข้ามกับดวงอาทิตย์ ซึ่งแสงจากดวงอาทิตย์จะตั้งฉากกับดวงจันทร์พอดี ผู้สังเกตด้านกลางวันจะไม่เห็นดวงจันทร์บนท้องฟ้าและผู้อยู่ด้านมืดจะเห็นดวงจันทร์นานที่สุด คือ 6 โมงเย็นถึง 6 โมงเช้า

น้ำขึ้น - น้ำลง



น้ำขึ้น - น้ำลงเกิดจากแรงดึงดูดของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ การเกิดน้ำขึ้น - น้ำลงไม่เท่ากันเนื่องจากตำแหน่งของดวงจันทร์ที่โคจรรอบโลกมีการเปลี่ยนแปลงใน 1 เดือน

- ✓ แรม 14 ค่ำและแรม 15 ค่ำและขึ้น 15 ค่ำ น้ำทะเลจะขึ้นสูงสุด เพราะแรงน้ำขึ้น-น้ำลงจากดวงอาทิตย์เสริมแรงน้ำขึ้น-น้ำลงจากดวงจันทร์
- ✓ แรม 8 ค่ำและขึ้น 8 ค่ำ น้ำทะเลจะลงต่ำสุด เพราะแรงน้ำขึ้น-น้ำลงจากดวงอาทิตย์ไม่เสริมแรงน้ำขึ้น-น้ำลงจากดวงจันทร์

ภาพน้ำขึ้น - น้ำลง : <https://www.gotoknow.org>, 11 มิถุนายน 2558



ภาคผนวก จ

คำร้องขอแต่งตั้ง/เปลี่ยนแปลงอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
คำร้องขอแต่งตั้ง/เปลี่ยนแปลงอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

160 ม.4 ถ. กาญจนวนิช ต.เขารูปช้าง อ.เมือง จ. สงขลา 90000 โทร 074-336948 Fax. 074-336948

ชื่อ (นาย / นวร / นางสาว / ยศ (เต็ม)) ภักดิ์ ร.ช. ทวีระสกล นามสกุล ไกรน้อย

ระดับปริญญา เอก โท
ประเภทหลักสูตร ภาคปกติ พิเศษ

รหัสประจำตัว ๖๖๕๑๙ 11008 หลักสูตร ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาโท
เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๐๕๖ เบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 083-6๖20๖75

มีความประสงค์ ขอแต่งตั้ง ขอเปลี่ยนแปลง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

	ชื่อ-สกุลอาจารย์ พร้อมตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิสูงสุด	ลงนาม	วัน/เดือน/ปี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	<u>ดร. ศิริพร ช่าง</u>	<u>ศษ.ด.</u>	<u>[Signature]</u>	<u>8, ๓.๑, ๕8</u>
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	<u>ดร. สุวิมา ลักษณาภิตร</u>	<u>ศษ.ด.</u>	<u>[Signature]</u>	<u>8, ๓.๑, ๕8</u>
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี)				

	ชื่อ-สกุลอาจารย์ พร้อมตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิสูงสุด	ลงนาม	วัน/เดือน/ปี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	<u>ดร. อรุณี ภาณุชน</u>	<u>Ph.D</u>	<u>[Signature]</u>	<u>8, ๓.๑, ๕8</u>
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	<u>ดร. สุวิมา ลักษณาภิตร</u>	<u>ศษ.ด.</u>	<u>[Signature]</u>	<u>8, ๓.๑, ๕8</u>
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี)				

ลายมือชื่อนักศึกษา ศศิลา ไกรน้อย
8 / ๓.๑. / ๒๐๕8

ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

[Signature]

ความเห็นประธานหลักสูตร

[Signature]

ลงนาม

[Signature]
8, ๓.๑, ๕8

ลงนาม

[Signature]
8, ๓.๑, ๕8

(สำหรับเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย)

เรียน คณบดี

คณะกรรมการฯ ที่ขอแต่งตั้ง/เปลี่ยนแปลงถูกต้องแล้ว เห็นสมควรอนุมัติ

[Signature]
9 / ๓.๑, ๕8

อนุมัติ

[Signature]
คณบดี

9 / ๓.๑, ๕8

หมายเหตุ :

1. เสนอบัณฑิตวิทยาลัย 2 ฉบับ (ฉบับจริง 1 ฉบับ และสำเนา 1 ฉบับ) ก่อนสิ้นภาคการศึกษาที่ 2 นับตั้งแต่แรกเข้า
2. กรณีเปลี่ยนแปลงให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ชุดเดิมลงนามด้วย
3. หลังจากบัณฑิตวิทยาลัยรับอนุมัติแล้ว ให้นักศึกษาสำเนาคำร้องที่อนุมัติมอบให้อนุมัติมอบให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมด้วยคนละ 1 ฉบับ



ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างภาพกิจกรรมการทดลองวิจัย



นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน



นักเรียนเข้ากลุ่มทำแผนผังความคิด



นักเรียนเข้ากลุ่มทำแผนผังความคิด



นักเรียนออกมานำเสนอแผนผังความคิดหน้าห้องเรียน



นักเรียนออกมานำเสนอแผนผังความคิดหน้าห้องเรียน



นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน