



ผลการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพที่มีต่อความสามารถในการผลิตผลงานและการสื่อสารทาง  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วุฑฒินันท์ ศรีแสน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

พ.ศ. 2567



1565835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



61B54680202\_1565835315



EFFECT OF PRODUCTIVITY-BASED LEARNING ON PRODUCTIVE WORK ABILITY  
AND SCIENCE COMMUNICATION ABILITY OF SIXTH-GRADE STUDENTS

WOOTHINAN SRISAEN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT OF THE REQUIREMENTS  
FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION  
IN CURRICULUM AND INSTRUCTION  
GRADUATE SCHOOL  
VALAYA ALONGKORN RAJABHAT UNIVERSITY  
UNDER THE ROYAL PATRONAGE  
PATHUM THANI PROVINCE

2024



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq : 20

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพที่มีต่อความสามารถในการผลิตผลงาน และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
ชื่อนักศึกษา วุฑฒินันท์ ศรีแสน  
รหัสประจำตัว 61B54680202  
ปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... นิติน ..... ประธาน ..... นิติน ..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติน อ่อนโยน)

(อาจารย์ ดร.พิทักษ์ นิลนพคุณ)

..... นิติน ..... กรรมการ

..... นิติน ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนา จ้อยเจริญ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณ จ้อยทอง)

..... นิติน ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนา จ้อยเจริญ)

..... นิติน ..... กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติน อ่อนโยน)

..... นิติน ..... ผู้ทรงคุณวุฒิ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พิภขาว)

..... นิติน .....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.กันต์ฤทัย คลังพหล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 15 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

วุฒินันท์ ศรีแสน. (2567). ผลการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพที่มีต่อความสามารถในการผลิตผลงานและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 . ครุศาสตร์มหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.นิติกร อ่อนโยน ผศ. ดร.ฐาปนา จ้อยเจริญ

#### บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภายหลังการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ และ 5) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภายหลังการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหลักแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 24 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ จำนวน 12 แผน 24 ชั่วโมง ซึ่งมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ( $M = 4.47, SD = 1.29$ ) 2) แบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .78 3) แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .97 และตอนที่ 2 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .96 และ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .89 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนพัฒนาการความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภายหลังการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $F(1.6, 36.8)=494.50, p=.001$ ) 2) คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภายหลังการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t(23)=26.61, p=.001$ ) 3) คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภายหลังการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t(23)=6.32, p=.001$ ) 4) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภายหลังการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t(23)=13.69, p=.001$ ) และ 5) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภายหลังการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t(23)=2.44, p=.023$ )

องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดเป้าหมายและวางแผน ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแสวงหาความรู้เชิงผลิตภาพ ขั้นที่ 4 ขั้นตกผลึกความรู้และนำเสนอผลงาน และขั้นที่ 5 ขั้นติดตามวัดและประเมินผล ซึ่งขั้นดำเนินการแสวงหาความรู้เชิงผลิตภาพ ถือเป็นขั้นตอนสำคัญที่สุดที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ ส่งผลให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการผลิตผลงาน และในขั้นตอนตกผลึกความรู้และนำเสนอผลงานเป็นขั้นตอนที่ฝึกให้นักเรียนกล้าพูด กล้านำเสนอ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ, ความสามารถในการผลิตผลงาน, ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์



Woothinan Srisaen. (2024). Effect of Productivity-Based Learning on Productive work ability and Science Communication Ability of Sixth-Grade students. Master of Education (Curriculum and Instruction). Advisors: Asst. Prof. Dr.Nitikorn Onyong, Asst. Prof. Dr.Thapana Choicharoen

#### ABSTRACT

This experimental research aimed to 1) study the development of productive work ability of the sixth grade students after learning by productivity-based learning, 2) compare the science communication ability of the sixth grade students before and after learning through productivity-based learning, 3) compare the science communication ability of the sixth grade students after learning through productivity-based learning with the 70 percent criterion, 4) compare the science learning achievement of the sixth grade students before and after learning through productivity-based learning, and 5) compare the science learning achievement of the sixth grade students after learning by using productivity-based learning with the 70 percent criterion. The sample employed in this research consisted of the 24 sixth-grade students who studied in the first semester of the academic year 2023 at Watlakkaew School under Angthong Primary Educational Service Area Office. The research instruments derived by using two-stage random sampling were 1) the 12 lesson plans totaling 24 hours, designed at the highest level ( $M = 4.47$ ,  $SD = 1.29$ ); 2) the assessment form of productive work ability with a reliability of .78; 3) the assessment form of science communication ability, which consisted of 2 sections including section 1, a science communication writing ability with a reliability of .97, and section 2, a science communication speaking ability with a reliability of .96; and 4) the science achievement test with a reliability of .89. The statistics used for the data analysis included mean, standard deviation, and t-test.

The research findings were as follows: 1) The productive work ability scores of the sixth grade students after learning through productivity-based learning tended to increase at significant level of .05 ( $F(1.6, 36.8)=494.50$ ,  $p=.001$ ); 2) the science communication ability scores of the sixth grade students after learning productivity-based learning were higher than before at statistically significant level of .05 ( $t(23)=26.61$ ,  $p=.001$ ); 3) the science communication ability scores of the sixth grade students after learning productivity-based learning were higher than the 70 percent criterion at statistically significant level of .05 ( $t(23)=6.32$ ,  $p=.001$ ); 4) the science achievement test scores of the sixth grade students after learning productivity-based learning were higher than before at statistically significant level of .05 ( $t(23)=13.69$ ,  $p=.001$ ); and 5) the mean scores of science achievement test of the sixth grade students after learning productivity-based learning were higher than the 70 percent criterion at statistically significant level of .05 ( $t(23)=2.44$ ,  $p=.023$ ).

The knowledge gained from this research is that the process of productivity-based learning consisted of 5 steps; step 1: preparation, step 2: goal setting and planning, step 3: productive knowledge seeking, step 4: knowledge crystallization and presentation, and step 5: monitoring, measurement, and evaluation. The step of productive knowledge seeking is considered the most important step that encourages students to learn by themselves and creates their own work through the teacher guidance. Therefore, students' productive work ability is developed in this step. In addition, the step of knowledge crystallization and presentation is considered to help students improve their speaking and presenting skills. As a result, students are able to develop their science communication ability.

**Keyword:** Productivity-Based Learning, Productive Work Ability, Science Communication Ability

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยการให้คำปรึกษา การอนุเคราะห์ช่วยเหลือ และความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติกร อ่อนโยน ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนา จ้อยเจริญ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำทุกขั้นตอน ตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.พิทักษ์ นิลนพคุณ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จ้อยทอง กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พักขาว กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และให้ข้อคิดเห็นที่มีคุณค่าต่อวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยซาบซึ้ง ในความกรุณาของท่านอาจารย์ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จ้อยทอง และนางสาวจินตนา รุกขชาติ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ได้กรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า และให้คำแนะนำแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนวัดหลักแก้ว ท่านผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนวัดน้ำพุ (น้ำพุพิทยาคาร) คณะครู และบุคลากรทางการศึกษาทุกท่าน ที่ได้อำนวยความสะดวก ให้ความร่วมมือ และความช่วยเหลือ ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดหลักแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ปีการศึกษา 2566 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ให้ สามารถนำมาประกอบการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอบคุณเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย ที่คอยให้ความช่วยเหลือและชี้แนะนักศึกษาทุกท่าน และสิ่งสำคัญขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยเป็นกำลังใจให้อย่างสม่ำเสมอ และให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาที่ศึกษาในการจัดทำวิทยานิพนธ์นี้จนสำเร็จด้วยดี

# GRAD VRU

วุฒินันท์ ศรีแสน

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 คำถามการวิจัย.....	3
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
1.5 สมมติฐานการวิจัย .....	5
1.6 ขอบเขตของการวิจัย .....	6
1.7 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย .....	6
1.8 ประโยชน์ที่ได้รับ .....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	9
2.1 หลักสูตรและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	10
2.2 การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ .....	14
2.3 ความสามารถในการผลิตผลงาน.....	25
2.4 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ .....	30
2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ .....	44



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย .....	55
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	55
3.2 แบบแผนการทดลอง .....	55
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	56
3.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	56
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	63
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	66
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	73
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	73
5.2 สรุปผลการวิจัย .....	73
5.3 อภิปรายผลการวิจัย .....	74
5.4 ข้อเสนอแนะ .....	80
บรรณานุกรม.....	82
ภาคผนวก.....	87
ภาคผนวก ก รายชื่อโรงเรียนที่ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล และทดลองใช้เครื่องมือ.....	88
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ 5 ขั้นตอนของผู้เชี่ยวชาญ ตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert scale).....	92
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ IOC ความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินความสามารถในการผลิตผลงานของแบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน.....	95



ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ IOC ความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน และแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน .....	99
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์ IOC ความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด .....	105
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ IOC ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และวิเคราะห์ตัวชี้วัดและองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ .....	111
ภาคผนวก ช การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินทั้งฉบับจากผู้ประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน 2 ท่าน ด้วย Pearson's correlation .....	130
ภาคผนวก ซ การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) จากการคำนวณจากสูตรของครอนบัค (Cronbach) ของแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน .....	133
ภาคผนวก ฌ การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) จากการคำนวณจากสูตรของครอนบัค (Cronbach) ของแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด .....	135
ภาคผนวก ฎ การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ โดยใช้สูตร (KR-20) ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson Method) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ .....	137
ภาคผนวก ฏ แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ พร้อมเฉลย .....	140
ภาคผนวก ฐ แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ พร้อมเฉลย .....	144

ภาคผนวก ฐ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และ  
เทคโนโลยีอวกาศ พร้อมเฉลย.....147

ภาคผนวก ฑ คะแนนความสามารถในการผลิตผลงาน เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยี  
อวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....152

ภาคผนวก ฒ การวิเคราะห์สถิติการศึกษาความสามารถในการผลิตผลงาน ของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ.....155

ภาคผนวก ณ คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง ดารา  
ศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....158

ภาคผนวก ด คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด เรื่อง ดารา  
ศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....161

ภาคผนวก ต คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยี  
อวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....164

ภาคผนวก ถ ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 6.....167

ประวัติผู้วิจัย .....173

156835315  
VRU :Thesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20

GRAD VRU

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	13
ตารางที่ 2	การสังเคราะห์การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ .....	23
ตารางที่ 3	ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินความสามารถในการผลิตผลงานการออกแบบและสร้างชิ้นงาน .....	28
ตารางที่ 4	การสังเคราะห์การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์.....	31
ตารางที่ 5	ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินแบบวัดทักษะการเขียนตอบ .....	37
ตารางที่ 6	ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินแบบวัดทักษะการเขียนตอบ .....	40
ตารางที่ 7	ตัวอย่างแนวทางการใช้ภาษาทางเลือกแทนการสื่อความหมายของวิทยาศาสตร์.....	41
ตารางที่ 8	การวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ .....	42
ตารางที่ 9	การสังเคราะห์ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ .....	44
ตารางที่ 10	การสังเคราะห์การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ .....	50
ตารางที่ 11	แผนการจัดการเรียนรู้.....	57
ตารางที่ 12	แสดงแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ .....	64
ตารางที่ 13	แสดงค่าสถิติพื้นฐานคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการผลิตผลงานจากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง และผลการเปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise Comparisons) เพื่อทดสอบความแตกต่างคะแนนความสามารถในการผลิตผลงานเป็นรายคู่ (n = 24 และ คะแนนเต็ม = 15 คะแนน).....	67
ตารางที่ 14	แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ (n = 24).....	68
ตารางที่ 15	การเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70.....	69

ตารางที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ (n = 24) .....	71
ตารางที่ 17 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (n = 24) .....	72



# GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	5
ภาพที่ 2 ตัวอย่างแบบวัดด้านทักษะการเขียน.....	36
ภาพที่ 3 ตัวอย่างแบบวัดด้านทักษะการพูด.....	36
ภาพที่ 4 ตัวอย่างแบบวัดด้านทักษะการเขียน เรื่อง การเคลื่อนที่.....	38
ภาพที่ 5 ตัวอย่างแบบวัดด้านทักษะการพูด เรื่อง การเคลื่อนที่.....	39
ภาพที่ 6 รูปแบบการวิจัยแบบ One group pretest-posttest design.....	55



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq : 20

GRAD VRU

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (ฉบับที่ 1) แก้ไขเพิ่มเติมพุทธศักราช 2545 (ฉบับที่ 2) และพุทธศักราช 2553 (ฉบับที่ 3) มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ และ มาตราที่ 24 ข้อ 1 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ข้อ 2 ระบุว่า ต้องฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและ แก้ไขปัญหา ข้อ 3 ระบุว่า ต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

จากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดสาระการ เรียนรู้ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระ ที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม 4 สาระ ได้แก่ สาระ ชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ สาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตร ทั้ง ในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น มีความสำคัญ อย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ให้มีความต่อเนื่อง เชื่อมโยงกัน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดย จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับ กระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งคิดเป็นเหตุ เป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ และสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและ ประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560)

โปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล หรือ PISA ที่วัดความสามารถด้านความ ฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ PISA ให้นิยามบุคคลที่มีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ไว้

ว่า เป็นผู้ที่สามารถสื่อสารหรือโต้แย้งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นทางการเป็นเหตุเป็นผล โดยลักษณะการตอบข้อสอบของ PISA นั้นจะมีความน่าสนใจและท้าทาย มีหลากหลายสถานการณ์ในชีวิตจริงให้ผู้เรียนอ่าน แต่ละสถานการณ์อาจมีหลายคำถามและหลากหลายรูปแบบในการตอบคำถาม เช่น การเลือกตอบ การเขียนตอบสั้น ๆ และการเขียนอธิบายซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ในรอบการประเมิน PISA 2018 นั้น พบว่า ผลการประเมินของประเทศไทย นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยในด้านวิทยาศาสตร์ 426 คะแนน (ค่าเฉลี่ย 489 คะแนน) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ซึ่งชี้ให้เห็นจุดที่ควรพัฒนาในเรื่องความสามารถด้านความฉลาดรู้ในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย ประกอบกับรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ผลคะแนนเฉลี่ยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563-2565 คะแนนเฉลี่ยแต่ละปีต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง, 2565) แสดงให้เห็นถึงคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่ำลง เมื่อพิจารณาทักษะที่ทำให้เกิดความรู้ขึ้นนั้น ทักษะที่สำคัญ ได้แก่ การสื่อสารและการร่วมมือ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความสามารถในการสื่อสารหรือโต้แย้งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นทางการเป็นเหตุเป็นผล ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ลดต่ำลง

การที่ผู้เรียนไม่ประสบผลสำเร็จ เรื่อง ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนสำคัญและจำเป็นในการเพิ่มความสามารถให้กับผู้เรียน การเรียนรู้ของผู้เรียนต้องมีความน่าสนใจ ซึ่งจะช่วยพัฒนาความสามารถดังกล่าวได้ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556) ให้ความหมายของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ทักษะการสื่อสารเป็นการแสดงความคิด การแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการนำเสนอแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ด้วยการเขียน การอ่าน การพูด และการฟัง จากการลงมือปฏิบัติ สร้างสรรค์ชิ้นงาน และสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้

สมพร โกมารทัต (2557) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ (Productivity - Based Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่มุ่งให้ผู้เรียน สร้างผลงาน สร้างผลผลิต สร้างองค์ความรู้จากการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ เป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดที่ต้องเริ่มต้นจากการวางรากฐานกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนได้รู้ตลอดเวลา ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิด ส่งเสริมผู้เรียนในการค้นหาศักยภาพ และความถนัดของตนเอง ค้นพบและเจาะลึกความชอบ ความถนัด และความสนใจ และมุ่งมั่นทำ เพื่อให้เป้าหมายการเรียนรู้มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพ เมื่อผู้เรียนซึ่งเป็นผลผลิตทางการศึกษามีคุณภาพดีก็ส่งผลต่อสังคมและประเทศชาติ ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยของ



156835315

VRU - IThesis 61B54680202 - thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



วชิรวิทย์ ช่างแก้ว และจินตนา สราวุธพิทักษ์ (2562) ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง 2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ เจตคติ การปฏิบัติ และความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ เจตคติ การปฏิบัติ และแบบวัดความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะเห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้เชิงผลิตภาพเป็นรูปแบบการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนสร้างผลงาน สร้างผลผลิต สร้างองค์ความรู้จากการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ เป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดที่ต้องเริ่มต้นจากการวางรากฐานกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยการเรียนรู้เชิงผลิตภาพเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์มุ่งให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงาน ผลผลิต หรือชิ้นงาน รวมทั้งองค์ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างผลงาน ผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจในการดำเนินการจัดการเรียนรู้กลุ่มเรียนรู้อัตนศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีต่อความสามารถในการผลิตผลงาน ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยสังเคราะห์การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง 2) ขั้นกำหนดเป้าหมายและวางแผน 3) ขั้นดำเนินการแสวงหาความรู้เชิงผลิตภาพ 4) ขั้นตกผลึกความรู้และนำเสนอผลงาน และ 5) ขั้นติดตามวัดและประเมินผล เพื่อให้ นักเรียนนั้นมีความสามารถในการผลิตผลงาน ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น

## 1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพมีผลต่อพัฒนาการความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หรือไม่



156835315

VRU 1Thesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20



1.2.2 การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพมีผลทำให้ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

1.2.3 การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพมีผลทำให้ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 หรือไม่

1.2.4 การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

1.2.5 การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 หรือไม่

### 1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

1.3.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

1.3.3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

1.3.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

1.3.5 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

### 1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์มุ่งให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงาน ผลิต หรือชิ้นงาน รวมทั้งองค์ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างผลงาน ผลิตทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น (สมพร โกมารทัต, 2557)

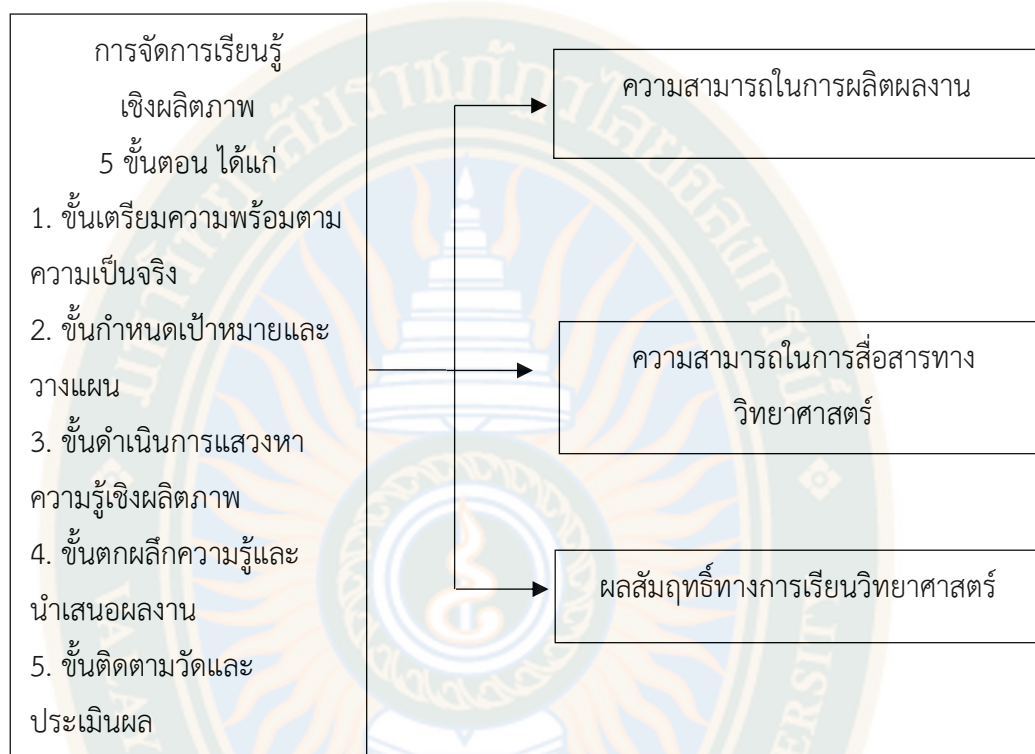


156835315

VRU - IThesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

## ตัวแปรอิสระ

## ตัวแปรตาม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

## 1.5 สมมติฐานการวิจัย

1.5.1 ความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพมีพัฒนาการที่ดีขึ้น

1.5.2 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพสูงกว่าก่อนเรียน

1.5.3 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

1.5.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพสูงกว่าก่อนเรียน

1.5.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

## 1.6 ขอบเขตของการวิจัย

1.6.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ปีการศึกษา 2566 ในอำเภอวิเศษชัยชาญ จำนวน 4,510 คน (รายงานประจำปี 2565, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอ่างทอง)

1.6.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2566 ของกลุ่มพัฒนามิตร อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง จำนวน 24 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two-stage random sampling)

1.6.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย คือ

1.6.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

1.6.3.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการผลิตผลงาน ความสามารถในการ สื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1.6.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ตาม มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

1.6.4.1 อาหารและสารอาหาร

1.6.4.2 สารรอบตัวเรา

1.6.4.3 ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

1.6.4.4 ไฟฟ้า

1.6.4.5 หินและการเปลี่ยนแปลงของโลก

1.6.4.6 การใช้เทคโนโลยี

1.6.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 12 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาจัดการเรียนรู้แผนการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ รวม 24 ชั่วโมง

## 1.7 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1.7.1 การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้าง ผลงาน สร้างผลผลิต สร้างองค์ความรู้จากกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนสำคัญดังนี้



156835315

1.7.1.1 ชั้นเตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนเตรียมการในเบื้องต้นในการจัดการเรียนรู้ตามสถานการณ์จริง โดยจัดแหล่งเรียนรู้เพื่อให้ได้ความรู้ในประเด็นที่จะเรียนรู้

1.7.1.2 ชั้นกำหนดเป้าหมายและวางแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้กำหนดเป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.7.1.3 ชั้นดำเนินการแสวงหาความรู้เชิงผลิตภาพ เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มผู้เรียนซึ่งจะต้องลงมือปฏิบัติเพื่อผลิตผลงาน โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ

1.7.1.4 ชั้นตกผลึกความรู้และนำเสนอผลงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องนำเสนอผลงานโดยนำความรู้มาเชื่อมโยงจากการลงมือปฏิบัติและสร้างชิ้นงานของตนเอง

1.7.1.5 ชั้นติดตามวัดและประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้สอนติดตามผลงานของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้จากการสร้างชิ้นงาน มีการเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขให้ผลงานมีความสำเร็จ

1.7.2 ความสามารถในการผลิตผลงาน หมายถึง ความสามารถที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อสร้างหลักฐานที่แสดงความรู้ ความสามารถผ่านชิ้นงานต่าง ๆ เช่น การสร้างแบบจำลอง การทำแผนภาพ การทำหนังสือเล่มเล็ก เป็นต้น ซึ่งวัดได้จากแบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงานโดยมีลักษณะเป็นการให้คะแนนแบบบูรณาการ

1.7.3 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนความสามารถในการถ่ายทอดความรู้วิทยาศาสตร์ผ่านทางการพูด การเขียน ที่สามารถถ่ายทอดความรู้เรื่องราวต่าง ๆ ที่ซับซ้อนให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย ซึ่งวัดได้จากแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็น 2 ตอน คือ 1) แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน และ 2) แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด โดยมีลักษณะเป็นการให้คะแนนแบบบูรณาการ

1.7.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนความสามารถของผู้เรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก รายละเอียดดังนี้

1.7.4.1 ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้วเป็นเรื่องเกี่ยวกับข้อเท็จจริง

1.7.4.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ แปลความ ตีความ โดยอาศัยข้อเท็จจริง



156835315

VRU - IThesisis 61B54680202 - thesisis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



1.7.4.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้แก้ไขปัญหาในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน

1.7.4.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนในการแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## 1.8 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.8.1 เป็นแนวทางสำหรับครูในการนำจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.8.2 เป็นประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชั้นอื่น ๆ

1.8.3 นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน และนำไปใช้ในการศึกษาต่อในระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไป

1.8.4 เป็นแนวทางสำหรับผู้บริหารนำไปใช้กำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้สอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

GRAD VRU

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพที่มีต่อความสามารถในการผลิตผลงานและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารตามหัวข้อ ดังนี้

#### 2.1 หลักสูตรและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1.2 สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### 2.2 การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

2.2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

2.2.2 หลักการของการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

2.2.3 ประสิทธิภาพการศึกษและทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

2.2.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

2.2.5 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

#### 2.3 ความสามารถในการผลิตผลงาน

2.3.1 ความหมายของการผลิตผลงาน

2.3.2 ประเภทของผลงานนักเรียน

2.3.3 การประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน

#### 2.4 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

2.4.1 ความหมายของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

2.4.2 ความสำคัญของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

2.5.3 การวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

#### 2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.5.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

#### 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 2.1 หลักสูตรและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ให้เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2551 เริ่มใช้ในโรงเรียนต้นแบบการใช้หลักสูตร และโรงเรียนที่มีความพร้อม ในปีการศึกษา 2552 และเริ่มใช้ในโรงเรียนทั่วไปในปีการศึกษา 2553 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา ได้ดำเนินการติดตามผล การนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติอย่างต่อเนื่องในหลายรูปแบบ ทั้งการประชุมรับฟังความคิดเห็น การนิเทศติดตามผลการใช้หลักสูตรของโรงเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ จัดทำขึ้นสำหรับสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบ และทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคน ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคม ที่มีการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ จะช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง ใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริม สนับสนุนให้เกิดการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้อย่างแท้จริง

### 2.1.1.1 ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบรวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรม



156835315

VRU - IThesis 61B54680202 - thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20

### 2.1.1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้อันซับซ้อนกับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนมีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นโดยกำหนดสาระสำคัญ 4 สาระดังนี้

2.1.1.2.1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

2.1.1.2.2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

2.1.1.2.3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### 2.1.1.2.4 เทคโนโลยี

การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.1.1.3 คุณภาพผู้เรียนเมื่อเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะ การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสาร การละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย

เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่างๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียงและแสง



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติ ธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจ ตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจ ตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง

แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ ใช้งานคล่องเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชมยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

2.1.2 สารการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20

สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

**ตารางที่ 1** สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดและเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา	<p>- เมื่อโลกและดวงจันทร์ โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรง เดียวกันกับดวงอาทิตย์ในระยะทางที่เหมาะสมทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ เงาของดวงจันทร์ทอดมายังโลก ผู้สังเกตที่อยู่บริเวณเงาจะมองเห็นดวงอาทิตย์มืดไป เกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา ซึ่งมีทั้งสุริยุปราคาเต็มดวง สุริยุปราคาบางส่วน และสุริยุปราคาวงแหวน</p> <p>- หากดวงจันทร์และโลกโคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรง เดียวกันกับดวงอาทิตย์ แล้วดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านเงาของโลก จะมองเห็นดวงจันทร์มืดไป เกิดปรากฏการณ์จันทรุปราคา ซึ่งมี ทั้งจันทรุปราคาเต็มดวง และจันทรุปราคาบางส่วน</p>
2. อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศและยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ในการประโยชน์ในชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้	<p>- เทคโนโลยีอวกาศเริ่มจากความต้องการของมนุษย์ในการสำรวจวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ดาวเปล่า กล้องโทรทรรศน์ และได้พัฒนาไปสู่การขนส่งเพื่อสำรวจอวกาศด้วยจรวดและยานขนส่งอวกาศ และยังคงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเช่น การใช้ดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร การพยากรณ์อากาศ หรือการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติการใช้อุปกรณ์วัดชีพจรและการเต้นของหัวใจ หมวกนิรภัยชุดกีฬา</p>

**ที่มา :** จาก ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) โดย กระทรวงศึกษาธิการ, 2560,

[https://academic.obec.go.th/images/document/1559878925\\_d\\_1.pdf](https://academic.obec.go.th/images/document/1559878925_d_1.pdf)



1559835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ผู้วิจัยได้เลือกมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในสาระที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ไปใช้ออกแบบ วางแผนกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

## 2.2 การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

### 2.2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ (Productivity-Based Learning) เป็นคำที่มาจากวงการธุรกิจ ในวงการธุรกิจ คำว่า Productivity หมายถึง การผลิต ผลผลิตในภาคอุตสาหกรรม ระบบการผลิต (Production System) อันเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงปัจจัยนำเข้า (Input) ออกมาเป็นปัจจัยนำออก (Output) ผ่านกระบวนการจัดการการผลิต (Production Management) ซึ่งหมายถึง การศึกษาวิเคราะห์กำหนดแนวปฏิบัติ และควบคุมกระบวนการแปรรูปปัจจัยนำเข้าให้เป็นผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบของสินค้า ในมโนทัศน์ของการบริหารจัดการเรื่องของ Productivity มีตั้งแต่ยุคสมัยของบิดาแห่งการจัดการเชิงวิทยาศาสตร์ แฟรดเดอริค ดับเบิลยู เทย์เลอร์ (F.W.Taylor) เป็นยุคของการบริหารจัดการที่เน้นผลผลิต

นักการศึกษาจำนวนหนึ่งได้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ และมองผลผลิตทางการศึกษาซึ่งมีกระบวนการผลิตผลผลิตที่ไม่ได้แตกต่างจากกระบวนการผลิตผลผลิตของภาคธุรกิจ ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนรู้ที่ดีจึงต้องเป็นกระบวนการที่มีระบบ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงปัจจัยนำเข้า (Input) หมายถึง นักศึกษา ให้เป็นปัจจัยนำออก (Output) คือ นักศึกษาที่มีคุณสมบัติตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยมีกระบวนการ คือ การเรียนรู้ของผู้เรียนทางการศึกษา จึงเกิดคำว่า การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ (Productivity-Based Learning) ขึ้น ซึ่งผลิตภาพ (Productivity) หมายถึง ผลผลิตหรืองานสร้างสรรค์ที่เป็นที่ประจักษ์ และการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ หมายถึง การเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความคิดเพื่อความสามารถในการผลิตผลงานใหม่และงานสร้างสรรค์ที่เป็นที่ประจักษ์ได้

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา (2563) กล่าวถึง รูปแบบการสอนเชิงผลิตภาพ (Productivity-based instructional model) เป็นรูปแบบการสอนที่ส่งเสริมและพัฒนาองค์ความรู้ของผู้เรียน โดยเน้นการเรียนรู้จากการค้นหาความรู้ด้วยตนเองจากการสอนแบบตกผลึก การหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผ่านกระบวนการแสวงหาความรู้ที่หลากหลายจากการสอนด้วยวิธีวิจัย ให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและการใช้กระบวนการกลุ่ม การระดมความคิด ได้ชิ้นงานเชิงผลิตภาพอย่างสร้างสรรค์จากการสอนเชิงผลิตภาพ ทั้งยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการแก้ปัญหา การ



156835315

VRU -Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



ทำงานเป็นทีม สามารถใช้สื่อและเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม เพื่อที่จะสร้างสรรค์นวัตกรรมตามความสนใจและเกิดแรงจูงใจที่เอื้อต่อการเรียนให้ประสบความสำเร็จ

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ (2549) กล่าวว่า Productivity Based Learning เป็นกระบวนการเรียนการสอน ที่มุ่งสร้างให้ผู้เรียนมีผลผลิตของตนเอง ไม่ว่าจะเป็นผลผลิตในเชิงความคิดงานวิชาการ สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ การเรียนการสอนแนวนี้ มุ่งเน้นให้ครูและผู้เรียนได้พัฒนางานโครงการต่าง ๆ ได้เอง

ศิริศุภร์ ศิริโชคชัยตระกูล (2564) กล่าวว่า รูปแบบการสอนเชิงผลิตภาพเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตัวผู้เรียนเอง ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ โดยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน และปฏิบัติงานจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ภายใต้แนวคิดแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและแนวทางปฏิบัติในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันตามความสนใจ

สมพร โกมารทิต (2557) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ (Productivity - Based Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ที่มุ่งให้ผู้เรียน สร้างผลงาน สร้างผลผลิต สร้างองค์ความรู้จากการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ เป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดที่ต้องเริ่มต้นจากการวาง รากฐาน กระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ กล่าวคือ การเรียนรู้เริ่มจากการแสวงหาและปรับความรู้ความเข้าใจ ตกผลึก ความรู้นั้น ๆ โดยอาศัยรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้โดยการวิจัย การเรียนรู้เป็นทีม เป็นต้น วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้เชิงผลิตภาพคือ เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่และสามารถบูรณาการความรู้ที่ศึกษาทั้งของเดิมและใหม่เข้าด้วยกัน ผลิตเป็นผลงานของตนเองได้ บทบาทของผู้สอนไม่ใช่มีบทบาทการสอนบรรยายให้ความรู้อย่างเดียว แต่เป็นผู้จัดกระบวนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน และเป็นแบบอย่างในการสร้างผลงาน ให้เป็นที่ประจักษ์ เป็นผู้นำที่ผลิตผลงานเชิงสร้างสรรค์ (Creative Productive Leader: CPL) เป็นผู้ประสาน ผู้อำนวยการ ความสำเร็จ ผู้ชี้นำ ชี้นำ ผู้จัดการกิจกรรม ผู้กระตุ้น ผู้สนับสนุนส่งเสริม ผู้แสวงหาโอกาส ผู้แสวงหาความรู้ เป็นต้น จุดเด่น ของการเรียนรู้เชิงผลิตภาพจะเกิดประโยชน์ทั้งผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนได้ ทบทวนวิชาการความรู้อยู่เสมอ ใต้อองค์ความรู้ใหม่ ๆ ในด้านวิชาการและวิชาชีพมาถ่ายทอดให้กับ ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ ได้สร้างผลงานที่สร้างสรรค์ผลของการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ทำให้ผู้เรียนใฝ่รู้ ตลอดเวลา ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิด ส่งเสริมผู้เรียนในการค้นหาศักยภาพ และความถนัดของตนเอง ค้นพบและเจาะลึกความชอบ ความถนัดและความสนใจ และมุ่งมั่นทำ เพื่อให้ เป้าหมายการเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เมื่อผู้เรียนซึ่งเป็นผลผลิตทางการศึกษามีคุณภาพดีก็ส่งผลดีต่อ สังคมและประเทศชาติ

จากแนวคิดต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยยกมาข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ คือ รูปแบบการเรียนรู้อันมีวัตถุประสงค์มุ่งให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงาน ผลผลิต หรือชิ้นงาน รวมทั้งองค์ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง



156835315

VRU - IThesis 61B54680202 - thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20



## 2.2.2 หลักการของการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ (2549) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงผลิตภาพเป็นการเรียนการสอนที่ผลลัพธ์ของการเรียนรู้ คือ ผู้เรียนสามารถสร้างผลผลิต ผลงาน ที่เกิดจากความรู้ประสบการณ์ กิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนความร่วมมือกันของผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน ดังนั้น การเรียนรู้เพื่อสร้างผลงาน ผลผลิตในการเรียนรู้ขั้นสูงสุดต้องอาศัยแนวคิดและทฤษฎีการเรียนการสอนที่หลากหลาย ซึ่งผู้เรียนจะสร้างผลงานสำเร็จต้องมีการพัฒนาพฤติกรรมและความคิดผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนลงมือกระทำ กล่าวคือ

2.2.2.1 การเรียนรู้ของผู้เรียนและการดำเนินสอนของผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้จากสถานการณ์และประสบการณ์จริงให้มาก

2.2.2.2 ผู้สอนต้องลดการบรรยาย

2.2.2.3 เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ได้แก่ การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงและประสบการณ์จริง (Experiential Based Learning) เช่น การศึกษาดูงาน ทักษะศึกษา การฝึกปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ หรือสถานการณ์จริง เป็นต้น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือเป็นบริบทให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ แสวงหา และบูรณาการความรู้ในสาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับปัญหานั้น ๆ โดยเน้นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ เน้นการกระทำกิจกรรม และการคิดร่วมกันของผู้เรียน ครูหรือผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและกระตุ้น (Facilitator) ผลจากการเรียนรู้ คือ ผู้เรียนได้ความรู้ที่สอดคล้องกับบริบทจริงและสามารถนำไปใช้ได้ ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดที่หลากหลายและนำไปสู่การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิผล

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนสร้างผลงาน ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยรูปแบบต่าง ๆ เกิดการพัฒนาทักษะการคิดและนำไปสู่การแก้ปัญหาได้

## 2.2.3 ปรัชญาการศึกษาและทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

2.2.3.1 ปรัชญาการศึกษาแนวพิพัฒนาการนิยม (Progressivism) ของจอห์น ดิวอี้ ธนวัฒน์ หาญชิงชัย (2558) ได้สรุปว่า จอห์น ดิวอี้ มีความเห็นว่าการศึกษาคือ ความเจริญงอกงามทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา และคุณธรรม ดังนั้นกระบวนการสร้างสรรค์ประสบการณ์ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์เก่า ต้องส่งเสริมให้เกิดประสบการณ์ใหม่เพื่อเป็นวิถีนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจในปัจจุบันและอนาคตได้ การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริงเป็นการจัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มปฏิบัติการที่เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรง จากการเผชิญสถานการณ์จริงและการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเองและฝึกทักษะการแสวงหาความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งทางทฤษฎีและการปฏิบัติตามแนวประชาธิปไตย กระบวนการ



156835315

VRU -Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

เรียนรู้แบบแก้ปัญหา เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็นและแก้ปัญหาเป็น โดยการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ บางครั้งก็เรียนวิธีสอนนี้ว่าการสอนแบบวิทยาศาสตร์

### 2.2.3.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ เป็นนักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ เพียเจต์ เชื่อว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ 4 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (Sensori-Motor Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี พฤติกรรมของเด็กในวัยนี้ขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวเป็นส่วนใหญ่ เช่น การไขว่คว้า การเคลื่อนไหว การมอง การดู ในวัยนี้เด็กแสดงออกทางด้านร่างกายให้เห็นว่ามีสติปัญญาด้วยการกระทำ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ แม้ว่าจะไม่สามารถอธิบายได้ด้วยคำพูด เด็กจะต้องมีโอกาสที่จะปะทะกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพัฒนาการด้านสติปัญญาและความคิดในขั้นนี้ มีความคิดความเข้าใจของเด็กจะก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เช่น สามารถประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา เด็กในวัยนี้มักจะทำอะไรซ้ำบ่อย ๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เด็กจะมีการแสดงออกของพฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมายและสามารถแก้ปัญหา โดยการเปลี่ยนวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการแต่กิจกรรมการคิดของเด็กวัยนี้ส่วนใหญ่ยังคงอยู่เฉพาะสิ่งที่สามารถสัมผัสได้เท่านั้น

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 2-7 ปี แบ่งออกเป็นขั้นย่อยอีก 2 ขั้น คือขั้นก่อนเกิดสัจกับ (Preconceptual Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 2-4 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มมีเหตุผลเบื้องต้น สามารถโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ หรือมากกว่ามาเป็นเหตุผลเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน แต่เหตุผลของเด็กวัยนี้ยังมีขอบเขตจำกัดอยู่ เพราะเด็กยังคงยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง คือถือความคิดตนเองเป็นใหญ่ และมองไม่เห็นเหตุผลของผู้อื่น ความคิดและเหตุผลของเด็กวัยนี้ จึงไม่ค่อยถูกต้องตามความเป็นจริงนัก นอกจากนี้ความเข้าใจต่อสิ่งต่าง ๆ ยังคงอยู่ในระดับเบื้องต้น เช่น เข้าใจว่าเด็กหญิง 2 คน ชื่อเหมือนกัน จะมีทุกอย่างเหมือนกันหมด แสดงว่าความคิดรวบยอดของเด็กวัยนี้ยังไม่พัฒนาเต็มที่ แต่พัฒนาการทางภาษาของเด็กเจริญรวดเร็วมาก และขั้นการคิดแบบญาณหยั่งรู้ นี้ก็ออกเองโดยไม่ใช้เหตุผล (Intuitive Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็ก อายุ 4-7 ปี ขั้นนี้เด็กจะเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รวมตัวดีขึ้น รู้จักแยกประเภทและแยกชิ้นส่วนของวัตถุ เข้าใจความหมายของจำนวนเลข เริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ แต่ไม่แจ่มชัดนัก สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้โดยไม่คิดเตรียมล่วงหน้าไว้ก่อน รู้จักนำความรู้ในสิ่งหนึ่งไปอธิบายหรือแก้ปัญหาอื่นและสามารถนำเหตุผลทั่ว ๆ ไปมาสรุปแก้ปัญหา โดยไม่วิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนเสียก่อน การคิดหาเหตุผลของเด็กยังขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนรับรู้หรือสัมผัสจากภายนอก

3. ขั้นปฏิบัติการคิดด้านรูปธรรม (Concrete Operation Stage) ขั้นนี้จะเริ่มจากอายุ 7-11 ปี พัฒนาการทางด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้สามารถสร้างกฎเกณฑ์และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งแวดล่อมออกเป็นหมวดหมู่ได้ เด็กวัยนี้สามารถที่จะเข้าใจเหตุผล รู้จักการแก้ปัญหาสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ สามารถที่จะเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความคงตัวของสิ่งต่าง ๆ โดยที่เด็กเข้าใจว่าของแข็งหรือของเหลวจำนวนหนึ่งแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างไปก็ยังมีน้ำหนัก หรือปริมาตรเท่าเดิม สามารถที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ส่วนรวม ลักษณะเด่นของเด็กวัยนี้คือความสามารถในการคิดย้อนกลับ นอกจากนั้นความสามารถในการจำของเด็กในช่วงนี้มีประสิทธิภาพขึ้น สามารถจัดกลุ่มหรือจัดการได้อย่างสมบูรณ์ สามารถสนทนากับบุคคลอื่นและเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดี

4. ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม (Formal Operational Stage) นี้จะเริ่มจากอายุ 11-15 ปี ในขั้นนี้พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้เป็นขั้นสุดยอด คือเด็กในวัยนี้จะเริ่มคิดแบบผู้ใหญ่ ความคิดแบบเด็กจะสิ้นสุดลง เด็กจะสามารถที่จะคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถที่จะคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถที่จะตั้งสมมติฐานและทฤษฎี และเห็นว่าความเป็นจริงที่เห็นด้วยการรับรู้ที่สำคัญเท่ากับความคิดกับสิ่งที่อาจจะเป็นไปได้ เด็กวัยนี้มีความคิดนอกเหนือไปกว่าสิ่งปัจจุบัน สนใจที่จะสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่างและมีความพอใจที่จะคิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่เป็นตัวตน หรือสิ่งที่เป็นนามธรรมพัฒนาการทางการรู้คิดของเด็กในช่วงอายุ 6 ปีแรกของชีวิต ซึ่งเพียเจต์ ได้ศึกษาไว้เป็นประสบการณ์ สำคัญที่เด็กควรได้รับการส่งเสริม มี 6 ชั้น ได้แก่ชั้นความรู้แตกต่าง (Absolute Differences) เด็กเริ่มรับรู้ในความแตกต่างของสิ่งของที่มองเห็น ชั้นรู้สิ่งตรงกันข้าม (Opposition) ขั้นนี้เด็กรู้ว่าของต่าง ๆ มีลักษณะตรงกันข้ามเป็น 2 ด้าน เช่น มี-ไม่มี หรือ เล็ก-ใหญ่ ชั้นรู้หลายระดับ (Discrete Degree) เด็กเริ่มรู้จักคิดสิ่งเกี่ยวกับลักษณะที่อยู่ตรงกลางระหว่างปลายสุดสองปลาย เช่น ปานกลาง น้อยขึ้นความเปลี่ยนแปลงต่อเนื่อง (Variation) เด็กสามารถเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ เช่น บอกถึงความเจริญเติบโตของต้นไม้ ชั้นรู้ผลของการกระทำ (Function) ในขั้นนี้เด็กจะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลง และขั้นการทดแทนอย่างลงตัว (Exact Compensation) เด็กจะรู้ว่าการกระทำให้ของสิ่งหนึ่งเปลี่ยนแปลงย่อมมีผลต่ออีกสิ่งหนึ่งอย่างหักเหกัน

#### 2.2.3.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery learning) ของบรูเนอร์

ภทรตรา พันธุลีดา (2551) ได้สรุปทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบของบรูเนอร์ไว้ว่า บรูเนอร์เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งนำไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหา บรูเนอร์เรียกว่า เป็นวิธีการเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Approach) หรือนักการศึกษาบางท่านนิยมเรียกว่าการเรียนรู้ด้วยการสืบสอบ (Inquiry learning) แต่นักการศึกษาบางท่านได้ให้ความแตกต่างของการเรียนรู้โดยการค้นพบและการเรียนรู้แบบการสอบสืบแตกต่างกัน





คือ การเรียนรู้โดยการค้นพบครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่จะให้นักเรียนเรียนรู้ และวัตถุประสงค์ของบทเรียนพร้อมด้วยคำถาม โดยตั้งความคาดหวังว่านักเรียนจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ส่วนการเรียนรู้ด้วยการสืบสอบมีวัตถุประสงค์ที่จะฝึกนักเรียนให้เป็นผู้ที่สามารถชี้ว่าปัญหาคืออะไร จากข้อมูลที่มีอยู่และหาวิธีว่าจะแก้ปัญหาได้อย่างไรโดยใช้ข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่

บรูเนอร์เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ประมวลข้อมูลข่าวสารจากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสำรวจสิ่งแวดล้อม บรูเนอร์เชื่อว่าการรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่เลือกหรือสิ่งที่รับรู้ขึ้นกับความใส่ใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบขึ้น แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ คือ

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลของการปฏิสัมพันธ์ นอกจากจะเกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนแล้ว ยังจะเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อมด้วย

2. ผู้เรียนแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับประสบการณ์และมีความหมายใหม่

3. พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาจะเห็นได้ชัดโดยที่ผู้เรียนสามารถรับสิ่งเร้าที่ให้เลือกได้หลายอย่างพร้อม ๆ กัน

#### 2.2.3.4 ทฤษฎีการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism)

ทฤษฎีทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้นโดย Professor Seymour Papert แห่ง M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมีพื้นฐานอยู่บนกระบวนการการสร้าง 2 กระบวนการด้วยกัน (สุชิน เพ็ชรรักษ์, 2544) ได้แก่

1. ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ไม่ใช่รับแต่ข้อมูลที่หลังไหลเข้ามาในสมองของผู้เรียนเท่านั้น โดยความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ

2. กระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากกระบวนการนั้นมี ความหมายกับผู้เรียนคนนั้น



156835315



หลักของทฤษฎีการสร้างสรรคขึ้นงาน

1. หลักการที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructionism คือ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนลงมือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีความหมาย ซึ่งจะรวมถึงปฏิกิจกรรมระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอกการเรียนรู้จะได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า (รู้ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้าง) และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา

2. หลักการที่ยืดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้โดยครูควรพยายามจัดบรรยากาศการเรียนการสอน ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย (Many Choice) และเรียนรู้ด้วยความสุขสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่าได้ส่วนครูเป็นผู้ช่วยเหลือและคอยอำนวยความสะดวก

3. หลักการเรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม หลักการนี้เน้นให้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน (Social value) ทำให้ผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้อีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญ การสอนตามทฤษฎี Constructionism เป็นการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมคนออกไปเผชิญโลกถ้าผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้สำคัญและสามารถแลกเปลี่ยนความรู้อันได้เมื่อเขาจบออกไปก็จะปรับตัวได้ง่ายและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

4. หลักการที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือการเรียนรู้จักแสวงหาคำตอบจากแหล่งความรู้ต่างๆด้วยตนเองเป็นผลให้เกิดพฤติกรรมที่ฝังแน่นเมื่อผู้เรียน "เรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไร (Learn how to Learn)"

จากทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ปรัชญาการศึกษาแนววิวัฒนาการนิยม (Progressivism) ของจอห์น ดิวอี้ เน้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง จากการเผชิญสถานการณ์จริงและการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เน้นเกี่ยวกับพัฒนาการของมนุษย์ที่เป็นไปตามลำดับขั้นและต่อเนื่อง ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery learning) ของบรูเนอร์ เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และให้ความสำคัญระหว่างกระบวนการเรียนการสอนกับผลลัพธ์ที่ถูกต้อง และทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เน้นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเฉพาะตัวบุคคล กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเกิดจากการรับข้อมูลเข้ามาใหม่รวมกับข้อมูลที่มีอยู่เดิม ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเน้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริงจากการเผชิญสถานการณ์จริงเหมือนกัน



156835315

VRU - IThesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

#### 2.2.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

การเรียนรู้เชิงผลิตภาพมีขั้นตอนเป็นกระบวนการที่ต้องจัดทำอย่างเป็นระบบโดยเริ่มจากผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์ วางแผนการสอน กำหนดวิธีการสอน รูปแบบการสอน เทคนิคการสอน สื่อการสอน และกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ เนื้อหาที่ต้องการสอน หรือต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ และวัดผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนด ผลของการเรียนรู้ของผู้เรียนจะเป็นอย่างไร สิ่งที่กำหนดผลการเรียนรู้ได้ คือ วัตถุประสงค์ การกำหนดวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ที่ชัดเจนจะนำไปสู่ประสิทธิภาพผู้เรียนที่มีสิทธิภาพ คือ ผลงาน ผลผลิตของการเรียนรู้

ในการกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมรู้และเข้าใจ จนสามารถสร้างผลงานได้ การกำหนดวัตถุประสงค์ควรให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม คือ ด้านพุทธิพิสัย หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสมอง ได้แก่ ความรู้ความคิด ความเข้าใจ ด้านจิตพิสัย หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจ เช่น ค่านิยม เจตคติ เป็นต้น ด้านทักษะพิสัยหมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางการเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อให้เกิดความชำนาญหรือทักษะการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงาน สร้างผลงาน ซึ่งมีผู้อธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ไว้ดังนี้

ทันทยา คำคุ้ม และธัญญาณี สีเนลียว (2562) ได้ระบุขั้นตอนการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการวางแผนและเตรียมความพร้อม เป็นการเตรียมการในเบื้องต้นก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถสร้างนวัตกรรมการศึกษาของตนเองได้ ประกอบไปด้วยกิจกรรมย่อย คือ กิจกรรมเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ กิจกรรมระดมสมอง กิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อน กิจกรรมฝึกปฏิบัติการสร้างนวัตกรรม และกิจกรรมเผยแพร่ผลงานนวัตกรรมการศึกษา ซึ่งในแต่ละกิจกรรมย่อยจะมีการนำเอาเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นเทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนการสอน

ขั้นที่ 3 ขั้นการนำเสนอความก้าวหน้าเป็นการนำเสนอความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ตามที่ผู้สอนกำหนด โดยนำเสนอเป็นระยะ ๆ เขียนสรุป

ขั้นที่ 4 ขั้นการวัดและประเมินผล เป็นการวัดประเมินผลว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเกิดทักษะการสร้างนวัตกรรมการศึกษา

ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2549, น. 41-42) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนที่นำไปสู่การสร้างผลงานไว้ 4 ขั้นตอน คือ



156835315

1. ขั้นเตรียมบริบทตามความจริง เป็นขั้นตอนของการเรียนรู้ตามสถานการณ์จริง (Real Learning Context) โดยผู้สอนจัดหาแหล่งการเรียนรู้ ข้อมูล กรณีศึกษา หรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อความรู้ตามสภาพจริง ในประเด็นที่จะเรียนรู้

2. ขั้นตั้งเป้าหมาย (Set Goal) เป็นขั้นตอนการเรียนรู้แบบตนเองและการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Self-Directed Learning and Co-operative Learning) ผู้สอนช่วยผู้เรียนในการกำหนดจุดมุ่งหมายและขอบข่ายการเรียนรู้ ผู้เรียนเลือกกิจกรรมหรือโครงการที่ตนสนใจ ผู้เรียนนำเสนอโครงการต่อผู้สอนเพื่อปรับแก้

3. ขั้นการวางแผนและดำเนินการ (Plan Working Process) เป็นขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมกัน (Collaborative Learning) ผู้เรียนแบ่งกลุ่มทำงาน ปฏิบัติการเรียนรู้ ร่วมแรงร่วมพลัง โดยผู้สอนกำกับดูแลให้คำแนะนำ

4. ขั้นการติดตามและประเมินผลงาน (Follow up and Assess) ผู้สอนติดตาม ตรวจสอบงานของผู้เรียน ให้ความเห็นผู้เรียนปรับปรุงงานจนได้ผลงาน และประเมินผลงาน

รัตนา พุกษะวรรณ (ม.ป.ป.) ได้ระบุขั้นตอนการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมบริบทตามสภาพจริง

ขั้นที่ 2 การตั้งเป้าหมาย

ขั้นที่ 3 การวางแผนและดำเนินการ

ขั้นที่ 4 การติดตามและประเมินผลงาน

ศิริศุภร์ ศิริโชคชัยตระกูล (2564) ได้กล่าวถึง รูปแบบการสอนเชิงผลิตภาพ (Productivity-based instructional model) ดังนี้

1. เตรียมบริบทตามสภาพจริง เป็นขั้นที่ผู้เรียนเลือกหัวข้อในการทำโครงการในเรื่องที่สนใจ โดยมีครูคอยช่วยเหลือให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรื่องตามที่สนใจ และนำไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยการทำโครงการได้

2. ตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผนการทำงานจากเรื่องที่สนใจ มีการคาดคะเนคำตอบ และกำหนดวิธีการว่าจะศึกษาอย่างไรบ้าง ใช้วิธีการสืบค้น และรวบรวมข้อมูลตามเค้าโครงการเขียนโครงการ โดยมีครูช่วยกระตุ้นความคิดและร่วมอภิปรายกับผู้เรียน

3. วางแผนและดำเนินงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ บันทึกข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีครูดูแลให้คำปรึกษาหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน

4. ติดตามและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนสรุปการศึกษา จัดทำผลงาน และหาวิธีการนำเสนอผลงาน ที่เหมาะสมกับโครงการที่ทำ เตรียมการนำเสนอผลที่ได้จากการทำโครงการเพื่อให้



156835315



ผู้อื่นได้รับรู้ และเข้าใจ และผู้เรียนประเมินผลตามสภาพจริง โดยมีครู นักเรียน และเพื่อนร่วมประเมิน

จากการศึกษาการจัดการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การสังเคราะห์การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

ไพฑูรย์ ลินลาร์ตัน (2549)	รัตนา พฤษะวรรณ (ม.ป.ป.)	ทนนยา คำคุ้ม และธราปณี สีเสถียร (2562)	ศิริศุภร์ ศิริโชคชัยตระกูล (2564)	ผู้วิจัย
ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมบริบทตามความจริง	ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมบริบทตามความจริง	ขั้นที่ 1 ขั้นการวางแผนและเตรียมความพร้อม	1. เตรียมบริบทตามสภาพจริง	ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง
ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งเป้าหมาย	ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งเป้าหมาย	-	2. ตั้งเป้าหมายการเรียนรู้	ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดเป้าหมายและวางแผน
ขั้นที่ 3 ขั้นการวางแผนและดำเนินการ	ขั้นที่ 3 ขั้นวางแผนและดำเนินการ	-	3. วางแผนและดำเนินงาน	
-	-	ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	-	ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแสวงหาความรู้
-	-	ขั้นที่ 3 ขั้นการนำเสนอความก้าวหน้า	-	ขั้นที่ 4 ขั้นตักผลึกความรู้และนำเสนอผลงาน
ขั้นที่ 4 ขั้นติดตามติดตามและประเมินผลงาน	ขั้นที่ 4 ขั้นติดตามและประเมินผลงาน	ขั้นที่ 4 ขั้นการวัดและประเมินผล	4. ติดตามและประเมินผลงาน	ขั้นที่ 5 ขั้นติดตามวัดและประเมินผล

จากตารางการสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ผู้วิจัย สรุปได้ว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนเตรียมการในเบื้องต้นในการจัดการเรียนรู้ตามสถานการณ์จริง โดยจัดแหล่งเรียนรู้เพื่อให้ได้ความรู้ในประเด็นที่จะเรียนรู้



2. ขึ้นกำหนดเป้าหมายและวางแผน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้กำหนดเป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. ขึ้นดำเนินการแสวงหาความรู้เชิงผลิตภาพ เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มนักเรียนซึ่งจะต้องลงมือปฏิบัติ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ

4. ขึ้นตกผลึกความรู้และนำเสนอผลงาน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องนำเสนอผลงานโดยนำความรู้มาเชื่อมโยงจากการลงมือปฏิบัติและสร้างชิ้นงานของตนเอง

5. ขึ้นติดตามวัดและประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้สอนติดตามผลงานของนักเรียนที่ได้เรียนรู้จากการสร้างชิ้นงาน มีการเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขให้ผลงานมีความสำเร็จ

#### 2.2.5 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

บทบาทผู้สอน คือ การเรียนรู้เชิงผลิตภาพทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรม โดย ผู้สอนกับการสอนเชิงผลิตภาพ ผู้สอนต้องปรับและเปลี่ยนบทบาทและหน้าที่จากการเรียนการสอนแบบบรรยายให้ความรู้เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงบทบาทและหน้าที่ของเขาให้เต็มที่สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนคือความรู้ความเข้าใจทำได้กล้าคิดกล้าทำ สิ่งที่ดีและมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เกี่ยวข้อง ผู้สอนมีบทบาทและหน้าที่สำคัญคือผลักดันส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนได้พัฒนาอวัยวะสำคัญของร่างกายที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้คือหู ตา ปาก มือ สมอง ที่จะเกิดแก่ผู้เรียนคือ สมอง ก่อให้เกิดการเรียนรู้ความเข้าใจ การที่ผู้เรียนลงมือทำงานเกิดทักษะ จิตพิสัยความรู้สึกดี (ภานุวัต เหยิงจันทา, 2562)

ดังนั้นสิ่งแรกที่ผู้สอนควรทำ คือ การลดการพูด ลดการบรรยาย ปรับเป็นการบรรยายแทรก การถามคำถามในประเด็นที่ให้ผู้เรียนต้องแสดงความคิดเห็น บทบาทที่สำคัญที่จะส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้ผลงาน คือ ผู้สอนต้องจัดกระบวนการสอนเชิงรุก active learning นั้นเองพฤติกรรมและบทบาทผู้สอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงผลิตภณท์ คือ

1. เป็นผู้ประสาน
2. เป็นผู้อำนวยความสะดวก
3. เป็นผู้ชี้แนะและชี้แนะ
4. เป็นผู้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตื่นตัวและกล้าแสดงออก
5. เป็นผู้กระตุ้นกล้าถามกล้าทำและให้กำลังใจเมื่อผู้เรียนผิดพลาด
6. เป็นผู้สนับสนุนส่งเสริมและค้นหาศักยภาพของผู้เรียน
7. เป็นผู้แสวงหาโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงผลงาน
8. เป็นผู้แสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา กล่าวคือเป็นผู้ทันเวลาทันเหตุการณ์และทันสมัยเพื่อนำความรู้ใหม่มาถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนกับผู้เรียน



บทบาทผู้เรียน คือ การเรียนรู้เชิงผลิตภาพจะทำให้ผู้เรียนมีบทบาท และพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงในทางบวก กล่าวคือ

1. เป็นผู้ปฏิบัติที่ดี
2. เป็นผู้มีความรับผิดชอบ
3. เป็นผู้มีความคิดดี
4. เป็นผู้ใฝ่รู้
5. เป็นผู้มีความสัมพันธ์

นอกจากนี้การเรียนรู้เชิงผลิตภาพเป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผู้เรียนในการค้นหาศักยภาพและความถนัดของตนเอง ค้นพบและเจาะลึกความชอบ ความถนัด ความสนใจ และมุ่งมั่นทำ เพื่อให้เป้าหมายการเรียนรู้สัมฤทธิ์ผลดีขึ้น

จุดเด่นของการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ การเรียนรู้เชิงผลิตภาพเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จุดเด่นของการเรียนรู้นี้จะส่งผลโดยตรงกับผู้เรียนดังนี้

1. ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการคิดแบบมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา และการคิดสร้างสรรค์
2. ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น
3. ผู้เรียนได้เรียนรู้จากแนวทางการแสวงหาและจัดการความรู้
4. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องความรับผิดชอบ การมีวินัยในการทำงาน และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ที่เกี่ยวข้อง
6. ผู้เรียนเกิดความภูมิใจและเกิดแรงผลักดันให้พัฒนาความรู้และผลงานของตนเอง
7. ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการประกอบอาชีพเมื่อสำเร็จการศึกษา

## 2.3 ความสามารถในการผลิตผลงาน

### 2.3.1 ความหมายของการผลิตผลงาน

นักวิชาการได้ให้ความหมายของการผลิตผลงานไว้หลายท่าน ดังนี้

ธรรรัตน์ เย็นใจราษฎร์ (2557) ให้ความหมายของความสามารถในการผลิตผลงาน คือ กระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนใช้เพื่อให้เกิดการสร้างผลงาน สามารถพัฒนาคุณภาพของผลงานหรือกระบวนการปฏิบัติงาน เป็นชิ้นงานได้โดยสร้างขึ้นจากการเรียนรู้ที่ได้เรียนมาทั้งหมด

ศิริศุภร์ ศิริโชคชัยตระกูล (2564) ได้กล่าวถึงความสามารถในการผลิตผลงาน คือ การเรียนรู้เพื่อให้ได้ผลงานใหม่ สร้างสรรค์ผลงานใหม่ นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเองได้



156835315

VRU - IThesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20

สมพร โกมารทัต (2557) ได้กล่าวถึงความสามารถในการผลิตผลงาน คือ ให้ผู้เรียน สร้าง ผลงาน สร้างผลผลิต สร้างองค์ความรู้จากการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ เป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดที่ต้องเริ่มต้น จากการวาง รากฐานกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยอาศัยการเรียนรู้ที่หลากหลาย

จากแนวคิดต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยยกมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการผลิตผลงาน เป็นความสามารถที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อสร้างหลักฐานที่แสดงความรู้ ความสามารถผ่านชิ้นงานต่าง ๆ

### 2.3.2 ประเภทของผลงานนักเรียน

การผลิตผลงาน เป็นความสามารถที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อสร้าง หลักฐานที่แสดงความรู้ ความสามารถผ่านชิ้นงานต่าง ๆ โดยผลงานนักเรียนมีผู้จำแนกประเภทไว้ ดังนี้

วาสนา พรหมบางฉนวน (2564) ได้ระบุประเภทของผลงานนักเรียนไว้ ดังนี้ ผลงานนักเรียน หมายถึง การกำหนดชิ้นงาน ภาระงาน หรือลักษณะของชิ้นงาน ที่แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของ ผู้เรียนที่ได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ของแต่ละเรื่อง หรือแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ สามารถนำไปสู่การประเมิน เพื่อปรับปรุงคุณภาพผู้เรียนให้สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้ และสามารถทำได้ตามที่มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เพื่อเป็นการยืนยัน สร้างความมั่นใจ ให้กับครูว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ จริง หลักฐานการเรียนรู้ที่เป็นการแสดงผลการเรียนรู้ 1 อย่าง อาจจะตอบได้หลายเป้าหมายของการเรียนรู้ก็ได้ เนื่องจากเป็นหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ของ ผู้เรียนที่ชัดเจน โดยแบ่งประเภทของผลงานนักเรียนออกเป็น

1. บันทึกการฝึกทักษะ หมายถึง ข้อความที่ผู้เรียนจดหรือบันทึกเกี่ยวกับทักษะ ภาระงานที่ ได้รับการฝึกปฏิบัติในการเรียนรู้รายวิชาต่าง ๆ เพื่อแสดงให้เห็นความก้าวหน้าของผู้เรียนที่เกี่ยวกับการฝึกทักษะ

ในเรื่องดังกล่าว

2. บันทึกการเรียนรู้ หมายถึง บันทึกที่ผู้เรียนจัดทำขึ้น เพื่อแสดงให้เห็นกระบวนการเรียนรู้ ของผู้เรียน และประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนรู้ทั้งในส่วนขององค์ความรู้และการ นำไป ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

3. การรายงาน หมายถึง การศึกษาค้นคว้า หาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ หรือจากการ ทดลองการสังเกตการณ์ การสัมภาษณ์ของผู้เรียน ที่นำสารสนเทศดังกล่าวมาประเมิน วิเคราะห์ สังเคราะห์ ให้ถูกต้องและเรียบเรียงอย่างมีแบบแผนที่กำหนด อาจศึกษาค้นคว้าในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยวิธีใดวิธีหนึ่งที่ผู้เรียนสนใจ หรือเป็นเรื่องที่ครูกำหนดให้ศึกษาค้นคว้า



156835315

VRU - IThesis 61B54680202 - thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



4. การทำแบบฝึกหัด หมายถึง สื่อการเรียนที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดเพื่อช่วยเสริมให้เกิดทักษะ ความรู้และความเข้าใจในบทเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนนั้น

5. โครงงาน หมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจของผู้เรียน ที่ต้องการศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลาย ๆ สิ่ง ที่สงสัยและต้องการรู้คำตอบให้ลึกซึ้ง ชัดเจน หรือต้องการเรียนรู้ ในเรื่องนั้น ๆ ให้มากขึ้นกว่าเดิม โดยใช้ความรู้หลาย ๆ ด้าน และทักษะกระบวนการที่ต่อเนื่อง มีการ วางแผนในการศึกษา และรับผิดชอบปฏิบัติตามแผน จนได้ข้อสรุปหรือผลการศึกษา หรือคำตอบ เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ อย่างเป็นระบบ โดยเรื่องที่จะทำโครงงานควรเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจและ สอดคล้องตามสาระการเรียนรู้ตามรายวิชา

6. แฟ้มสะสมงาน หมายถึง สิ่งที่เกี่ยวข้องอย่าง หรือ หลักฐานที่แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ ความสามารถ ความพยายาม ความถนัดของบุคคลหรือ ประเด็นที่ต้องจัดทำแฟ้มสะสมงานไว้อย่าง เป็นระบบ

สมใจ จันสุกสี (ม.ป.ป.) ได้ระบุประเภทของผลงานนักเรียนไว้ ดังนี้ ชิ้นงานหรือภาระงาน หมายถึง สิ่งต่อไปนี้

#### 1. ชิ้นงาน ได้แก่

- 1.1 งานเขียน เช่น เรียงความ จดหมาย โคลงกลอน การบรรยาย การเขียนตอบ
- 1.2 ภาพ/แผนภูมิ เช่น แผนผัง แผนภูมิ วาดภาพ กราฟ ตาราง
- 1.3 สิ่งประดิษฐ์ เช่น งานประดิษฐ์ งานแสดงนิทรรศการ หุ่นจำลอง แบบจำลอง

#### 2. ภาระงาน ได้แก่

การพูด/รายงานปากเปล่า เช่น การท่อง การอ่าน กล่าวรายงาน โต้วาที ร้องเพลง สัมภาษณ์ บทบาทสมมุติ เล่นดนตรี การเคลื่อนไหวร่างกาย ฯลฯ

#### 3. งานที่มีลักษณะผสมผสานชิ้นงาน/ภาระงาน ได้แก่

การทดลอง การสาธิต ละคร วิทยุทัศน์ โครงงาน ฯลฯ

จากแนวคิดที่ผู้วิจัยยกข้างต้น ผลงานของนักเรียน มีหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ งานเขียน ต่างๆ เช่น รายงาน บันทึก เรียงความ งานแผนภูมิ เช่น การวาดภาพ กราฟ ตาราง และงาน สิ่งประดิษฐ์ซึ่งเกิดจากความคิดสร้างสรรค์ เช่น แบบจำลอง หุ่นจำลอง โดยงานวิจัยนี้ผู้เรียนจะได้ ผลิตผลงานในลักษณะต่าง ๆ เช่น แบบจำลอง แผนภาพ หนังสือเล่มเล็ก เป็นต้น ซึ่งแสดงออกซึ่งองค์ ความรู้ และทักษะต่าง ๆ ของนักเรียน

#### 2.3.3 การประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน

การประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน ส่วนมากมักประเมินตามสภาพจริง โดยใช้ เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubrics)





ไซลัน สาและ (2548) ให้ความหมายของเกณฑ์การให้คะแนนการประเมินความสามารถในการผลิตผลงานว่า เป็นเครื่องมือและเกณฑ์ในการให้คะแนน ที่เกิดจากการรวมกันระหว่างเกณฑ์การให้คะแนนกับมาตราประมาณค่าหรือระดับคะแนน เพื่อระบุถึงความแตกต่างของผลงานหรือประสิทธิภาพของงาน ซึ่งการประเมินผลงานของนักเรียนจะมี 2 ลักษณะ คือ ผลงานที่ได้จากกระบวนการของนักเรียน และกระบวนการที่นักเรียนใช้เพื่อให้เกิดผลงาน

สุพรรณิ ซาญประเสริฐ (2558) ได้ยกตัวอย่างเกณฑ์การประเมินความสามารถในการผลิตผลงานการออกแบบและสร้างชิ้นงาน กิจกรรมชาร์จแบตเตอรี่ด้วยพลังงานสะอาด (เต็ม 100 คะแนน)

### ตารางที่ 3 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินความสามารถในการผลิตผลงานการออกแบบและสร้างชิ้นงาน

รายการการประเมิน	คำอธิบายและคะแนน			
	0 คะแนน	5 คะแนน	10 คะแนน	15 คะแนน
การวางแผนและการทำงานร่วมกัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ลงมือปฏิบัติโดยไม่มีการวางแผน ระดมความคิด และอภิปรายของกลุ่ม</li> <li>- ไม่มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม</li> <li>- มีบางคนไม่มีส่วนร่วมในกระบวนการทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่มีการวางแผนการทำงานร่วมกัน แต่มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ</li> <li>- มีการระดมความคิด อภิปรายและลงข้อสรุปร่วมกัน</li> <li>- มีบางคนไม่มีส่วนร่วมในการพัฒนาชิ้นงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่มีการวางแผนการทำงานร่วมกัน แต่มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ</li> <li>- มีการระดมความคิด อภิปรายและลงข้อสรุปร่วมกัน</li> <li>- ทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการออกแบบและพัฒนาชิ้นงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการประชุมเพื่อการวางแผนการทำงานแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ</li> <li>- มีการอภิปรายและ ลงข้อสรุปร่วมกัน ในประเด็นปัญหาที่พบ</li> <li>- ทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการทำงานออกแบบและพัฒนาชิ้นงาน</li> </ul>
ความคิดสร้างสรรค์	<ul style="list-style-type: none"> <li>ลอกเลียนแบบจากผลงานหรือแนวคิดของผู้อื่นทั้งหมด โดยไม่มี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้แนวคิดที่มีในแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ โดยมีการให้เครดิต</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีการพัฒนาและปรับปรุงชิ้นงานขึ้นจากแนวคิดต้นแบบ และมี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้จินตนาการและ แนวคิดที่แปลก ใหม่ ในการพัฒนาและ</li> </ul>



156835315

VRU :Thesiss 61B54680202 :thesiss / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการการประเมิน	คำอธิบายและคะแนน				
	0 คะแนน	5 คะแนน	10 คะแนน	15 คะแนน	
	การอ้างอิงถึงหรือให้เครดิตกับเจ้าของผลงานต้นแบบ	กับเจ้าของแนวคิดต้นแบบอย่างถูกต้อง แต่ไม่มีการปรับปรุงหรือพัฒนาขึ้นจากแนวคิดต้นแบบ	การให้เครดิตกับเจ้าของแนวคิดต้นแบบอย่างถูกต้อง	ปรับปรุงชิ้นงานให้ดียิ่งขึ้นจากแนวคิดต้นแบบพร้อมมีการให้เครดิตกับเจ้าของแนวคิดต้นแบบอย่างถูกต้อง	
ความสำเร็จของงาน	ไม่สามารถทำงานให้สำเร็จ	สามารถทำงานสำเร็จแต่ไม่เป็นตามเงื่อนไขทั้งหมด และใช้เวลาเกินกว่าที่กำหนด	สามารถทำงานสำเร็จแต่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขทั้งหมด โดยใช้เวลาตามที่กำหนด	สามารถทำงานสำเร็จและเป็นไปตามเงื่อนไขทั้งหมด แต่ใช้เวลาเกินเวลาที่กำหนดเล็กน้อย	สามารถทำงานสำเร็จและเป็นไปตามเงื่อนไขทั้งหมด ภายในเวลาที่กำหนด

อัมพร ม้าคนอง (2554) กล่าวว่า เกณฑ์การให้คะแนน (Rubric scoring) เป็นเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อใช้ในการให้คะแนนผลงานหรือคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้เรียนโดยทั่วไป มี 2 แบบ ดังนี้

1. แบบเกณฑ์รวม (Holistic scoring) เป็นเกณฑ์การให้คะแนนงานหรือแก้ปัญหา โดยพิจารณาภาพรวมของคุณภาพของผลงานที่ได้ ซึ่งอาจมองหลายมิติหรือหลายด้านรวมกัน มีการจำแนกระดับคะแนนให้เห็นความแตกต่างของคุณภาพงาน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ระดับคะแนน

คุณภาพงาน

- |   |                                                               |
|---|---------------------------------------------------------------|
| 4 | สร้างสรรค์ชิ้นงานชัดเจน และนำเสนอถูกต้อง                      |
| 3 | สร้างสรรค์ชิ้นงานชัดเจน และนำเสนอไม่ถูกต้อง                   |
| 2 | สร้างสรรค์ชิ้นงานได้บางส่วน และนำเสนอถูกต้อง                  |
| 1 | สร้างสรรค์ชิ้นงานได้บางส่วน แต่นำเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่นำเสนอ |
| 0 | ไม่สร้างสรรค์ชิ้นงาน และนำเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่นำเสนอ        |

2. แบบเกณฑ์ย่อยหรือเกณฑ์เฉพาะ (Analytic scoring) เป็นเกณฑ์การให้คะแนนเฉพาะชั้นเฉพาะงานย่อย หรือเฉพาะด้าน โดยกำหนดระดับคะแนนตามความแตกต่างของคุณภาพงานในชั้นงานย่อย หรือด้านที่พิจารณา ดังตัวอย่างต่อไปนี้

#### ด้านวิธีการ

ระดับคะแนน	คุณภาพงาน
3	ใช้วิธีการที่เหมาะสม และดำเนินการถูกต้อง
2	ใช้วิธีการที่เหมาะสม แต่ยังไม่ดำเนินการไม่ถูกต้อง
1	ใช้วิธีการไม่เหมาะสม ทำให้ดำเนินการไม่ถูกต้อง
0	ไม่มีการใช้วิธีการและไม่มีการดำเนินการ

#### ด้านการอธิบาย

ระดับคะแนน	คุณภาพงาน
3	เขียนอธิบายงานทั้งหมดได้ชัดเจน และสมเหตุสมผล
2	เขียนอธิบายงานได้ชัดเจนเป็นส่วนใหญ่
1	เขียนอธิบายงานได้บางส่วน แต่ยังไม่ชัดเจน
0	เขียนอธิบายงานไม่ได้หรือไม่เขียน

จากแนวคิดต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การประเมินผลมีเกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นระบบชัดเจน จะช่วยให้ผู้สอนสามารถพิจารณาและตัดสินได้ว่าผู้เรียนของตนมีความสามารถอยู่ในระดับใด งานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกการให้คะแนนแบบรูบริคในแบบการให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic scoring) ในการวัดความสามารถ โดยให้ประเมินบันทึกคะแนนเป็น 5 ระดับ

## 2.4 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

### 2.4.1 ความหมายของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545) ให้ความสำคัญของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงความคิดหรือแลกเปลี่ยนความรู้ และแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำกิจกรรมหลากหลาย การสังเกต การทดลอง การอ่าน หรืออื่น ๆ ซึ่งแสดงออกด้วยการพูด หรือเขียนด้วยรูปแบบที่ชัดเจน และมีเหตุผล

จุมพล เหมะครินทร์ (2552) ให้ความสำคัญของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การถ่ายทอดข่าวสารทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ผู้รับเกิดความเข้าใจ เพื่อให้ผู้รับเกิดการวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล และตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์

ปฐมสุตา อินทูประภา (2562) ให้ความหมายของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การสื่อสารทางการพูด การเขียน การแสดงสีหน้าท่าทาง สัญลักษณ์เพื่อต้องการสื่อความหมาย ต้องการอธิบายสิ่งต่าง ๆ ต้องการให้ความรู้มากขึ้นจะต้องเลือกใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ให้ความหมายของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ทักษะการสื่อสารเป็นการแสดงความคิด การแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการนำเสนอแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ด้วยการเขียน การอ่าน การพูด และการฟัง

จากการศึกษาการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** การสังเคราะห์การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ กระทรวง ศึกษาธิการ (2545)	สถาบันส่งเสริมการ สอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (2546)	จุมพล เหมะครินทร์ (2552)	ปฐมสุตา อินทูประภา (2562)	ผู้วิจัย
การสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ เป็น การแสดงความคิด หรือแลกเปลี่ยน ความรู้ และ แนวความคิดหลัก ทางวิทยาศาสตร์ที่ ได้จากการทำ กิจกรรมหลากหลาย การสังเกต การ ทดลอง การอ่าน หรืออื่น ๆ ซึ่ง แสดงออกด้วยการ พูด หรือเขียนด้วย รูปแบบที่ชัดเจน และมีเหตุผล	การสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ เป็น ทักษะการสื่อสาร เป็นการแสดง ความคิด การ แลกเปลี่ยนความรู้ หรือการนำเสนอ แนวคิดหลักทาง วิทยาศาสตร์ที่ได้ จากการทำกิจกรรม การเรียนรู้ สื่อสาร ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ อย่างถูกต้องและ ชัดเจน ด้วยการ เขียน การอ่าน การ พูด และการฟัง	การสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ เป็น การถ่ายทอด ข่าวสารทางด้าน วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีให้ผู้รับ เกิดความเข้าใจ เพื่อให้ผู้รับเกิด การวิเคราะห์อย่าง มีเหตุผล และ ตระหนักถึง ความสำคัญของ วิทยาศาสตร์	การสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ เป็น การสื่อสาร ทางการพูด การ เขียน การแสดงสี หน้าท่าทาง สัญลักษณ์เพื่อ ต้องการสื่อ ความหมาย ต้องการอธิบายสิ่ง ต่าง ๆ ต้องการให้ ความรู้มากขึ้น จะต้องเลือกใช้ ภาษาที่เข้าใจง่าย	การสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ เป็น การถ่ายทอดความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ผ่าน ทางการพูด การ เขียน การแสดง ท่าทางสัญลักษณ์ ต่าง ๆ ที่สามารถ ถ่ายทอดความรู้ เรื่องราวต่าง ๆ ที่ ซับซ้อนให้ผู้อื่น เข้าใจด้วยภาษาที่ เข้าใจง่าย



จากตารางการสังเคราะห์การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ความหมายการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การถ่ายทอดความรู้วิทยาศาสตร์ผ่านทางการพูด การเขียน การแสดงท่าทางสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่สามารถถ่ายทอดความรู้เรื่องราวต่าง ๆ ที่ซับซ้อนให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย

#### 2.4.2 ความสำคัญของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของการสื่อสาร ไว้ดังนี้

การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ (Science Communication) เป็นคำที่เริ่มปรากฏในช่วง ปี ค.ศ. 1800 เป็นต้นมา เกี่ยวข้องกับการนำเสนอข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์ตามสื่อต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์รายวัน นิตยสาร หรือการจัดนิทรรศการแสดงความทันสมัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มุ่งเน้นสื่อสารองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น ซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน จึงเป็นที่สนใจของผู้คนมากขึ้น กระทั่งความก้าวหน้าทางฟิสิกส์ในช่วงหลังปี ค.ศ. 1900 เป็นต้นมาที่มี ส่วนในการกระตุ้นให้ประชาชนสนใจที่จะศึกษารับฟังข้อมูล เพื่อทำความเข้าใจองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เหล่านั้น ตัวอย่างเช่น การยืนยันทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปของไอน์สไตน์ ในเดือนธันวาคมปี ค.ศ. 1919 จนมาถึงปี ค.ศ. 1996 – 2014 งานวิจัยด้านการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้รับความสนใจมากขึ้น มีการศึกษาประเด็นการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์อย่างหลากหลาย เช่น การถกเถียงทางวิทยาศาสตร์และบทบาทของวารสารศาสตร์ (Science Debates and the Role of Journalism) การเผยแพร่วิทยาศาสตร์ผ่านสื่อ (Dissemination of Science Via Media) สังคมวิทยาของ วิทยาศาสตร์ (Sociology of Science) วิทยาศาสตร์ศึกษา (Science Education) การเข้าถึงการสื่อสารทางวิชาการ (Open Access) เครือข่ายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ (Information Networks in Science) และการสื่อสารทางวิชาการ (Scholarly Communication) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการกำหนดคำศัพท์ของตัวแปรที่เฉพาะเจาะจงว่าเป็น ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ จนกระทั่งมีการเริ่มศึกษาการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่ผนวกกับศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา ในปี ค.ศ. 2000 ได้ระบุในหนังสือเรื่องการเรียนรู้จากพิพิธภัณฑ์ ว่าพิพิธภัณฑ์เป็นแหล่งบริการการเรียนรู้ภายในชุมชน และเป็นแหล่งที่ช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ การเรียนรู้ให้แก่บุคคลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้เรียนต้องอาศัยทักษะๆ ในการรับรู้และเข้าใจองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ภายหลังจากนั้นจึงมีการริเริ่มและต่อยอดการผนวกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากขึ้น

จากการศึกษาความเป็นมาของทักษะๆ สามารถสรุปได้ว่า ในช่วงแรกมีการระบุคำที่สื่อความหมายค่อนข้างกว้าง คือ ใช้คำว่า การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ต่อมาจึงมีการระบุคำเรียกที่เฉพาะเจาะจงอีกหลากหลาย จนเกิดเป็นคำว่า ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ความเป็นมา



156835315

VRU 1Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ต่างมีความเป็นมาที่คล้ายคลึงกัน เนื่องจากต้องอาศัยทักษะการสื่อสารเป็นทักษะพื้นฐาน และประยุกต์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประกอบการสื่อสาร ดังนั้น การถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปยังผู้อื่น ตลอดจนการรับรู้และรับทราบข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นสิ่งจำเป็น ส่งผลให้ทักษะฯ เข้ามาเป็นตัวแปรสำคัญในการเสริมสร้างประสิทธิภาพในการสื่อสารเพื่อถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ทุกกลุ่มบุคคล ทุกเพศ ทุกวัย ได้เข้าใจและเข้าถึงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และสมบูรณ์

ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ มีพื้นฐานมาจากทักษะการสื่อสาร (Communication Skills) ซึ่งเป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นสำหรับบุคคลในศตวรรษที่ 21 และเป็นทักษะที่นานาประเทศมุ่งเน้นพัฒนาให้กับพลเมืองในทุกระดับการศึกษา ดังเช่นประเทศสหรัฐอเมริกาได้มุ่งเน้นส่งเสริมทักษะการสื่อสารให้กับผู้เรียนของประเทศ โดยได้กำหนดไว้ในแผนงานการศึกษาวิทยาศาสตร์ K-12 ที่ระบุว่า ทักษะการสื่อสารเป็นความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทั้งระดับชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา เนื่องจากการรู้วิทยาศาสตร์ ต้องอาศัยความสามารถในการอ่านและการฟังเพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหา และสามารถสื่อสาร ผ่านถ้อยคำ ไดอะแกรม แผนภูมิ กราฟ ภาพ สัญลักษณ์ และข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และสามารถ ตีความหมายข้อมูลเหล่านั้นเพื่อให้ได้เป็นองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้การเขียนและการพูดเป็นอีกหนึ่งความสามารถพื้นฐานของการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ใช้สำหรับอธิบายสิ่งที่ได้จากการสังเกต อธิบายแนวคิด เหตุผล หรือข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงการติดต่อสื่อสารกันในสังคมวิทยาศาสตร์หรือสังคมทั่วไป เพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ทักษะนี้จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับนโยบายการศึกษาวิทยาศาสตร์ของคณะกรรมการภูมิภาคยุโรป (National Contact Points หรือ NCPs) ที่รับผิดชอบนโยบายทางการศึกษาด้านการพัฒนา พลเมือง โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนทุกคนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยมีทักษะการสื่อสารเป็นหนึ่งในนั้น ด้วยการเพิ่มขีดความสามารถในการสื่อสารต่อสาธารณะ การสื่อสารกับคนรอบข้าง และการสื่อสารเพื่อตัดสินใจในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

สำหรับประเทศไทยนั้น ได้มีการมุ่งเน้นพัฒนาทักษะการสื่อสารให้กับผู้เรียนในทุก ระดับ ดังปรากฏในแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ที่ระบุว่า การจัดการศึกษาในปัจจุบันต้องปรับเปลี่ยนให้ตอบสนองกับทิศทางการผลิตและการพัฒนากำลังคนของประเทศให้มีทักษะและสมรรถนะระดับสูง มีความสามารถเฉพาะทางมากขึ้น โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ได้ทั้งความรู้และทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยทักษะการสื่อสารเป็นทักษะหนึ่งในศตวรรษที่ 21 ที่ทุกคนในประเทศควรได้รับการพัฒนา สอดคล้องกับคู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น.



156835315

VRU 1Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

34) ที่ระบุว่าการพัฒนาทักษะนี้เป็นเป้าหมายที่สำคัญอย่างหนึ่งของการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรมทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา การจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรมในห้องเรียนให้มีประสิทธิภาพได้นั้น ผู้สอนควรจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้สื่อสารและนำเสนอข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ของตนให้ผู้อื่นเข้าใจได้ รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการซักและตอบคำถามร่วมกันภายในชั้นเรียน เน้นการสื่อสารแบบการทำงานร่วมกัน

ผู้วิจัยได้สรุปความสำคัญของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต ได้แก่ ร่างกาย อารมณ์ สังคม ความคิด และจิตใจ เพื่อใช้ในการรับรู้และเข้าใจองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สามารถดำเนินชีวิตให้เท่าทันกับโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง

#### 2.4.3 การวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

การวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์นั้นสามารถทำได้หลายวิธี โดยเก็บข้อมูลการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน จากการพูดนำเสนอ การอภิปราย และการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียนในห้องเรียน

กรณีการ ไซยทอง, ศศิเทพ ปิติพรเทพิน และปราโมทย์ ชำนาญปิ่น (2562) กล่าวถึงการวัดทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์และเกณฑ์การประเมิน โดยการวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เป็นการวัดทักษะด้านการเขียน จะใช้คำถามปลายเปิด เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สื่อสารเนื้อหาออกมาได้อย่างเต็มประสิทธิภาพให้ง่ายต่อการศึกษาของบุคคลทั่วไป โดยไม่จำกัดรูปแบบในการเขียน ส่วนการวัดทักษะการสื่อสารด้านการพูดใช้การเก็บข้อมูลผ่านชิ้นงานการอวดวิดิทัศน์ การนำเสนอในประเด็นเดียวกับการเขียน

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545) ได้กล่าวถึงกล่าวถึง การวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เป็นการประเมินการอ่าน การคิดการวิเคราะห์ และการเขียน ไว้พอจะสรุปได้ว่าเป็นการประเมินศักยภาพของผู้เรียนในการอ่านเอกสารหนังสือต่าง ๆ อย่างถูกต้อง และสามารถวิเคราะห์เนื้อหาที่อ่าน สรุปเป็นความเข้าใจของตนเอง แล้วสามารถถ่ายทอดความคิดเหล่านั้นด้วยกันพูด การเขียน ที่แสดงให้เห็นถึงความรู้ ประสบการณ์ และทักษะการเขียนด้วยสำนวนภาษาที่ถูกต้อง และมีลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ ที่สามารถสร้างความเข้าใจให้ผู้อ่านได้อย่างชัดเจน

พรรณทิวา อินทญาติ (2564) กล่าวถึง แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เป็นข้อสอบที่ใช้วัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยครอบคลุมเนื้อหาสาระ แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการฟัง การอ่าน การพูด และการเขียน ตอนที่ 1 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการฟังเป็นแบบวัดแบบปรนัย ตอนที่ 2 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการอ่าน เป็นแบบวัดแบบ



156835315

VRU -Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



ปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตอนที่ 3 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด เป็นแบบวัดรายบุคคล โดยให้ผู้เรียนพูดเผชิญหน้ากับผู้ควบคุมการทดสอบโดยตรง และตอนที่ 4 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน เป็นแบบวัดแบบอัตนัย โดยกำหนดสถานการณ์หรือรูปภาพให้ผู้เรียนศึกษาแล้วเขียนตอบคำถาม ชัดเจน และตรงประเด็น

แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ 1 ฉบับ ประกอบด้วยแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการฟัง การอ่าน การพูด และการเขียน จำนวน 1 ชุด คะแนนเต็ม 72 คะแนน แบ่งเป็น 4 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการฟัง เป็นแบบวัดแบบปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยกำหนดบทความให้ผู้เรียนฟังจำนวน 4 เรื่อง แล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง ตอนที่ 2 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการอ่าน เป็นแบบวัดแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยกำหนดบทความให้นักเรียนอ่านจำนวน 4 เรื่อง แล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง ตอนที่ 3 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด เป็นแบบวัดรายบุคคล โดยให้ผู้เรียนพูดเผชิญหน้ากับผู้ควบคุมการทดสอบโดยตรง แบบวัดมีภาพหรือสถานการณ์ที่กำหนดประเด็นให้พูด มีจำนวน 4 ข้อ คะแนนเต็ม 16 คะแนน พูดไม่เกินข้อละ 2 นาทีและตอนที่ 4 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน เป็นแบบวัดแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ คะแนนเต็ม 16 คะแนน โดยกำหนดสถานการณ์หรือรูปภาพให้ผู้เรียนศึกษาแล้วเขียนตอบคำถาม ชัดเจน และตรงประเด็น

ภุชณิศ สวรรณศิลป์ (2564) กล่าวถึงแบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ มีผู้ใช้คำระบุถึงชื่อเครื่องมือที่แตกต่างกัน ซึ่งในงานวิจัยนี้จะจำแนกออกเป็น 2 แบบ คือ 1) แบบวัดทักษะฯ และ 2) แบบสังเกตทักษะ และส่วนใหญ่เป็นการวัดทักษะด้านการพูดและด้านการเขียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

แนวทางที่ 1 ดังงานวิจัยของ สาริญา และสุม (2560, น. 151) ได้เสนอแบบวัดทักษะด้านการเขียนและการพูด โดยผู้สอนกำหนดข้อคำถามให้ผู้เรียนเขียนแสดงความรู้ ความคิดเห็นของตน หน้าที่ของผู้เรียนต้องเขียนข้อมูลที่สอดแทรกเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์ เช่น การใช้ศัพท์วิทยาศาสตร์ การแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาอย่างต่อเนื่องและน่าสนใจ การนำเสนอเนื้อหา อย่างเป็นลำดับขั้น มีการเกริ่นนำเนื้อหาและมีการสรุปความ ดังภาพที่ 2



156835315

VRU -Thesis 61B54680202 -thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเขียนคำตอบ

“การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชตามแนวระดับ และการปลูกพืชหมุนเวียน ช่วยรักษาคุณภาพดินได้อย่างไร”

**ภาพที่ 2** ตัวอย่างแบบวัดด้านทักษะการเขียน

แบบวัดทักษะด้านการพูดตามงานวิจัยของ สารีญา และสุม (2560, น. 155) ผู้สอนกำหนดหัวข้อ และให้ผู้เรียนพูดความคิดเห็นของตนเอง มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเตรียมตัว และกำหนดระยะเวลาในการพูด ดังภาพที่ 3

**คำชี้แจง** จากหัวข้อที่กำหนด ให้พูดเพื่อแสดงทักษะ โดยเตรียมตัว 5 นาที และพูดไม่เกิน 3 นาที

“การกระทำของมนุษย์ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ได้แก่อะไรบ้าง และเกิดขึ้นได้อย่างไร”

**ภาพที่ 3** ตัวอย่างแบบวัดด้านทักษะการพูด

แนวทางที่ 2 มีการนำเสนอแบบวัดทักษะด้านการเขียนและการพูด แบบวัด ทักษะด้านการเขียนเป็นแบบวัดแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ 17 คะแนน ใช้เวลา 50 นาที ดังงานวิจัยของ ปาริชาติ ราชแก้ว (2556, น. 119) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบ เอส เอส ซี เอส ต่อ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ของผู้เรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย ดังตารางที่ 5

GRAD VRU

ตารางที่ 5 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินแบบวัดทักษะการเขียนตอบ

องค์ประกอบ	ระดับทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์		
	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหาเชิงข้อเท็จจริง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สื่อสารเนื้อหาสำคัญได้ถูกต้องทั้งหมด สื่อสารเนื้อหาสำคัญได้ครบถ้วนทุกประเด็น เรียบเรียงเนื้อหาได้อย่างเป็นลำดับ</li> <li>- สื่อสารเนื้อหาให้เกิดความน่าสนใจแก่ผู้รับสาร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สื่อสารเนื้อหาสำคัญได้ถูกต้องเกือบทั้งหมด สื่อสารเนื้อหาได้เกือบครอบคลุมเกือบทุกประเด็นสำคัญ แต่ยังมีบางประเด็นที่ขาดไป</li> <li>- เรียบเรียงเนื้อหาได้แต่ยังมีการสลับเนื้อหา</li> <li>- สื่อสารเนื้อหาให้เกิดความน่าสนใจแก่ผู้รับสารน้อย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สื่อสารเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ไม่ถูกต้องมากกว่าครึ่งหนึ่ง</li> <li>- สื่อสารเนื้อหาสำคัญเพียงบางประเด็น เนื้อหามากกว่าครึ่งหนึ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง เรียบเรียงเนื้อหาไม่เป็นลำดับ</li> <li>- สื่อสารเนื้อหาที่ไม่ทำให้ผู้รับสารเกิดความเข้าใจ</li> </ul>
2. บริบท	มีการเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับตัวอย่างที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ช่วยทำให้ผู้รับสารเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น	มีการเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับตัวอย่างที่พบได้ในชีวิตประจำวัน แต่ตัวอย่างยังไม่ตรงประเด็น ช่วยทำให้ผู้รับสารเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น	ไม่มีการเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับตัวอย่างที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ไม่ช่วยทำให้ผู้รับสารเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น
3. ภาษา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกใช้คำศัพท์เฉพาะหรือคำศัพท์ทั่วไปเพื่อสื่อสารได้อย่างเหมาะสม</li> <li>- มีการขยายความคำศัพท์เฉพาะหรือใช้คำเทียบเพื่อให้เข้าใจง่ายทุกครั้ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกใช้คำศัพท์เฉพาะ หรือคำศัพท์ทั่วไปเพื่อสื่อสารได้อย่างเหมาะสมบางคำ</li> <li>- มีการขยายความคำศัพท์เฉพาะหรือใช้คำเทียบเพื่อให้เข้าใจง่ายบางคำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่มีการเลือกใช้คำศัพท์เฉพาะ หรือคำศัพท์ทั่วไปเพื่อสื่อสาร</li> <li>- ไม่มีการขยายความคำศัพท์เฉพาะหรือใช้คำเทียบเพื่อให้เข้าใจง่าย</li> </ul>
4. สิ่งแทนความ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกใช้รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง หรือภาพเคลื่อนไหว ประกอบการสื่อสารที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับเนื้อหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกใช้รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง หรือภาพเคลื่อนไหว ประกอบการสื่อสารที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับเนื้อหาบางส่วน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกใช้รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง หรือภาพเคลื่อนไหว ประกอบการสื่อสารที่ไม่ถูกต้อง และไม่เหมาะสมกับเนื้อหา</li> </ul>

แนวทางที่ 3 มีการศึกษาการใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ ตามงานวิจัยของ อินโก, เซเนก้า และฟินเคลสไตน์ ทำการวัดและประเมินผลการใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การใช้คำศัพท์หรือวลีทาง

วิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 4 แนวทาง ตัวอย่างแนวทางการใช้ภาษาทางเลือกแทนการสื่อความหมายทางวิทยาศาสตร์ ดังภาพที่ 4

#### สถานการณ์ที่ 1

เปี้ยกเดินจากบ้านไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้เพื่อไปตลาดเป็นระยะทาง 500 เมตร โดยใช้เวลาเดินทาง 5 นาที ต่อจากนั้นเปี้ยกเดินไปทางทิศเหนือไปหาดอกแก้วที่โรงงาน เป็นระยะทาง 400 เมตร ใช้เวลาเดินทาง 4 นาที อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยของการเดินของเปี้ยกเป็นเท่าไร

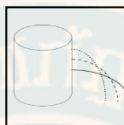
1. จากสถานการณ์ให้ผู้เรียนวาดภาพแสดงเส้นทางการเคลื่อนที่ของเปี้ยก และแสดงวิธีการหาปริมาณดังกล่าวอย่างละเอียด โจทย์ต้องการหาอะไร (เขียนเป็นสัญลักษณ์).....  
 โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง (เขียนเป็นสัญลักษณ์).....  
 วางแผนแก้ปัญหา.....  
 ดำเนินการแก้ปัญหา.....

#### ภาพที่ 4 ตัวอย่างแบบวัดด้านทักษะการเขียน เรื่อง การเคลื่อนที่

ทั้งนี้แบบวัดทักษะด้านการพูด ของ ปาริชาติ ราชแก้ว (2556, น. 122) เป็นแบบวัดรายบุคคล ให้ผู้เรียนพูดต่อหน้าผู้สอน แบบวัดมีการกำหนดประเด็นให้จำนวน 4 ข้อ 16 คะแนน ใช้เวลาในการพูดข้อละไม่เกิน 2 นาที ดังภาพที่ 5

GRAD VRU

### สถานการณ์ที่ 1



ถึงเก็บน้ำฝนที่บ้านของดีเล็กเกิดรูรั่วขึ้น โดยภายในบรรจุน้ำฝนเอาไว้เต็มถึง ดังรูป พ่อของดีเล็กมาเจอรูรั่วดังกล่าว และเห็นลักษณะการเคลื่อนที่ของสายน้ำ เกิดความสงสัยว่า ทำไมลักษณะการเคลื่อนที่ของสายน้ำจึงเป็นแนวโค้ง และน้ำที่พุ่งออกมาจากรูรั่วจึงมีระยะทางที่ไม่เท่ากัน พ่อของดีเล็กไปถามดีเล็กที่กำลังเรียนอยู่ชั้น ม. 4 เพื่อให้ช่วยอธิบายให้ฟัง

1. จากสถานการณ์ถ้าผู้เรียนเป็นดีเล็ก ผู้เรียนจะพูดอธิบายข้อสงสัยนี้ว่าอย่างไร

### ภาพที่ 5 ตัวอย่างแบบวัดด้านทักษะการพูด เรื่อง การเคลื่อนที่

แนวทางที่ 4 ได้กล่าวถึงแบบวัดทักษะด้านการเขียนที่พิจารณาการใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Language) ดังงานวิจัยของ เคิร์ลไมเยอร์; และเชิร์คเกอร์ ได้ศึกษาการใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ ร่วมกับการใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Word) เพื่อสื่อสารให้ผู้รับสารเข้าใจองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้โดยง่าย ถูกต้องและตรงประเด็น ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความต้องการและพื้นฐานความรู้ของผู้รับสาร โดยเกณฑ์ในการวัดและประเมินผลทักษะ ๆ ในการใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1) เนื้อหาที่เป็นจริง (Factual Content) คือ เนื้อหา ข้อมูล หรือประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่มีความถูกต้องเป็นจริง พิสูจน์ได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์ และสร้างความสนใจที่จะรับรู้อารมณ์เหล่านั้นของผู้รับสาร

2) บริบท (Context) คือ การเชื่อมโยงข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการจะสื่อสารให้สอดคล้องกับบริบท เหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน หรือเหตุการณ์ที่พบเห็นได้จริง เพื่อให้ผู้รับสารเข้าใจในข้อมูลได้โดยง่ายและเป็นรูปธรรมมากขึ้น

3) ภาษา (Code) คือ การเลือกใช้ภาษาในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้ส่งสารสามารถเลือกใช้ทั้งภาษาทางวิทยาศาสตร์และภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้ หากเลือกใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ซึ่งอาจอยู่ในรูปของคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ ควรมีการขยายความหรือคำศัพท์ได้อย่างถูกต้องและสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกันระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสาร

4) สิ่งแทนความ (Representation Form) คือ รูปแบบของตัวแทนความหรือ ข้อมูลที่ผู้ส่งสารเลือกใช้ประกอบการสื่อสาร เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาและเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย เช่น ภาพ แผนภูมิ แผนผัง กราฟ ตารางที่ 6



ตารางที่ 6 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินแบบวัดทักษะการเขียนตอบ

องค์ประกอบ	ระดับทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์		
	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหาเชิงข้อเท็จจริง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สื่อสารเนื้อหาสำคัญได้ถูกต้องทั้งหมด สื่อสารเนื้อหาสำคัญได้ครบถ้วนทุกประเด็น เรียบเรียงเนื้อหาได้อย่างเป็นลำดับ</li> <li>- สื่อสารเนื้อหาให้เกิดความน่าสนใจแก่ผู้รับสาร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สื่อสารเนื้อหาสำคัญได้ถูกต้องเกือบทั้งหมด สื่อสารเนื้อหาได้เกือบครอบคลุมเกือบทุกประเด็นสำคัญ แต่ยังมีบางประเด็นที่ขาดไป</li> <li>- เรียบเรียงเนื้อหาได้แต่ยังมีการสลับเนื้อหา</li> <li>- สื่อสารเนื้อหาให้เกิดความน่าสนใจแก่ผู้รับสารน้อย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สื่อสารเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ไม่ถูกต้องมากกว่าครึ่งหนึ่ง</li> <li>- สื่อสารเนื้อหาสำคัญเพียงบางประเด็น เนื้อหามากกว่าครึ่งหนึ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง เรียบเรียงเนื้อหาไม่เป็นลำดับ</li> <li>- สื่อสารเนื้อหาที่ไม่ทำให้ผู้รับสารเกิดความเข้าใจ</li> </ul>
2. บริบท	มีการเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับตัวอย่างที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ช่วยทำให้ผู้รับสารเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น	มีการเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับตัวอย่างที่พบได้ในชีวิตประจำวัน แต่ตัวอย่างยังไม่ตรงประเด็น ช่วยทำให้ผู้รับสารเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น	ไม่มีการเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับตัวอย่างที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ไม่ช่วยทำให้ผู้รับสารเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น
3. ภาษา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกใช้คำศัพท์เฉพาะหรือคำศัพท์ทั่วไปเพื่อสื่อสารได้อย่างเหมาะสม</li> <li>- มีการขยายความคำศัพท์เฉพาะหรือใช้คำเทียบเพื่อให้เข้าใจง่ายทุกครั้ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกใช้คำศัพท์เฉพาะ หรือคำศัพท์ทั่วไปเพื่อสื่อสารได้อย่างเหมาะสมบางคำ</li> <li>- มีการขยายความคำศัพท์เฉพาะหรือใช้คำเทียบเพื่อให้เข้าใจง่ายบางคำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่มีการเลือกใช้คำศัพท์เฉพาะ หรือคำศัพท์ทั่วไปเพื่อสื่อสาร</li> <li>- ไม่มีการขยายความคำศัพท์เฉพาะหรือใช้คำเทียบเพื่อให้เข้าใจง่าย</li> </ul>
4. สิ่งแทนความ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกใช้รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง หรือภาพเคลื่อนไหว ประกอบการสื่อสารที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับเนื้อหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกใช้รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง หรือภาพเคลื่อนไหว ประกอบการสื่อสารที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับเนื้อหาบางส่วน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกใช้รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง หรือภาพเคลื่อนไหว ประกอบการสื่อสารที่ไม่ถูกต้อง และไม่เหมาะสมกับเนื้อหา</li> </ul>

แนวทางที่ 5 มีการศึกษาการใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ ตามงานวิจัยของ อินโก, เซเนก้า และฟินเคลสไตน์ ทำการวัดและประเมินผลการใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การใช้คำศัพท์หรือวลีทาง

วิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 4 แนวทาง ตัวอย่างแนวทางการใช้ภาษาทางเลือกแทนการสื่อความหมายทางวิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ตัวอย่างแนวทางการใช้ภาษาทางเลือกแทนการสื่อความหมายของวิทยาศาสตร์

แนวทางการใช้ภาษาทางเลือก	คำอธิบาย
การเปรียบเทียบ	การใช้คำหรือวลีเพื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดอื่นที่มีความคุ้นเคยมากกว่า เพื่อการอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนมากขึ้น เช่น “เราทราบดีว่าโมเลกุลมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ถ้าอยากทราบลักษณะการเกิดโมเลกุล ก็สามารถทำได้ด้วยการระเบิดโมเลกุลด้วยเลเซอร์” ซึ่งเปรียบเทียบกับ “การเล่นโบว์ลิ่งและพยายามตั้งพินให้กลับมามาตั้งเหมือนเดิม ก็สามารถทราบตำแหน่งที่โบว์ลิ่งล้มมาได้”
การแสดงตัวอย่าง	การสื่อสารที่ใช้การแสดงตัวอย่าง เช่น ภาพประกอบ หรือการยกตัวอย่างสถานการณ์ที่คุ้นเคย เช่น “สิ่งของนี้มีขนาดเล็กมาก โดยเล็กยิ่งกว่าขนาดของเส้นผมมนุษย์”
การอธิบาย	การใช้คำอธิบายเพื่อจำกัดความหมายของคำหรือวลีทางวิทยาศาสตร์ เช่น “สุญญากาศเป็นสถานที่ที่ไม่มีอากาศ”
การใช้ภาษาไม่เป็นทางการ	การใช้ภาษาอย่างง่ายที่คุ้นเคย เพื่ออธิบายวลีทางวิทยาศาสตร์ เช่น “อะตอมเหล่านั้นกำลังสั่นไปมาภายในวัสดุ”

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) กล่าวถึง การวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สรุปว่า กระบวนการเรียนรู้ด้านการศึกษาสามารถประเมินได้จากพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน โดยมีการสื่อสารความรู้หรือแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์หรือความคิดเห็นแสดงออกได้ดังนี้ 1. ให้ความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้ 2. พูดหรือเขียนในรูปแบบที่เหมาะสมชัดเจนและมีเหตุผล 3. อธิบายหรือเขียนสรุปเรื่องราวสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ 4. นำเสนอผลงานด้วยการบันทึกจัดแสดงผลงานหรือสาธิต และ 5. สื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

จากการศึกษาการวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์การวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ กระทรวง ศึกษาธิการ (2545)	สถาบันส่งเสริม การสอน วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (2546)	กรรมการ ไซยทอง, ศศิเทพ ปิติพรเทพิน และปราโมทย์ ชำนาญปิ่น (2562)	พรรณทิวา อินทญาติ (2564)	ภูษณิศา สุวรรณศิลป์ (2564)	ผู้วิจัย
การวัด ความสามารถ ในการสื่อสาร ทาง วิทยาศาสตร์ เป็นการ ประเมินการ อ่าน การคิด การวิเคราะห์ และการเขียน ไว้พอจะสรุป ได้ว่าเป็นการ ประเมิน ศักยภาพของ ผู้เรียนในการ อ่านเอกสาร หนังสือต่าง ๆ อย่างถูกต้อง และสามารถ วิเคราะห์ เนื้อหาที่อ่าน สรุปเป็นความ เข้าใจของ ตนเอง แล้ว สามารถ ถ่ายทอด ความคิด เหล่านั้น	การวัด ความสามารถ ในการสื่อสาร ทาง วิทยาศาสตร์ สรุปว่า กระบวนการ เรียนรู้ด้าน การศึกษา สามารถ ประเมินได้จาก พฤติกรรมการ แสดงออกของ ผู้เรียน โดยมี การสื่อสาร ความรู้หรือ แนวคิดหลัก ทาง วิทยาศาสตร์ หรือความ คิดเห็น แสดงออกได้ ดังนี้ 1. ให้ความ คิดเห็นหรือ แลกเปลี่ยน ความรู้	การวัด ความสามารถในการ สื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ เป็น การวัดทักษะด้าน การเขียน จะใช้ คำถามปลายเปิด เพื่อเปิดโอกาสให้ นักเรียนได้สื่อสาร เนื้อหาออกมาได้ อย่างเต็ม ประสิทธิภาพให้ ต่อการศึกษาของ บุคคลทั่วไป โดยไม่ จำกัดรูปแบบในการ เขียน ส่วนการวัด ทักษะการสื่อสาร ด้านการพูดใช้การ เก็บข้อมูลผ่าน ชิ้นงานการอ์ตวิดีโอ ทัศน์ การนำเสนอใน ประเด็นเดียวกับการ เขียน	การวัด ความสามารถใน การสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ เป็นข้อสอบที่ใช้ วัดความสามารถ ในการสื่อสาร ทาง วิทยาศาสตร์ใน ด้านการฟัง การ พูด การอ่าน และการเขียน โดยครอบคลุม เนื้อหาสาระ แบบวัด ความสามารถใน การสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย แบบวัด ความสามารถใน การสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ ด้านการฟัง การ อ่าน การพูด และการเขียน	การวัด ความสามารถใน การส่งผ่านองค์ ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ ด้วยการพูดและ การเขียน โดยมี องค์ประกอบ ของพฤติกรรม	การวัด ความสามารถใน การสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ เป็น การวัด ความสามารถใน การสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ใน ด้านการพูด และ การเขียน โดย ครอบคลุมเนื้อหา สาระ ด้วยแบบ ประเมิน ความสามารถใน การสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ด้าน การพูด และการ เขียน

ตารางที่ 8 (ต่อ)

กรมวิชาการ กระทรวง ศึกษาธิการ (2545)	สถาบันส่งเสริม การสอน วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (2546)	กรรมการ ไซยทอง, ศศิเทพ ปิติพรเทพิน และปราโมทย์ ชำนาญปิ่น (2562)	พรรณทิวา อินทญาติ (2564)	ภุชณิศา สุวรรณศิลป์ (2564)	ผู้วิจัย
ด้วยกันพูด การเขียน ที่ แสดงให้เห็น ถึงความรู้ ประสบการณ์ และทักษะ การเขียนด้วย สำนวนภาษา ที่ถูกต้อง และ มีลำดับ ขั้นตอนในการ นำเสนอ ที่ สามารถสร้าง ความเข้าใจให้ ผู้อ่านได้อย่าง ชัดเจน	2. พูดหรือ เขียนใน รูปแบบที่ เหมาะสม ชัดเจนและมี เหตุผล 3. อธิบายหรือ เขียนสรุป เรื่องราวสืบค้น ข้อมูลจาก แหล่งเรียนรู้ ต่าง ๆ 4. นำเสนอ ผลงานด้วยการ บันทึกจัดแสดง ผลงานหรือ สาธิต และ 5. สื่อสารด้วย เทคโนโลยี สารสนเทศ				

จากตารางการสังเคราะห์การวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

การวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในด้านการพูด และการเขียน โดยครอบคลุมเนื้อหาสาระ ด้วยแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด และการเขียน



## 2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

### 2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

ณัฐวุฒิ จันละมุด (2554) ได้ระบุความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เป็นความสามารถของผู้เรียนในด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ไปใช้ โดยวัดจากคะแนนที่ผู้เรียนได้กระทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545) ได้ระบุความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เป็นคุณลักษณะและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือจากการสอนจึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

ปราณี กองจินดา (2549) ได้ระบุความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2546) ได้ระบุความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เป็นการวัดความสำเร็จทางการเรียน หรือวัดประสบการณ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนได้รับการเรียนการสอน โดยวัดตามจุดมุ่งหมายของการสอน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2553) ได้ระบุความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียน เป็นผลมาจากการเรียนการสอนวัดโดยใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 9

### ตารางที่ 9 การสังเคราะห์ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

บุญชม ศรีสะอาด (2545)	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2546)	ปราณี กองจินดา (2549)	ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2553)	ณัฐวุฒิ จันละมุด (2554)	ผู้วิจัย
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดความ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นผลที่เกิดจากกระบวนการ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ความสามารถของผู้เรียน เป็นผลมาจาก	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถของผู้เรียนในด้านความรู้	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นประสบการณ์

## ตารางที่ 9 (ต่อ)

บุญชม ศรีสะอาด (2545)	มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมมา ธิราช (2546)	ปราณี กองจินดา (2549)	ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2553)	ณัฐวุฒิ จันละมุด (2554)	ผู้วิจัย
ความสามารถ และ ประสบการณ์ การเรียนรู้ที่ เกิดขึ้นจากการ ฝึกอบรมหรือ จากการสอน จึงเป็นการ ตรวจสอบ ความสามารถ หรือวัดความ สัมฤทธิ์ผลของ บุคคลว่าเรียนรู้ แล้วเท่าไรมี ความสามารถ ชนิดใด	สำเร็จทางการ เรียน หรือวัด ประสบการณ์ ทางการเรียนที่ ผู้เรียนได้รับจาก การเรียนการสอน โดยวัดตาม จุดมุ่งหมายของ การสอน	การเรียนการ สอนที่จะทำให้ ผู้เรียนเกิดการ เปลี่ยนแปลง พฤติกรรม และ สามารถวัดได้ โดยการแสดง ออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้าน พุทธิพิสัย ด้าน จิตพิสัย และ ด้านทักษะพิสัย	ประสบการณ์การ เรียนการสอนวัดโดย ใช้เครื่องมือวัดผล สัมฤทธิ์ทั่วไป	ความจำ ความ เข้าใจ การนำ ความรู้ที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ไปใช้ โดยวัดจากคะแนน ที่ผู้เรียนได้กระทำ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	และความ สามารถของ ผู้เรียนที่เกิดจาก การ เปลี่ยนแปลง พฤติกรรมทาง วิทยาศาสตร์ใน ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และ ทักษะพิสัย โดย วัดจาก แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน วิทยาศาสตร์

จากตารางการสังเคราะห์ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้  
ว่าความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ประสบการณ์และความสามารถของผู้เรียนที่  
เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ในด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย โดย  
วัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

#### 2.5.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้อธิบายการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

ภพ เลหาไพบุสย์ (2537) กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มุ่งวัด  
พฤติกรรมที่เกิดจากความสามารถทางสมองหรือด้านสติปัญญาของนักเรียน เมื่อผ่านกระบวนการ  
เรียนรู้แล้ว ซึ่งมุ่งเน้นการวัดพฤติกรรม 4 ด้าน ได้แก่

1. พฤติกรรมด้านความรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีความจำเป็นเรื่องต่าง ๆ ที่ได้รับจากการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการอ่านหนังสือและการฟังคำบรรยาย เป็นต้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบ่งเป็น 9 ประเภท คือ

1.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง เป็นความจริง เป็นความจริงเฉพาะเล็กที่สุดของความรู้ซึ่งมีอยู่แล้วในธรรมชาติ สามารถสังเกตเห็นได้โดยตรงและทดสอบซ้ำแล้วได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง

1.2 ความรู้เกี่ยวกับกับคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ คำนามศัพท์ และการใช้คำศัพท์ที่ถูกต้อง

1.3 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ หรือความคิดรวบยอด คือ การนำความจริงเฉพาะหลายข้อที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานกันเป็นรูปแบบใหม่

1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง หมายถึง ข้อตกลงร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์ในการใช้อักษรย่อ สัญลักษณ์ และเครื่องหมายต่าง ๆ แทนคำพูดเฉพาะ

1.5 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้นตอน ปรากฏการณ์ธรรมชาติบางอย่างการหมุนเวียนเป็นวัฏจักร เป็นวงจรชีวิต ซึ่งทำให้สามารถบอกลำดับขั้นตอนของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้ถูกต้อง หรือในการทำการทดลองวิทยาศาสตร์ก็จะลำดับขั้นตอนเช่นกัน

1.6 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท จัดประเภทและเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นประเภทนั้น ต้องมีเกณฑ์เป็นมาตรฐานในการแบ่ง ผู้เรียนต้องบอกหมวดหมู่ของสิ่งของ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้ตามที่นักวิทยาศาสตร์กำหนดไว้ และสามารถจำลักษณะหรือคุณสมบัติซึ่งใช้เป็นเกณฑ์ได้

1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ เน้นเฉพาะความสามารถที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เท่านั้น เป็นความรู้ที่ผู้เรียนได้รับมาจากการบอกเล่าของครูหรือจากการอ่านหนังสือ ไม่ใช่ความรู้ที่ได้มาจากการบวนการเสาะแสวงหาความรู้

1.8 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎวิทยาศาสตร์ หลักการเป็นความจริงที่ใช้เป็นหลักอ้างอิงได้จากการนำมโนคติหลายอันที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานกันเป็นรูปแบบใหม่เป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนกฎวิทยาศาสตร์ คือ หลักการที่เน้นในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลกับผล ซึ่งนับว่าเป็นข้อสรุปที่ไม่ซับซ้อน

1.9 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ข้อความที่ใช้อธิบายและพยากรณ์ต่าง ๆ เป็นแนวคิดหลักที่ใช้อธิบายได้อย่างกว้างขวางในวิชานั้น ๆ

2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนใช้ความคิดที่สูงกว่าความรู้ความจำ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 ความเข้าใจข้อเท็จจริง วิธีการ กฎเกณฑ์ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ คือ สามารถบรรยายในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากรูปแบบที่เคยเรียนมา



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



2.2 การแปลความหมายของความรู้ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นรูปของอีกสัญลักษณ์หนึ่ง มีความเข้าใจเกี่ยวกับแปลความหมายของข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ และทฤษฎี ที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นรูปของสัญลักษณ์อื่นได้

3. พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการดำเนินการต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้แสวงหาความรู้และปัญหา แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ (สุวัฒน์ นิยมคำ, 2531)

3.1.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วยทักษะสำคัญ 8 ทักษะ คือ

3.1.1.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหลายอย่างรวมกัน เข้าสัมผัสโดยตรงกับวัตถุประสงค์หรือปรากฏการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ ทั้งนี้โดยไม่ใช้ประสบการณ์และความคิดของผู้สังเกตในการเสนอข้อมูล

3.1.1.2 ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ และรวมไปถึงการเลือกใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสมต่อสิ่งที่ต้องการวัดด้วย

3.1.1.3 ทักษะในการใช้เลขจำนวน หมายถึง ความสามารถในการบวกเลขคูณและหารตัวเลขที่แสดงว่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดยตรง หรือจากแหล่งอื่น ๆ อีกทอดหนึ่ง ทั้งนี้ตัวเลขที่นำมาบวก ลบ คูณ และหารนั้น จะต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สามารถสื่อความหมายได้โดยตรงตามต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น

3.1.1.4 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุประสงค์ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่งดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

3.1.1.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างกับสเปส และสเปสกับเวลาหมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติ ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่งระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลาซึ่งได้แก่ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

3.1.1.6 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลหมายถึงความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์ไปสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่อลงข้อสรุปหรือ



156835315

VRU -Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



อธิบายปรากฏการณ์หรือวัตถุนั้น การลงความเห็นจากข้อมูลอาจจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ การลงความเห็นที่เป็นข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ แต่ละอย่างที่เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปรากฏการณ์

3.1.1.7 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลดิบที่ได้จากการสังเกต การทดลอง หรือจากแหล่งอื่นที่มีข้อมูลดิบอยู่แล้วมาจัดกระทำเสียใหม่โดยอาศัยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การหาค่าเฉลี่ยเป็นต้น และนำข้อมูลที่จะกระทำแล้วนั้นมาเสนอหรือแสดงให้บุคคลได้เข้าใจความหมายของข้อมูลดิบนั้นดีขึ้น โดยอาศัยเสนอด้วยรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภูมิ แผนกราฟสมการ เป็นต้น

3.1.1.8 ทักษะการทำนาย หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย

3.2.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ประกอบด้วยทักษะสำคัญ 5 ทักษะ คือ

3.2.1.1 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถในการกำหนดว่าอะไรเป็นตัวแปรต้น และอะไรเป็นตัวแปรตาม ในปรากฏการณ์หนึ่ง ๆ ที่ต้องการศึกษาโดยทั่วไปในปรากฏการณ์หนึ่ง ๆ จะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคู่หนึ่งเป็นอย่างน้อยซึ่งในการศึกษาประสบการณ์นั้นจำเป็นต้องสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เป็นสาเหตุ และตัวแปรที่เป็นผล และสามารถควบคุมตัวแปรที่เป็นสาเหตุอื่น ในขณะที่ศึกษาตัวแปรที่เป็นสาเหตุตัวใดตัวหนึ่ง

3.2.1.2 ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการให้ข้อสรุปหรือคำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลองเพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้น ๆ ต่อไป สมมติฐานเป็นข้อความที่แสดงการคาดคะเนซึ่งอาจเป็นข้อสรุปของสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบโดยการสังเกตได้โดยตรง หรืออาจเป็นข้อที่แสดงความสัมพันธ์ที่เชื่อว่าจะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ข้อความของสมมติฐานกำหนดขึ้นโดยอาศัยการสังเกตประกอบกับความรู้ ประสบการณ์ กฎ หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.2.1.3 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่สามารถสังเกตได้กับสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้ เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกันในสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้ ซึ่งการระบุความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการปฏิบัติการทดลองต่อไป

3.2.1.4 ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบสมมติฐานโดยการทดลอง ซึ่งเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง



156835315

VRU 1Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

3.2.1.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการบรรยายความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ และอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้วซึ่งจะนำไปสู่การระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษา

4. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนนำความรู้ มโนคติ หลักการ กฎ ทฤษฎี ตลอดจนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ไขปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างน้อย 3 ประเภท คือ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และวรรณทิพา รอดแรงคำ, 2542)

4.1 แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์ในสาขาเดียวกัน ส่วนมากเป็นสถานการณ์ทั่วไปในชั้นเรียนที่ผู้เรียนต้องนำความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนไปใช้แก้ไขปัญหาเรื่องอื่นที่อยู่ในวิชาเดียวกัน

4.2 การนำไปใช้แก้ไขปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์สาขาอื่น มีลักษณะเป็นปัญหาเดี่ยวแต่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ 2 สาขาขึ้นไป เป็นการให้ผู้เรียนได้แก้ไขปัญหาใหม่

4.3 แก้ปัญหาที่นอกเหนือไปจากเรื่องของวิทยาศาสตร์ ปัญหาที่นอกเหนือไปจากเรื่องของวิทยาศาสตร์นั้นหมายถึงเรื่องเทคโนโลยี

ประวิตร ชูศิลป์ (2542) กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จะต้องวัดผลทั้ง 2 ลักษณะ เพื่อความสะดวกในการประเมินผล ผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลเชิงวิทยาศาสตร์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผลว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ไปมากน้อยหรือลึกซึ้งเพียงใด 4 พฤติกรรม ดังนี้

1. ความรู้ - ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปแบบใหม่และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดานการสังเกต การวัด การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป การลงความคิดเห็นจากข้อมูล



156835315

VRU - IThesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

จากการศึกษาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การสังเคราะห์การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ประวิตร ชูศิลป์, 2542	ภพ เลหาทไพบุลย์, 2537	ผู้วิจัย
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นผลที่เกิดจากการวัด 1. ความรู้ – ความจำ 2. ความเข้าใจ 3. การนำความรู้ไปใช้ 4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มุ่งวัดพฤติกรรมที่เกิดจากความสามารถทางสมองหรือด้านสติปัญญาของนักเรียน เมื่อผ่านกระบวนการเรียนรู้แล้ว ซึ่งมุ่งเน้นการวัดพฤติกรรม 4 ด้าน 1. พฤติกรรมด้านความรู้ 2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ 3. พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดด้าน ความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จากตารางการสังเคราะห์การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดด้าน ความรู้ - ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

ทนันยา คำคุ้ม และฐาปณี สีเนลิยว (2562) ทำการศึกษาการพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรมการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพฯ 2) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพฯ 3) เปรียบเทียบทักษะการสร้างนวัตกรรมการศึกษาของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพฯ มี 4 องค์ประกอบ คือ หลักการ



และแนวคิด วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการจัดการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล  
 2) รูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ ฯ มี 4 องค์ประกอบและประกอบด้วยกระบวนการเรียน 4  
 ขั้นตอน 3) ผลการเปรียบเทียบทักษะการสร้างนวัตกรรมการศึกษาของนักศึกษากลุ่มทดลองกับ  
 กลุ่มควบคุม พบว่า คะแนนด้านพุทธิพิสัยของกลุ่ม ทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ที่ระดับนัยสำคัญทาง  
 สถิติ .05 คะแนนด้านทักษะพิสัย ผู้เรียนกลุ่มทดลอง มีคะแนนรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมากกว่า  
 กลุ่มควบคุม และด้านจิตพิสัย พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ภานุวัต เที่ยงจันทา (2562) ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ที่มี  
 ต่อความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสาม  
 มิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถใน  
 การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับ  
 การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และ 2) เพื่อเปรียบเทียบ  
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผลการวิจัย  
 พบว่า 1) ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ของผู้เรียนชั้น  
 ประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ สูงเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม  
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต  
 สามมิติ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ สูงกว่า  
 เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

รวีวรรณ สุขเจริญ (2562) ทำการศึกษาการพัฒนาความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์  
 เชิงสร้างสรรค์ด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ  
 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการ  
 จัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ 2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อ  
 การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ผลการวิจัยพบว่า 1. ความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิง  
 สร้างสรรค์ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ เชิงผลิตภาพอยู่ในระดับดี 2. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการ  
 จัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพโดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

วชิรวิทย์ ช่างแก้ว และจินตนา สราวุทธิพิทักษ์ (2562) ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้  
 วิชาสุขศึกษาโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ  
 ความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพของผู้เรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)  
 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรม  
 ทางสุขภาพก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง 2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนน  
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพหลังการทดลองของ



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



ผู้เรียนกลุ่มทดลอง ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ เจตคติ การปฏิบัติ และความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ เจตคติ การปฏิบัติ และแบบวัดความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพหลังการทดลองของผู้เรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าผู้เรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ภุชนิศา สุวรรณศิลป์ (2564) ทำการศึกษาการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์การสื่อสารเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์การสื่อสาร เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ 2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีต่อทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบฯ ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์การสื่อสารเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน กล่าวคือ ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 สำรวจและอนุมาน ขั้นที่ 3 อธิบายเชิงตรรกะ ขั้นที่ 4 ขยายความรู้เชิงวิเคราะห์ และขั้นที่ 5 ประเมิน 2) นักศึกษามีแนวโน้มทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมเฉลี่ยสูงขึ้น โดยนักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยในองค์ประกอบการสรุปสาระสำคัญทางวิทยาศาสตร์มากที่สุด ( $M = 4.72$ ,  $S.D. = 0.32$ ) รองลงมา คือ การแปลความหมายข้อมูลโดยใช้ ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ( $M = 3.78$ ,  $S.D. = 0.80$ ) และการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ( $M = 3.75$ ,  $S.D. = 0.68$ ) ตามลำดับ โดยระยะที่ 1 นักศึกษามีระดับพัฒนาการสัมพัทธ์ของทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง ในระยะที่ 2 และ 3 มีระดับพัฒนาการสัมพัทธ์ในระดับสูง และในระยะที่ 4 ถึง 7 มีระดับพัฒนาการสัมพัทธ์ในระดับสูงมาก 3) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ( $t = 15.19$ ,  $p = 0.000$ ) และ 4) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ในระดับมากที่สุด ( $M = 4.53$ ,  $S.D. = 0.66$ )

วัชรารัตน์ ประภาสะโนบล และมาเรียม นิลพันธ์ (2564) ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน พบว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้สร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีความหมายและเกิดจากความสนใจของผู้เรียนขึ้นมาจึงทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิดอย่างบูรณาการ ด้วยความกระตือรือร้นและความรับผิดชอบเพื่อนำมาสร้างความคิดและนำความคิดไปสร้างสรรค์



156835315

VRU -Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ชิ้นงาน โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสมทำให้ความคิดนั้นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน โดยผู้สอนจัดวัสดุ สื่อ เทคโนโลยี และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีนี้เป็นการทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากสิ่งที่ยากรู้ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ลงมือปฏิบัติ ร่วมกันอภิปราย สรุปผล และนำความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นไปสร้างชิ้นงาน โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสมจนเห็นความคิดเป็นรูปธรรม

## 2.6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Ganefria, and Hendra (2014) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพที่มีผลต่อการเรียนรู้วิชาชีวศึกษาและการฝึกอบรม มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพสามารถนำไปใช้งานได้ และมีประสิทธิภาพสำหรับการจัดการเรียนรู้วิชาชีวศึกษาและการฝึกอบรม ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบของรูปแบบการเรียนรู้ตามการผลิตประกอบด้วย 1) การวิเคราะห์หลักสูตรและคุณลักษณะของผู้เรียน 2) การระบุและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ 3) การสร้างคำถามสำคัญเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ 4) การทำแผนที่คำถาม 5) การวิเคราะห์อุปกรณ์และวัสดุที่จำเป็นสำหรับผลิตภัณฑ์ซึ่งกำลังจะถูกสร้างขึ้น 6) จัดทำตารางการดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์ 7) ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ 8) ประเมินแล้วเป็นประจำ และ 9) จัดทำแผนธุรกิจสุดท้าย โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงผลิตภาพเป็นหลักในการศึกษาระดับอาชีวศึกษาและการฝึกอบรม ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเตรียมตัวเข้าสู่การทำงาน รวมทั้งพัฒนาความคิดเชิงวิพากษ์และการมีทัศนคติที่ดีทางศีลธรรม นอกจากนี้ยังสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้นในกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

Nonye, et al. (2012) ได้ศึกษาเรื่องการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์โดยการประยุกต์ใช้หนังสือทำอาหารในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์กรณีศึกษา สกัด DNA จากจมูกข้าวสาลี มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E กับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการแก้ปัญหา และการทำงาน ร่วมกันให้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการทำงานร่วมกันผนวกไปกับกระบวนการสืบเสาะ 5E ได้อย่างกลมกลืนนั้น ผู้เรียนสามารถปฏิบัติทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีการสื่อสารระหว่างเพื่อนในกลุ่มจนสามารถค้นหาคำตอบได้ และสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ ในตาราง และแผนภูมิ เพื่ออธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น ตลอดจนพัฒนาความสามารถในการผลิตผลงาน และความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งถือว่าการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพนั้นสามารถพัฒนา



ผู้เรียนทั้งในด้านความรู้และความสามารถที่จำเป็นในรายวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำมาเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้



GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq : 20

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพที่มีต่อความสามารถในการผลิตผลงานและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีดำเนินการ ดังนี้

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ปีการศึกษา 2566 ในอำเภอวิเศษชัยชาญ จำนวน 4,510 คน (รายงานประจำปี 2565, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอ่างทอง)

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ของกลุ่มพัฒนามิตร อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง จำนวน 24 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอนโดยมีขั้นตอนการสุ่มสองขั้นตอน (Two-stage random sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่ม ดังนี้

3.1.2.1 สุ่มกลุ่มโรงเรียน จากอำเภอวิเศษชัยชาญได้มา 1 กลุ่มโรงเรียน คือ กลุ่มโรงเรียนพัฒนามิตร

3.1.2.2 สุ่มโรงเรียน จากกลุ่มโรงเรียนพัฒนามิตรได้มา 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนวัดหลักแก้ว และเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมี 1 ห้องเรียน เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

#### 3.2 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยมีรูปแบบการวิจัยแบบ One group pretest - posttest design คือ มีกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว ก่อนและหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ดังภาพที่ 6

กลุ่มทดลอง	
$O_1$	หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ
X	หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ
$O_2$	หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

ภาพที่ 6 รูปแบบการวิจัยแบบ One group pretest-posttest design



### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาแผนการจัดการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง รวมเป็น 24 ชั่วโมงประกอบด้วย

3.3.2 แบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีเกณฑ์การประเมินในการให้คะแนนแบบรูบิกบิก (Rubric scoring) ในแบบการให้คะแนนองค์รวม (Holistic scoring) โดยให้ประเมินบันทึกคะแนนเป็น 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.3.3 แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ โดยมีเกณฑ์การประเมินในการให้คะแนนแบบรูบิกบิก (Rubric scoring) ในแบบการให้คะแนนองค์รวม (Holistic scoring) ในการวัดการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ทางการพูด และเขียน โดยให้ประเมินบันทึกคะแนนเป็น 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.3.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

### 3.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ใช้เวลาสอนแผนละ 2 ชั่วโมง ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดเป้าหมายและวางแผน ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแสวงหาความรู้ ขั้นที่ 4 ขั้นตกผลึกความรู้และนำเสนอผลงาน ขั้นที่ 5 ขั้นติดตามวัดและประเมินผล ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.4.1.1 วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) และคู่มือการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ในด้านมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และกระบวนการเรียนรู้



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

3.4.1.2 ศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ จากหนังสือ เอกสารทางวิชาการ และงานวิจัย รวมถึงเทคนิคการวัดผลประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แล้วนำมาสังเคราะห์จากนักการศึกษาเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิต มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนเตรียมการในเบื้องต้นในการจัดการเรียนรู้ตามสถานการณ์จริง โดยจัดแหล่งเรียนรู้เพื่อให้ได้ความรู้ในประเด็นที่จะเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดเป้าหมายและวางแผน เป็นการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแสวงหาความรู้ เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มผู้เรียนที่จะต้องลงมือปฏิบัติ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ

ขั้นที่ 4 ขั้นตกผลึกความรู้และนำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องนำเสนอผลงานโดยนำความรู้มาเชื่อมโยงจนเกิดชิ้นงานของตน

ขั้นที่ 5 ขั้นติดตามวัดและประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้สอนติดตามผลงานของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้จากการสร้างชิ้นงาน มีการเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขให้ผลงานออกมามีความสำเร็จ

3.4.1.3 ออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 12 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ คือ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา) จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และบันทึกผลหลังการสอน

#### ตารางที่ 11 แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โลก	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดวงอาทิตย์	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ดวงจันทร์	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเกิดจันทรุปราคา	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง แผนที่ดาว	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ	2

## ตารางที่ 11 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง จรวด	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ยานขนส่งอวกาศ	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ดาวเทียม	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง สถานีอวกาศ	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ	2

3.4.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องและไม่ถูกต้อง เพื่อให้แผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

3.4.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert scale) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับมาก
3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีคุณภาพระดับน้อย
1	หมายถึง	มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมาย เพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ย ในช่วงคะแนนดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.21-5.00	แปลความว่า	มีคุณภาพระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.41-4.20	แปลความว่า	มีคุณภาพระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.61-3.40	แปลความว่า	มีคุณภาพระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.81-2.60	แปลความว่า	มีคุณภาพระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.80	แปลความว่า	มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด

ผลการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้พบว่า ทุกองค์ประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมหรือสอดคล้องกันในระดับมากที่สุด สำหรับทุกขั้นตอนมีคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสม



อยู่ในระดับมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 4.47 คะแนน ( $M = 4.47, SD = 1.29$ ) โดยในด้านจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด มีคะแนนเฉลี่ย 4.89 คะแนน ( $M = 4.89, SD = 1.69$ ) ในด้านเนื้อหาสาระสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ย 4.78 คะแนน ( $M = 4.78, SD = 1.24$ ) ในด้านเนื้อหาสาระมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ มีคะแนนเฉลี่ย 4.69 คะแนน ( $M = 4.69, SD = 0.83$ ) ในด้านกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง ด้านกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนกำหนดเป้าหมายและมีการวางแผน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนได้ตกผลึกความรู้และนำเสนอผลงาน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้สามารถติดตามวัดและประเมินผลได้ ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้เหมาะกับกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการประเมินการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ย 4.33 คะแนน

3.4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ไปทดลอง (Try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องในการใช้ ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้กับเวลาที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองจริง

3.3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพเพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

3.4.2 แบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงานตามสภาพจริง ใช้การให้คะแนนแบบบูรณาการในแบบการให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic scoring) ในการวัดความสามารถ โดยให้ประเมินบันทึกคะแนนเป็น 5 ระดับ โดยมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.4.2.1 นำแบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงานเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องและไม่ถูกต้อง เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4.2.2 นำแบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงานที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ว่าแบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงานแต่ละข้อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ประเมิน ดังนี้

+1	หมายถึง	มีความสอดคล้องระหว่างรายการการประเมินกับวัตถุประสงค์
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างรายการการประเมินกับวัตถุประสงค์
-1	หมายถึง	ไม่มีความสอดคล้องระหว่างรายการการประเมินกับวัตถุประสงค์





นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน นำมาหาค่าเฉลี่ย โดยถือเกณฑ์ว่าแบบประเมินที่มีค่าเฉลี่ยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมากกว่าหรือเท่ากับ .50 เป็นแบบประเมินที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00

3.4.2.3 นำแบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน ที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเคยเรียน เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศมาแล้ว นำผลการทดลองใช้หาคุณภาพแบบประเมินโดยหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินทั้งฉบับจากผู้ประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน 2 ท่าน ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's correlation) โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ .78

3.4.2.4 นำแบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพเพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

3.4.3 แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

3.4.3.1 แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนเป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ โดยสอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.4.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จุดมุ่งหมาย ขอบเขตเนื้อหา และกำหนดรูปแบบของข้อสอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.4.3.1.2 ศึกษาการสร้างแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

3.4.3.1.3 สร้างตารางวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4.3.1.4 สร้างแบบประเมินความสามารถให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยจัดทำข้อสอบแบบอัตนัย เพื่อวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน จำนวน 3 ข้อ โดยประกอบด้วย Rubric scoring ใน 4 ประเด็น ได้แก่ เนื้อหาเชิงข้อเท็จจริง บริบท ภาษา และสิ่งแทนความ

3.4.3.1.5 นำแบบประเมินความสามารถที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4.3.1.6 นำแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และด้านการวัดผลทางการศึกษา ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ว่าแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ประเมิน ดังนี้



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อทดสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อทดสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อทดสอบไม่วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อนั้น

นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน นำมาหาค่าเฉลี่ย โดยถือเกณฑ์ว่าแบบทดสอบที่มีค่าเฉลี่ยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมากกว่าหรือเท่ากับ .50 เป็นแบบทดสอบที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00

3.4.3.1.7 นำแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน ที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเคยเรียน เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศมาแล้ว นำผลการวิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบโดยหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง .51-.58 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง .60-.67 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) โดยการคำนวณจากสูตรของครอนบาค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, น. 125) โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.97

3.4.3.1.8 นำแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน ที่ได้หาคุณภาพเรียบร้อยแล้ว ไปใช้ในการทดลองต่อไป

3.4.3.2 แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด จำนวน 3 ข้อ โดยสอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.4.3.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จุดมุ่งหมาย ขอบเขตเนื้อหา และกำหนดรูปแบบของข้อสอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.4.3.2.2 ศึกษาการสร้างแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

3.4.3.2.3 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4.3.2.4 สร้างแบบประเมินความสามารถให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยจัดทำข้อสอบ เพื่อวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด จำนวน 4 ข้อ โดยประกอบด้วย Rubric scoring ใน 3 ประเด็น ได้แก่ เนื้อหาเชิงข้อเท็จจริง บริบท ภาษา และสิ่งแทนความ

3.4.3.2.5 นำแบบประเมินความสามารถที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4.3.2.6 นำแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และด้านการวัดผลทางการศึกษา



156835315

VRU 1Thesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แต่ ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ประเมิน ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อทดสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อทดสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อทดสอบไม่วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อนั้น

นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน นำมาหาค่าเฉลี่ย โดยถือเกณฑ์ว่า แบบทดสอบที่มีค่าเฉลี่ยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมากกว่าหรือเท่ากับ .50 เป็นแบบทดสอบที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00

3.4.3.2.7 นำแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด ที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเคยเรียน เรื่อง ดาราศาสตร์ และเทคโนโลยีอวกาศ มาแล้ว นำผลการวิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบ โดยหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง .50-.54 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง .61-.74 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) โดยการคำนวณจากสูตร ของครอนบัค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, น. 125) โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ .96

3.4.3.2.8 นำแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด ที่ได้หาคุณภาพเรียบร้อยแล้ว ไปใช้ในการทดลองต่อไป

3.4.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงการเรียนรู้ โดยมีวิธีการ สร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.4.4.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จุดมุ่งหมาย ขอบเขตเนื้อหา และกำหนดรูปแบบของข้อสอบ กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.4.4.2 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.4.4.3 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4.4.4 สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ ตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยจัดทำข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

3.4.4.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม



156835315



3.4.4.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และด้านการวัดผลทางการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละข้อ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ประเมิน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อทดสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อทดสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อทดสอบไม่วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อนั้น

นำผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน นำมาหาค่าเฉลี่ย โดยถือเกณฑ์ว่าแบบทดสอบที่มีค่าเฉลี่ยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมากกว่าหรือเท่ากับ .50 เป็นแบบทดสอบที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00

3.4.4.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเคยเรียน เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ มาแล้ว นำผลการวิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบโดยหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง .32 – .68 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง .20-.70 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ โดยใช้สูตร (KR-20) ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson Method) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, น. 125) โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.89

3.4.4.8 คัดเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้หาคุณภาพเรียบร้อยแล้ว จำนวน 30 ข้อ โดยพิจารณาจากค่าความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือความครอบคลุมกับเนื้อหาสาระ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมไปใช้ในการทดลองต่อไป

### 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการวิจัยโดยการทดลองจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้เชิงผลิตภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้  
การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้น และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตามขั้นตอน ดังนี้

3.5.1.1 ขั้นตอนการทดลอง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ใช้ในการทดลองโดยการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

3.5.1.2 ชั้นเตรียมนักเรียนก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



แนะนำวิธีการเรียนรู้ พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์และเงื่อนไขในการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

### 3.5.1.3 ขั้นตอนการสอน

ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ใช้จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพวิชา วิทยาศาสตร์ 12 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาสอนแผนการจัดการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง รวม 24 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ดังนี้

ตารางที่ 12 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

แผนการจัดการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โลก	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดวงอาทิตย์	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ดวงจันทร์	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเกิดจันทรุปราคา	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง แผนที่ดาว	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง จรวด	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ยานขนส่งอวกาศ	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ดาวเทียม	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง สถานีอวกาศ	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ	2

### 3.5.1.4 ขั้นหลังสอน

1) เมื่อดำเนินการสอนครบตามจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว จึงดำเนินการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เพื่อนำผลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูล

2) นำคะแนนหลังเรียนที่ได้จากแบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6.2 การทดสอบสมมติฐาน

3.6.2.1 ศึกษาคะแนนพัฒนาการความสามารถในการผลิตผลงานของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated measurement ANOVA)

3.6.2.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ด้วยการวิเคราะห์สถิติทดสอบที่สำหรับกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent sample)

3.6.2.3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ด้วยการวิเคราะห์สถิติทดสอบที่สำหรับกลุ่มเดียว (t-test for one sample)

3.6.2.4 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ด้วยการวิเคราะห์สถิติทดสอบที่สำหรับกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent sample)

3.6.2.5 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ด้วยการวิเคราะห์สถิติทดสอบที่สำหรับกลุ่มเดียว (t-test for one sample)



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพที่มีต่อความสามารถในการผลิตผลงานและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการศึกษาเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยขอแนะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยลำดับ ดังนี้

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

#### 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

<i>n</i>	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
<i>M</i>	แทน	ค่าเฉลี่ย
<i>SD</i>	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
<i>t</i>	แทน	สถิติที่ใช้ในการทดสอบ (t-test)
<i>df</i>	แทน	ความเป็นอิสระ
Sig.	แทน	ค่านัยสำคัญจากการคำนวณค่า (t-test)
*	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาพัฒนาการความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ



ตอนที่ 5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 1 การศึกษาพัฒนาการความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

ผู้วิจัยศึกษาคะแนนพัฒนาการความสามารถในการผลิตผลงานของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated measurement ANOVA) ซึ่งการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 13

**ตารางที่ 13** แสดงค่าสถิติพื้นฐานคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการผลิตผลงานจากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง และผลการเปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise Comparisons) เพื่อทดสอบความแตกต่างคะแนนความสามารถในการผลิตผลงานเป็นรายคู่ ( $n = 24$  และ คะแนนเต็ม = 15 คะแนน)

การวัดครั้งที่	<i>M</i>	<i>SD</i>	การเปรียบเทียบรายคู่		
			1	2	3
1	9.83	.38	.00	2.67*	4.33*
2	12.50	.51		.00	1.67*
3	14.17	.38			.00

หมายเหตุ  
Mauchly's Test of Sphericity: Mauchly's  $W=.750$ ,  $p=.042$   
Tests of Within-Subjects Effects:  $F=494.50$ ,  $p=.00$

ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบค่าสถิติพื้นฐานคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการผลิตผลงานจากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 9.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .38 ( $M = 9.83$ ,  $SD = .38$ ) ครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 12.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .51 ( $M = 12.50$ ,  $SD = .51$ ) และครั้งที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 14.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .38 ( $M = 14.17$ ,  $SD = .38$ )

จากนั้น ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise Comparisons) เพื่อทดสอบความแตกต่างคะแนนความสามารถในการผลิตผลงาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยระหว่างครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 2.667 ( $M = 2.67$ ), ครั้งที่ 2 กับ ครั้งที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 1.667 ( $M = 1.67$ ), และ ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 4.33 ( $M = 4.33$ ) แสดงว่า คะแนนความสามารถในการผลิตผลงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05



ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

ผู้วิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพด้วยการวิเคราะห์สถิติทดสอบที่สำหรับกลุ่มที่สัมพันธ์กัน (t-test for dependent sample) ซึ่งผลการวิเคราะห์เป็นดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ (n = 24)

ตัวแปร	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		df	t	Sig.
	M	SD	M	SD			
ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน (คะแนนเต็ม=60)	22.50	5.68	46.13	7.63	23	13.07*	.000
ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด (คะแนนเต็ม=60)	17.17	3.97	49.88	2.85	23	30.45*	.001
ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ (คะแนนเต็ม=120)	39.67	6.18	96.00	9.31	23	26.11	.001

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 14 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 22.50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.69 ( $M = 22.50, SD = 5.68$ ) และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 46.13 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.63 ( $M = 46.13, SD = 7.63$ ) แสดงว่า คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 17.17 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.97 ( $M = 17.17, SD = 3.97$ ) และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 49.88 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.85 ( $M = 49.88, SD = 2.85$ ) แสดงว่าคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 39.67 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.18 ( $M = 39.67, SD = 6.18$ ) และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 96.00 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.31 ( $M = 96.00, SD = 9.31$ ) แสดงว่า คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผู้วิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยสถิติทดสอบสำหรับกลุ่มเดียว (t-test for one sample) ซึ่งผลการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 15** การเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตัวแปร	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	Sig.
ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน (คะแนนเต็ม=60)	42	46.13	7.63	23	2.65*	.014

## ตารางที่ 15 (ต่อ)

ตัวแปร	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	Sig.
ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในด้านการพูด (คะแนนเต็ม=60)	42	49.88	2.85	23	13.544*	.000
ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ (คะแนนเต็ม=120)	84	96.00	9.31	23	6.317	.000

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 15 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ มีคะแนนเฉลี่ย 46.13 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.63 ( $M = 46.13, SD = 7.63$ ) คิดเป็นร้อยละ 76.88 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ มีคะแนนเฉลี่ย 49.88 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.85 ( $M = 49.88, SD = 2.85$ ) คิดเป็นร้อยละ 83.13 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ มีคะแนนเฉลี่ย 96.00 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.31 ( $M = 96.00, SD = 9.31$ ) คิดเป็นร้อยละ 80.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 :thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

ผู้วิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ด้วยการวิเคราะห์สถิติทดสอบสำหรับกลุ่มที่สัมพันธ์กัน (t-test for dependent sample) ซึ่งผลการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ (n = 24)

ตัวแปร	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		df	t	Sig.
	M	SD	M	SD			
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ (คะแนนเต็ม=30)	9.63	3.12	23.04	4.10	23	13.694*	.000

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 16 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 9.63 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.12 ( $M = 9.63, SD = 3.12$ ) และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 23.04 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.10 ( $M = 23.04, SD = 4.10$ ) แสดงว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผู้วิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ด้วยการวิเคราะห์สถิติทดสอบสำหรับกลุ่มเดียว (t-test for one sample)



156835315



ตารางที่ 17 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ( $n = 24$ )

ตัวแปร	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม =21				
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	Sig.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (คะแนนเต็ม=30)	23.04	4.10	23	2.438*	.023

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 17 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ มีคะแนนเฉลี่ย 23.04 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.10 ( $M = 23.04, SD = 4.10$ ) คิดเป็นร้อยละ 76.80 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพที่มีต่อความสามารถในการผลิตผลงานและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถสรุปผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.2 สรุปผลการวิจัย

5.3 อภิปรายผลการวิจัย

5.4 ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1 เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

5.1.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

5.1.5 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

#### 5.2 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการตามขั้นตอน และนำผลการวิจัยมาวิเคราะห์ ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

5.2.1 คะแนนพัฒนาการความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพมีแนวโน้มสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.2 คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

5.2.3.1 คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.3.2 คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.3.3 คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.3 คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70

5.2.3.1 คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.3.2 คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.3.3 คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.4 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.5 คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 5.3 อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตัวแปรตาม 3 ตัวแปรซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ข้อ 1 เพื่อศึกษาความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ผลการศึกษาพบว่า คะแนนความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพมีแนวโน้มสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นเตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนเตรียมการในเบื้องต้นในการจัดการเรียนรู้ตามสถานการณ์จริง โดยจัดแหล่งเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนพร้อมที่จะรับรู้องค์ความรู้ ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเอง เช่น ในการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา ผู้สอนจะกำหนดตัวอย่างสถานการณ์เดิม โดยเตรียมสื่อวิดีโอให้นักเรียนได้ศึกษา จากนั้นกระตุ้นเพื่อให้องค์ความคิดของนักเรียนเห็นภาพการเกิดสุริยุปราคา เพื่อนำมาใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเองได้ 2. ขั้นกำหนดเป้าหมายและวางแผน เป็นการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะร่วมกันพูดคุยเพื่อสร้างข้อตกลง วางแผนร่วมกัน แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และกำหนดขั้นตอนในการแสวงหาความรู้ที่จะลงมือปฏิบัติ นักเรียนจะต้องออกแบบชิ้นงานของตนเอง เช่น ในการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา นักเรียนจะมีการวางแผนการเขียนแบบในลักษณะของรูปภาพ การเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาตามที่ได้ระดมความคิดไว้ ซึ่งถือเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญของการออกแบบการผลิตชิ้นงานของตนเอง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเองได้ 3. ขั้นดำเนินการแสวงหาความรู้ เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มผู้เรียนที่จะต้องลงมือปฏิบัติ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ และนักเรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเอง ในขั้นตอนดำเนินการแสวงหาความรู้ถือเป็นขั้นตอนสำคัญที่สุดที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเอง ผลิตชิ้นงานตามที่ได้ออกแบบไว้ เช่น ในการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา ระหว่างการศึกษาหาความรู้ นักเรียนจะต้องลงมือสร้างแบบจำลองปรากฏการณ์สุริยุปราคาด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการผลิตผลงาน 4. ขั้นตกผลึกความรู้และนำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องนำเสนอผลงานโดยนำความรู้มาเชื่อมโยงจนเกิดชิ้นงานของตน ในขั้นตอนนี้ถือเป็นส่วนหนึ่งที่นักเรียนจะต้องแสดงออกในความรู้ความเข้าใจในผลงานที่ตนเองสร้างด้วยการนำเสนอชิ้นงานหน้าชั้นเรียน เช่น การนำเสนอชิ้นงานแบบจำลอง เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องนำเสนอแบบจำลองการเรียงตัวของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลกที่โคจรมาอยู่ในระนาบเดียวกัน และ 5. ขั้นติดตามวัดและประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้สอนติดตามผลงานของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้จากการสร้างชิ้นงาน มีการเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขให้ผลงานมีความสำเร็จ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการผลิตผลงานได้ด้วยตนเองจากการสร้างสรรค์ชิ้นงาน เช่น ในการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา หลังจากที่นักเรียนนำเสนอชิ้นงานแล้ว นักเรียนอาจมีการปรับปรุงชิ้นงานของตนเองให้ดีขึ้น ได้รับการพัฒนาต่อยอดมากขึ้น ซึ่งถือเป็นการส่งเสริมความสามารถในการผลิตผลงานให้กับนักเรียน ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพทั้ง 5 ขั้นตอนนี้ เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ ถือเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ระหว่างดำเนินการเรียนรู้นั้น



156835315

VRU 1Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อให้มีความสามารถในการผลิตผลงาน สอดคล้องกับ ทฤษฎีการสร้างสรรค  
 ชีงงานที่พัฒนาขึ้นโดย Professor Seymour Papert แห่ง M.I.T. (Massachusetts Institute of  
 Technology) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมี โดยให้ผู้เรียนลง  
 มือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีความหมาย  
 ซึ่งจะรวมถึงปฏิภริยาระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอกการ  
 เรียนรู้จะได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถ  
 เชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า (รู้ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้าง) และสร้างเป็นองค์  
 ความรู้ใหม่ขึ้นมา จึงสามารถพัฒนาความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนได้ เช่นเดียวกับ  
 งานวิจัยของวชิรวิทย์ ช่างแก้ว และจินตนา สรายุทธพิทักษ์ (2562) ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้  
 วิชาสุขศึกษาโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพที่มีต่อความสามารถในการสร้างสื่อ  
 นวัตกรรมทางสุขภาพของผู้เรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ค่าความสามารถในการสร้างสื่อ  
 นวัตกรรมทางสุขภาพหลังการทดลองของผู้เรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าผู้เรียนกลุ่มควบคุมอย่างมี  
 นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยข้อ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถ  
 ในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน  
 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ และข้อ 3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทาง  
 วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์  
 ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผลการศึกษาพบว่า

คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
 0.05 และคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิต  
 ภาพหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอน  
 ของการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นเตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง  
 เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนเตรียมการในเบื้องต้นในการจัดการเรียนรู้ตามสถานการณ์จริง โดยจัดแหล่งเรียนรู้  
 เพื่อให้ได้ความรู้ในประเด็นที่จะเรียนรู้ เป็นการกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสื่อสารทาง  
 วิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง ชัดเจน เช่น ในการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา ผู้สอนจะกำหนดตัวอย่าง  
 สถานการณ์เดิม โดยเตรียมสื่อวิดีโอให้นักเรียนได้ศึกษา จากนั้นเตรียมคำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดง  
 ความคิดเห็นในเรื่องที่ตนเองเคยประสบมาก่อน 2. ขั้นกำหนดเป้าหมายและวางแผน เป็นการกำหนด  
 เป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะร่วมกันพูดคุยเพื่อสร้างข้อตกลง  
 วางแผนร่วมกัน แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และกำหนดขั้นตอนในการแสวงหาความรู้ที่จะลงมือ



156835315

VRU -Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ปฏิบัติ ถือเป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจน เช่น ในการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องร่วมวางแผนร่วมกันเพื่อออกแบบผลงานของตนเอง โดยการออกแบบจะมีการเขียนแบบในลักษณะของรูปภาพการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคาตามที่ได้ระดมความคิดไว้ ส่งผลให้นักเรียนสามารถสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง

3. ขั้นตอนการแสวงหาความรู้ เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มผู้เรียนที่จะต้องลงมือปฏิบัติ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ และนักเรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเอง ในขั้นตอนดำเนินการแสวงหาความรู้ นี้ นักเรียนจะได้ฝึกการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ทั้งด้านการพูดและการเขียน เช่น ในการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา ระหว่างการศึกษาหาความรู้และลงมือสร้างแบบจำลองปรากฏการณ์สุริยุปราคา นักเรียนจะมีการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทดลองที่เกิดขึ้น และจดบันทึกด้วยการเขียนลงในสมุดจดบันทึก ส่งผลให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ทั้งด้านการเขียนและการพูด

4. ขั้นตกลึกความรู้และนำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องนำเสนอผลงานโดยนำความรู้มาเชื่อมโยงจนเกิดชิ้นงานของตน ในขั้นตอนนี้ถือว่ามีความสำคัญมากที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะด้านการพูด นักเรียนจะต้องนำเสนอชิ้นงานของตนเอง โดยนำเสนอชิ้นงานหน้าชั้นเรียน เช่น การนำเสนอชิ้นงาน แบบจำลอง เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องนำเสนอแบบจำลองการเรียงตัวของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลกที่โคจรรอบกันในระนาบเดียวกันโดยการพูดเป็นหลัก ซึ่งถือเป็นขั้นตอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในด้านการพูดเป็นอย่างมาก และ

5. ขั้นติดตามวัดและประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้สอนติดตามผลงานของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้จากการสร้างชิ้นงาน มีการเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขให้ผลงานมีความสำเร็จ ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ได้ตนเองจากการสร้างสรรค์ชิ้นงาน นักเรียนต้องเรียนรู้ และทำความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนด้วยตนเอง และสามารถสื่อสารผ่านการเขียนและพูดได้ เช่น ในการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา หลังจากที่นักเรียนนำเสนอชิ้นงานแล้ว นักเรียนจะต้องจดบันทึกสรุปผล และบันทึกผลการเรียนรู้ ซึ่งถือเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในด้านการเขียนได้ถูกต้อง ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ทั้ง 5 ขั้นตอนนี้ เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ ถือเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ระหว่างดำเนินการเรียนรู้ นั้นนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อให้อาจมีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ทั้งด้านการพูดและการเขียน นักเรียนจึงมีความสามารถตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ซึ่งการเรียนรู้ดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learning by doing) ของจอห์น ดิวอี้ ที่เน้นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง จากการเผชิญสถานการณ์จริงและการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ และทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery learning) ของบรูเนอร์ ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545) ที่ให้ความหมายของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การสื่อสารทาง



156835315

VRU 1Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

วิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงความคิดหรือแลกเปลี่ยนความรู้ และแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำกิจกรรมหลากหลาย การสังเกต การทดลอง การอ่าน หรืออื่น ๆ ซึ่งแสดงออกด้วยการพูด หรือเขียนด้วยรูปแบบที่ชัดเจน และมีเหตุผล โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ให้ความหมายของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ทักษะการสื่อสารเป็นการแสดงความคิด การแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการนำเสนอแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ด้วยการเขียน การอ่าน การพูด และการฟัง กระบวนการเรียนรู้เชิงผลิตภาพทั้ง 5 ขั้นตอน จึงสามารถพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ภูษณิศาสวรรณศิลป์ (2564) ที่ทำการศึกษาการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์การสื่อสารเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ ที่มีต่อทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่านักศึกษามีแนวโน้มทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมเฉลี่ยสูงขึ้น โดยนักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยในองค์ประกอบ การสรุปสาระสำคัญทางวิทยาศาสตร์มากที่สุด ( $M = 4.72, SD = .32$ ) รองลงมา คือ การแปลความหมายข้อมูลโดยใช้ ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ( $M = 3.78, SD = .80$ ) และการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ( $M = 3.75, SD = .68$ ) ตามลำดับ โดยระยะที่ 1 นักศึกษามีระดับพัฒนาการสัมพัทธ์ของทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง ในระยะที่ 2 และ 3 มีระดับพัฒนาการสัมพัทธ์ในระดับสูง และในระยะที่ 4 ถึง 7 มีระดับพัฒนาการสัมพัทธ์ในระดับสูงมาก

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยข้อ 4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ และข้อ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผลการศึกษาพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพทั้ง 5 ขั้นตอน เป็นการเรียนการสอนที่เน้นผลลัพธ์ของการเรียนรู้ คือ ผู้เรียนสามารถสร้างผลผลิต ผลงาน ที่เกิดจากความรู้ประสบการณ์ กิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนความร่วมมือกันของผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับ



156835315

VRU -Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



ผู้เรียน ดังนั้น การเรียนรู้เพื่อสร้างผลงาน ผลผลิตในการเรียนรู้ขั้นสูงสุดต้องอาศัยแนวคิดและทฤษฎี การเรียนการสอนที่หลากหลาย ซึ่งผู้เรียนจะสร้างผลงานสำเร็จต้องมีการพัฒนาพฤติกรรมและ ความคิดผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนลงมือกระทำ ผู้เรียนจึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี โดย

1. ขั้นเตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนเตรียมการในเบื้องต้นในการจัดการเรียนรู้ ตามสถานการณ์จริง โดยจัดแหล่งเรียนรู้เพื่อให้ได้ความรู้ในประเด็นที่จะเรียนรู้ เป็นการกระตุ้นและ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิด และเกิดองค์ความรู้ในเบื้องต้น รวมทั้งยังเป็นการช่วยดึงความรู้เดิม ของนักเรียนออกมาเพื่อกระตุ้นให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ เช่น ในการเรียนรู้ เรื่อง แผนที่ดาว ครูจะ กระตุ้นให้นักเรียนคิด ด้วยการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตอบ นักเรียนจะสามารถเรียนรู้จาก การตอบคำถามต่าง ๆ ได้
2. ขั้นกำหนดเป้าหมายและวางแผน เป็นการกำหนดเป้าหมายและวาง แผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะร่วมกันพูดคุยเพื่อสร้างข้อตกลง วางแผนร่วมกัน แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และกำหนดขั้นตอนในการแสวงหาความรู้ที่จะลงมือปฏิบัติ ถือเป็น ขั้นตอนที่นักเรียนได้วางแผนการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เช่น ในการเรียนรู้ เรื่อง แผนที่ดาว นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องร่วมวางแผนร่วมกันเพื่อออกแบบผลงานของตนเอง โดยการออกแบบจะมีการเขียนแบบตามที่ได้ออกแบบไว้ ส่งผลให้นักเรียนวางแผนการสร้างองค์ความรู้ได้เป็นขั้นตอน
3. ขั้นดำเนินการแสวงหาความรู้ ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิด องค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ถือเป็น การเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มผู้เรียนที่จะต้องลงมือปฏิบัติ โดยมี ผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ ในขั้นตอนดำเนินการแสวงหาความรู้นี้นักเรียนจะได้ฝึกการแสวงหาความรู้ ด้วยตนเองผ่านการสร้างชิ้นงาน นำชิ้นงานมาทำการทดลองต่าง ๆ เช่น ในการเรียนรู้ เรื่อง แผนที่ดาว ระหว่างการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และสร้างชิ้นงาน นักเรียนจะได้เรียนรู้ เข้าใจ การใช้งานแผนที่ดาว การอ่านค่าของแผนที่ดาว รวมถึงประโยชน์ของแผนที่ดาว ส่งผลให้เกิดองค์ความรู้ที่แท้จริง ซึ่งทำ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้น
4. ขั้นตกผลึกความรู้และนำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่ ผู้เรียนต้องนำเสนอผลงานโดยนำความรู้มาเชื่อมโยงจนเกิดขึ้นงานของตน ในขั้นตอนนี้ถือว่ามีความสำคัญมากที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้สรุปองค์ความรู้ ความเข้าใจ เมื่อนักเรียนสามารถสรุปองค์ ความรู้ได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจึงดีขึ้น เช่น การที่นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ เรื่อง แผนที่ดาวได้ นักเรียนจะสามารถตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ และต่อยอดความรู้ไปยังความรู้ อื่น ๆ ได้
5. ขั้นติดตามวัดและประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้สอนติดตามผลงานของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ จากการสร้างชิ้นงาน มีการเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขให้ผลงานมีความสำเร็จ ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ ได้ตนเองจากการสร้างสรรค์ชิ้นงาน นักเรียนต้องเรียนรู้ และทำความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนด้วย ตนเอง ถือเป็น การสะท้อนให้นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาตนเองต่อไป ซึ่งการจัดการเรียนรู้ เชิงผลิตภาพทั้ง 5 ขั้นตอน ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผ่านการสร้างสรรคชิ้นงาน และสามารถต่อยอดองค์ความรู้ได้ สอดคล้องกับไพฑูริย์ สีนลารัตน์ (2549) ที่กล่าวว่า การจัดการ



156835315

VRU 1Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



เรียนรู้เชิงผลิตภาพ เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบต่าง ๆ เรียนรู้จากสถานการณ์จริงและประสบการณ์จริง (Experiential Based Learning) เป็นการกระตุ้นหรือเป็นบริบทให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ แสวงหา และบูรณาการความรู้ในสาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ โดยเน้นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ เน้นการกระทำกิจกรรม และการคิดร่วมกันของผู้เรียน ครูหรือผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและกระตุ้น (Facilitator) ผลจากการเรียนรู้ คือ ผู้เรียนได้ความรู้ที่สอดคล้องกับบริบทจริงและสามารถนำไปใช้ได้ ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดที่หลากหลายและนำไปสู่การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิผล รวมทั้งนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภูษณิศลา สุวรรณศิลป์ (2564) ทำการศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์การสื่อสารเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ ที่มีต่อทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ( $t = 15.19, p = .000$ ) และสอดคล้องกับงานวิจัยของภานุวัต เที่ยงจันทา (2562) ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

#### 5.4 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

##### 5.4.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.4.1.1 ในการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ผู้สอนต้องศึกษาและทำความเข้าใจ ขั้นตอนแต่ละขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพเป็นอย่างดี มีความอดทนในการรอฟังความคิดเห็นต่าง ๆ จากผู้เรียน ใส่ใจ และคอยให้คำชี้แนะอย่างทั่วถึง ไม่ลำเอียงหรืออคติ สร้างความรู้สึกเป็นกันเอง ระหว่างผู้เรียนและครูผู้สอน



156835315

VRU 1Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

5.4.1.2 ในการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ครูผู้สอนจะต้องเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการทำกิจกรรมทุกครั้ง เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมมากขึ้น

5.4.1.3 การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก โดยแต่ละกระบวนการครูผู้สอนสามารถยืดหยุ่นเวลา และปรับเวลาในแต่ละขั้นตอนตามความเหมาะสม

5.4.1.4 การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพในขั้นตกผลึกความรู้และนำเสนอผลงาน ช่วงแรกของการจัดกิจกรรม ครูผู้สอนควรให้การเสริมแรงนักเรียนอย่างสม่ำเสมอเมื่อนักเรียนสามารถพูดสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ถึงแม้ว่าจะยังไม่คล่องแคล่ว เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกเกิดความมั่นใจ กล้าพูด และกล้าแสดงความคิดเห็นสร้างสรรค์มากขึ้น

#### 5.4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.4.2.1 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

5.4.2.2 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นต้น

5.4.2.3 ควรมีการศึกษา มีการวิจัย เกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพที่มีต่อความสามารถในการผลิตผลงานและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นอื่น ๆ และในเนื้อหาอื่น ๆ เช่น ไฟฟ้า แรงในชีวิตประจำวัน



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20

GRAD VRU

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. ชุมชน สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กรรณิการ์ ไชยทอง, ศศิเทพ ปิติพรเทพิน และปราโมทย์ ชำนาญปิ่น. (2562). *การพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *คู่มือการพัฒนาสื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพมหานคร.
- จุมพล เหมะครินทร์. (2552). *ความเชื่อกับวิทยาศาสตร์*.  
[https://oer.learn.in.th/search\\_detail/result/166379](https://oer.learn.in.th/search_detail/result/166379)
- ชมพูนุท จวบบุญ. (2555). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อการเรียนศิลปะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery Learning Process) ของบูรเนออร์*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไชลัน สาและ. (2548). *เกณฑ์การให้คะแนน*. <https://ded.edu.kps.ku.ac.th>
- ณัฐภูมิ จันละมุด. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทนันยา คำคุ้ม และธราปณี สีเฉลียว. (2562). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรมการศึกษาของ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ธนวัฒน์ หาญชิงชัย. (2558). *ประวัติความเป็นมาของวิชาจิตวิทยา*. [http://dpu-psychology.blogspot.com/p/blog-page\\_08.html](http://dpu-psychology.blogspot.com/p/blog-page_08.html).
- ธรารัตน์ เย็นใจราษฎร์. (2557). *แบบบันทึกคะแนน*.  
<https://sites.google.com/site/sites/system/errors/WebpageNotFound?path=%>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. สุวีริยาสาส์น.
- ปฐมสุดา อินทุประภา. (2562). *การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์*.  
[https://oer.learn.in.th/search\\_detail/result/140358](https://oer.learn.in.th/search_detail/result/140358)



- ประวิตร ชูศิลป์. (2542). *หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์*. หน่วยงานนิเทศก์ กรมการฝึกหัด. ปาฐกถาติ ราชแก้ว. (2556). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบ เอส เอส ซีเอส ต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปราณี กองจินดา. (2549). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบชิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาร์ ยินดีสุข. (2548). *วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป*. พัฒนาคุณภาพวิชาการ
- พรรณทิวา อินทญาติ. (2564). *ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้แบบมีการโต้แย้ง*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 7. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2549). *การศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ*. จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ภัทรตรา พันธุ์สีดา. (2551). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ SPARPS เพื่อเสริมสร้างทักษะทางภาษาของเด็กปฐมวัย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภานุวัต เที่ยงจันทา. (2562). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงผลผลิตภาพ ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี.
- ภูษณิศา สุวรรณศิลป์. (2564). *การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานร่วมกับ กลยุทธ์การสื่อสาร เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). *การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา*. เชียงใหม่คอมเมอร์เชียล. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2546). *ทฤษฎีและแนวปฏิบัติในการบริหารการศึกษา หน่วยที่ 9-12*. พิมพ์ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.



- รวีวรรณ สุขเจริญ. (2562). การพัฒนาความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์ ด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงผลิตภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- รัตนา พฤกษ์วัน. การใช้หลักสูตรกลุ่มประสบการณ์พิเศษ (ภาษาอังกฤษ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รุ่งทิพา พงษ์จำปา. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทักษะธาตุและการวาดภาพพระบาย สัตว์ด้วยการใช้น้ำหนักแสงเงาตามวงจรสีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 โดยใช้แบบฝึก เสริมทักษะ. วิจัยในชั้นเรียน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2553). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 11). สุวีริยา สาส์น.
- วชิรวิทย์ ช่างแก้ว และจินตนา สรายุทธพิทักษ์. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษาโดยใช้ รูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างสื่อนวัตกรรมทางสุขภาพ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4. [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์] จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรภรณ์ ประภาสะโนบล และมาเรียม นิลพันธ์. (2564). การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน. [วิทยานิพนธ์ปริญญา บัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
- วรวิทย์ อุทโท. (2559). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ คิดวิเคราะห์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังมโนคติ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม.
- วาสนา พรหมบางฉนวน. (2564). ประเภทผลงานนักเรียน. ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้อำเภอเมืองระนอง.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล. (2563). การพัฒนา Growth mindset ของผู้เรียนยุค 5G. บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริศุภร์ ศิริโชคชัยตระกูล. (2564). การสอนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ: รูปแบบการสอนสำหรับ พัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21.  
<https://so04.tcithaijo.org/index.php/neuarj/article/view/248311>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). ผลการประเมิน PISA 2018.  
<https://pisathailand.ipst.ac.th/>

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: อวท.
- สาริญา และสุม. (2560). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาชีววิทยา ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สมใจ จันสุกสี. (ม.ป.ป.). *ประเภทของผลงานนักเรียน*. โรงเรียนเกาะช้างประชาภิบาล.
- สมพร โกมารทัต. (2557). *การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- สุชิน เพ็ชรภักษ์. (2544). *รายงานการวิจัยเรื่องกระบวนการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาใน ประเทศไทย*. สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ สกศ.สุพรรณบุรี ชาญประเสริฐ.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1-2*. เจเนอรัลบุ๊กส์เซ็นเตอร์.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง. (2559). *รายงานผลการประเมินคุณภาพ การศึกษา*. กลุ่มนิเทศ ติดตามผลการประเมินการศึกษา.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง. (2564). *รายงานผลการประเมินคุณภาพ การศึกษา*. กลุ่มนิเทศ ติดตามผลการประเมินการศึกษา.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง. (2565). *รายงานผลการประเมินคุณภาพ การศึกษา*. กลุ่มนิเทศ ติดตามผลการประเมินการศึกษา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553*. อักษรไทย.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อัมพร ม้าคนอง. (2554). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Ganefria, and Hendra, H. (2014). *Production Based Learning: An Instructional Design*



*Model in the Context of Vocational Education and Training (VET).*

Postgraduate Engineering Faculty Padang State University, Padang, Sumatera Barat 25131, Indonesia.

Nonye, M., et al. (2012). *Promoting 21<sup>st</sup> century skills in the science classroom by adapting cookbook lab activities: The case of DNA extraction of wheat germ.*

Retrieved July 28, 2020. *University of California Press*



GRAD VRU



156835315

VRU iThesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



ภาคผนวก

GRAD VRU



156835315

VRU iThesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20





ภาคผนวก ก

รายชื่อโรงเรียนที่ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล และทดลองใช้เครื่องมือ

GRAD VRU



156835315

VRU iThesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20

รายชื่อโรงเรียนที่ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล และทดลองใช้เครื่องมือ

- |                                          |                                                 |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1. โรงเรียนวัดหลักแก้ว                   | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา<br>ประถมศึกษาอ่างทอง |
| 2. โรงเรียนชุมชนวัดน้ำพุ (น้ำพุพิทยาคาร) | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา<br>ประถมศึกษาอ่างทอง |



GRAD VRU





ที่ อว ๐๖๓๐.๑๒/๔๖๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ในพระบรมราชูปถัมภ์  
ปณจ.ประคูน้ำพระอินทร์  
จังหวัดปทุมธานี ๑๓๑๘๐

๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๖

เรื่อง ขออนุญาตเคราะห้ทดลองใช้เครื่องมือวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดหลัก

ด้วยนายวุฒฉินันท์ ศรีแสน รหัสนักศึกษา ๖๑๖๕๔๖๘๐๒๐๒ นักศึกษาระดับปริญญาโท  
หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี อยู่ระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ  
ที่มีต่อความสามารถในการผลิตผลงานและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖”  
โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติกร อ่อนโยน เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีความจำเป็นต้องทำการ  
ทดลองใช้เครื่องมือวิจัยคือแบบทดสอบ และแผนการจัดการเรียนรู้ ในหน่วยงานของท่านเพื่อประกอบการทำ  
วิทยานิพนธ์ดังกล่าว

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษา  
ดำเนินการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยคือแบบทดสอบ และแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมอบให้ นายวุฒฉินันท์ ศรีแสน  
หมายเลขโทรศัพท์ ๐๘๖-๘๓๓๙๐๖๔ เป็นผู้ติดต่อประสานงานโดยตรง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กันต์กัทย คลังพล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๒๙๐๙ ๔๐๔๖

โทรสาร. ๐ ๒๕๒๙ ๑๖๓๘ ต่อ ๔๐๖



ที่ อว ๐๖๓๐.๑๒/๔๕๓

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ในพระบรมราชูปถัมภ์  
ปณจ.ประคูน้ำพระอินทร์  
จังหวัดปทุมธานี ๑๓๓๘๘๐

๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๖

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนวัดน้ำพุ (น้ำพุพิทยาคาร)

ด้วยนายวุฒินันท์ ศรีแสน รหัสนักศึกษา ๖๑๖๕๔๖๘๐๒๐๒ นักศึกษาระดับปริญญาโท  
หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี อยู่ระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ  
ที่มีต่อความสามารถในการผลิตผลงานและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖”  
โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติกร อ่อนโยน เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีความจำเป็นต้องทำการ  
ทดลองใช้เครื่องมือวิจัยคือแบบทดสอบ และแผนการจัดการเรียนรู้ ในหน่วยงานของท่านเพื่อประกอบ  
การทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าว

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษา  
ดำเนินการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยคือแบบทดสอบ และแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมอบให้ นายวุฒินันท์ ศรีแสน  
หมายเลขโทรศัพท์ ๐๘๖-๘๑๓๙๐๖๔ เป็นผู้ติดต่อประสานงานโดยตรง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กัณฑ์ทัช คลึงพล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๒๙๐๙ ๔๐๔๖

โทรสาร. ๐ ๒๕๒๙ ๑๖๓๘ ต่อ ๔๐๖

GRAD VRU





ภาคผนวก ข  
การวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ  
จัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ 5 ขั้นตอนของผู้เชี่ยวชาญ ตามมาตรวัดของลิเคิร์ท  
(Likert scale)

GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq : 20

**การวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ 5 ขั้นตอน**

**ตาราง** แสดงค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ 5 ขั้นตอนของผู้เชี่ยวชาญ ตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert scale)

ขั้นตอน ที่	รายการการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปลผล ค่าเฉลี่ย
	การจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพที่มีผลต่อ ความสามารถในการผลิตผลงานและการสื่อสาร ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6			
1	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.89	1.69	มากที่สุด
2	เนื้อหาสาระสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.78	1.24	มากที่สุด
3	เนื้อหาสาระมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.69	0.83	มากที่สุด
4	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนได้เตรียมความ พร้อมตามความเป็นจริง	4.33	0.44	มากที่สุด
5	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนกำหนด เป้าหมายและมีการวางแผน	4.33	0.51	มากที่สุด
6	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้	4.33	0.83	มากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนได้ทดลอง ความรู้และนำเสนอผลงาน	4.33	1.22	มากที่สุด
8	กิจกรรมการเรียนรู้สามารถติดตามวัดและ ประเมินผลได้	4.33	1.62	มากที่สุด
9	สื่อและแหล่งการเรียนรู้เหมาะกับกิจกรรมการ เรียนรู้	4.33	2.04	มากที่สุด
10	การประเมินการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	4.33	2.46	มากที่สุด
	<b>เฉลี่ย</b>	4.47	1.29	มากที่สุด

จากตาราง พบว่า ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย  
กระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ 5 ขั้นตอนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ซึ่งเป็นอาจารย์

ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ในระดับมหาวิทยาลัย อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา โดยใช้มาตรวัดของลิเคิร์ท ค่าเหมาะสมในทุก ขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ มีคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ย 4.47 คะแนน ( $M= 4.47, SD = 1.29$  )



GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20



ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ IOC ความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินความสามารถในการ  
ผลิตผลงานของแบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน

GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq : 20



ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ IOC ความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินความสามารถในการ  
ผลิตผลงานของแบบประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน  
เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการ การ ประเมิน	คำอธิบายและเกณฑ์การให้คะแนน					คะแนนความ คิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			nr	IOC	เกณฑ์
	5	4	3	2	1	1	2	3			
1. การ วางแผน และการทำงาน ร่วมกัน	- มีการ ประชุม เพื่อวางแผน การทำงาน ร่วมกัน แบ่ง หน้าที่ ความ รับผิดชอบ - มีการ อภิปราย และลง ข้อสรุป ร่วมกัน ในทุก ประเด็น ปัญหาที่ พบ - ทุกคน มีส่วน ร่วมใน กระบวนการ การทำงาน ออกแบบ และ	- มีการ วางแผน การทำงาน ร่วมกัน แต่ไม่มี การแบ่ง หน้าที่ ความ รับผิดชอบ - มีการ ระดม ความคิด อภิปราย และลง ข้อสรุป ร่วมกัน บาง ประเด็น - ทุกคนมี ส่วนร่วม ใน กระบวนการ ออกแบบ และ พัฒนา	- มีการ วางแผน การทำงาน ร่วมกัน แต่ไม่มี การแบ่ง หน้าที่ ความ รับผิดชอบ - มีการ ระดม ความคิด อภิปราย และลง ข้อสรุป ร่วมกัน - บางคน ไม่มีส่วน ร่วมในการ พัฒนา ชิ้นงาน	- ไม่มี การวางแผน การทำงาน ร่วมกัน แต่มีการ แบ่ง หน้าที่ ความ รับผิดชอบ - ไม่มี การ ระดม ความคิด อภิปราย และลง ข้อสรุป ร่วมกัน - ส่วน ใหญ่ไม่มี ส่วนร่วม ในการ พัฒนา ชิ้นงาน	- ลงมือ ปฏิบัติ โดยไม่มี การวางแผน และไม่มี การแบ่ง หน้าที่ รับผิดชอบ สมาชิก ภายใน กลุ่ม - ไม่มี การ ระดม ความคิด และ อภิปราย ของกลุ่ม และ ไม่ ลง ข้อสรุป ร่วมกัน - แต่ละ คนไม่มี ส่วนร่วม	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

รายการ การ ประเมิน	คำอธิบายและเกณฑ์การให้คะแนน					คะแนนความ คิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	5	4	3	2	1	1	2	3			
	พัฒนา ชิ้นงาน	ชิ้นงาน			ในการ พัฒนา ชิ้นงาน						
2. ความคิด สร้างสรรค์	ใช้ จินตนา การ และ แนวคิด ของ ตนเองที่ แปลก ใหม่เป็น ส่วนใหญ่ใน การ พัฒนา และ ปรับปรุง ชิ้นงาน ให้ดีขึ้น โดยอาจ ใช้ แนวคิด ต้นแบบ โดยมี การให้ เครดิต กับ เจ้าของ แนวคิด	ใช้ จินตนา กา ร และ แนวคิด ของ ตนเอง ในการ พัฒนา และนำมา ปรับปรุง ชิ้นงาน โดย ผสมผสาน กับแนวคิด ต้นแบบ โดยมีการ ให้เครดิต กับเจ้าของ แนวคิด ต้นแบบ บ้าง	ยึดแนวคิด ที่มีใน แหล่ง เรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งนำ แนวคิดมา ปรับปรุง ชิ้นงาน โดยมีการ ให้เครดิต กับเจ้าของ แนวคิด ต้นแบบ โดยมีการ ให้เครดิต กับเจ้าของ แนวคิด ต้นแบบ บ้าง	ยึด แนวคิด ที่มีใน แหล่ง เรียนรู้ ต่าง ๆ โดยมี การให้ เครดิต กับ เจ้าของ แนวคิด ต้นแบบ บ้าง แต่ ไม่มีการ นำมา ปรับปรุง ชิ้นงาน	ลอกเลีย นแบบ จาก ผลงาน หรือ แนวคิด ของผู้อื่น ทั้งหมด โดยไม่มี การ อ้างอิง ถึง หรือ ให้ เครดิต กับ เจ้าของ ผลงาน ต้นแบบ	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



รายการ การ ประเมิน	คำอธิบายและเกณฑ์การให้คะแนน					คะแนนความ คิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	5	4	3	2	1	1	2	3			
	ต้น แบบอยู่ าง ถูกต้อง										
3. ความสำ เร็จของ งาน	สามารถ ทำงาน สำเร็จ และ เป็นไป ตาม เงื่อนไข ทั้งหมด ภายใน เวลาที่ กำหนด	สามารถ ทำงาน สำเร็จและ เป็นไป ตาม เงื่อนไข ทั้งหมด แต่ใช้เวลา เกินเวลาที่ กำหนด เล็กน้อย	สามารถ ทำงาน สำเร็จแต่ ไม่ เป็นไป ตาม เงื่อนไข ทั้งหมด โดยใช้ เวลาเกิน เวลาที่ กำหนด เล็กน้อย	สามารถ ทำงาน สำเร็จ แต่ไม่ เป็น ตาม เงื่อนไข ทั้งหมด และใช้ เวลาเกิน กว่าที่ กำหนด มาก	ไม่ สามารถ ทำงาน ให้สำเร็จ	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



156835315

VRU :Thesiss 61B54680202 :thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

GRAD VRU



ภาคผนวก ง  
การวิเคราะห์ IOC ความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินความสามารถในการ  
สื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน และแบบประเมินความสามารถในการ  
สื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน

GRAD VRU



156835315

VRU\_1Thesis\_61B54680202\_thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq: 20



ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ IOC ความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินความสามารถ  
ในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน  
ของแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการ การ ประเมิน	คำอธิบายและเกณฑ์การให้คะแนน					คะแนนความ คิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	5	4	3	2	1	1	2	3			
1. เนื้อหา เชิง ข้อเท็จจริง	- สื่อสาร เนื้อหา สำคัญได้ ถูกต้อง ทั้งหมด สื่อสาร เนื้อหา สำคัญได้ ครบถ้วน ทุก ประเด็น เรียบ เรียง เนื้อหา ได้อย่าง เป็น ลำดับ - สื่อสาร เนื้อหา ให้เกิด ความ น่าสนใจ และ เข้าใจ	- สื่อสาร เนื้อหา สำคัญได้ ถูกต้อง เกือบ ทั้งหมด สื่อสาร เนื้อหา ได้เกือบ ครอบคลุม ลุ่มเกือบ ทุก ประเด็น สำคัญ แต่ยังมี บาง ประเด็น ที่ขาดไป เรียบ เรียง เนื้อหา ได้อย่าง เป็น ลำดับ	- สื่อสาร เนื้อหา สำคัญได้ ถูกต้อง เกือบ ทั้งหมด สื่อสาร เนื้อหา ได้เกือบ ครอบคลุม ลุ่มเกือบ ทุก ประเด็น สำคัญ แต่ยังมี บาง ประเด็น ที่ขาดไป เรียบ เรียง เนื้อหา ได้อย่าง มีการ สลับ	- สื่อสาร เนื้อหา ส่วน ใหญ่ได้ ไม่ ถูกต้อง มากกว่า ครึ่งหนึ่ง สื่อสาร เนื้อหา สื่อสาร เนื้อหา สำคัญ เพียง บาง ประเด็น เรียบ เรียง เนื้อหา ไม่เป็น ลำดับ - สื่อสาร เนื้อหาที่ ไม่ น่าสนใจ	- สื่อสาร เนื้อหา คนละ ประเด็น - ไม่ สามารถ สื่อสาร เนื้อหา ให้เกิด ความ น่าสนใจ ได้ และ ทำให้ ผู้รับสาร ไม่เข้าใจ ในทุก ประเด็น	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

รายการ การ ประเมิน	คำอธิบายและเกณฑ์การให้คะแนน					คะแนนความ คิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	5	4	3	2	1	1	2	3			
	ง่ายใน ทุก ประเด็น	- สื่อสาร เนื้อหา ให้เกิด ความ น่าสนใจ ได้ แต่ เข้าใจ ง่ายใน บาง ประเด็น	เนื้อหา - สื่อสาร เนื้อหา ให้เกิด ความ น่าสนใจ แก่ผู้รับ สารน้อย และ เข้าใจ ง่ายใน บาง ประเด็น	ทำให้ ผู้รับสาร เกิด ความ เข้าใจ ยาก							
2. บริบท	มีการ เชื่อมโยง เนื้อหา เข้ากับ ตัวอย่าง ที่พบ 2 ตัวอย่าง ขึ้นไป ช่วยทำ ให้ผู้รับ สาร เข้าใจ เนื้อหา ทาง วิทยา ศาสตร์มาก	มีการ เชื่อมโยง เนื้อหา เข้ากับ ตัวอย่าง ที่พบ 1 ตัวอย่าง ขึ้นไป ช่วยทำ ให้ผู้รับ สาร เข้าใจ เนื้อหา ทาง วิทยา ศาสตร์มาก	มีการ เชื่อมโยง เนื้อหา เข้ากับ ตัวอย่าง ที่พบ แต่บาง ตัวอย่าง ยังไม่ ตรง ประเด็น ช่วยทำ ให้ผู้รับ สาร เข้าใจ เนื้อหา	มีการ เชื่อมโยง เนื้อหา เข้ากับ ตัวอย่าง ที่พบ แต่ทุก ตัวอย่าง ยังไม่ ตรง ประเด็น ช่วยทำ ให้ผู้รับ สาร เข้าใจ เนื้อหา	ไม่มีการ เชื่อมโยง เนื้อหา ไม่ช่วย ทำให้ ผู้รับสาร เข้าใจ เนื้อหา ทาง วิทยา ศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

รายการ การ ประเมิน	คำอธิบายและเกณฑ์การให้คะแนน					คะแนนความ คิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	5	4	3	2	1	1	2	3			
	ขึ้น	ขึ้น	ทาง วิทยา ศาส ตรได้ น้อย	ทาง วิทยา ศาส ตรได้ น้อย							
3. ภาษา	-เลือกใช้ คำศัพท์ เฉพาะ หรือ คำศัพท์ ทั่วไป เพื่อ สื่อสาร ได้อย่าง เหมาะส มทุกคำ	-เลือกใช้ คำศัพท์ เฉพาะ หรือ คำศัพท์ ทั่วไป เพื่อ สื่อสาร ได้อย่าง เหมาะส มเกือบ ทุกคำ มี ผิดพลาด ไม่เกิน 3 คำ	-เลือกใช้ คำศัพท์ เฉพาะ หรือ คำศัพท์ ทั่วไป เพื่อ สื่อสาร ได้อย่าง เหมาะส มเกือบ ทุกคำ มี ผิดพลาด ไม่เกิน 4 คำ	-เลือกใช้ คำศัพท์ เฉพาะ หรือ คำศัพท์ ทั่วไป เพื่อ สื่อสาร ได้อย่าง เหมาะส มเกือบ ทุกคำ มี ผิดพลาด ไม่เกิน 5 คำ	- ไม่มี การ เลือก ใช้ คำศัพท์ เฉพาะ หรือ คำศัพท์ ทั่วไป เพื่อ สื่อสาร	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4. สิ่งแทน ความ	-เลือกใช้ รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง ประกอบ บการ สื่อสารที่ ถูกต้อง	-เลือกใช้ รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง ประกอบ บการ สื่อสารที่ ถูกต้อง	-เลือกใช้ รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง ประกอบ บการ สื่อสารที่ ถูกต้อง	-เลือกใช้ รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง ประกอบ บการ สื่อสารที่ ถูกต้อง	- ไม่ สามารถ เลือก ใช้ รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง ประกอบ บการ	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

รายการ การ ประเมิน	คำอธิบายและเกณฑ์การให้คะแนน					คะแนนความ คิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	5	4	3	2	1	1	2	3			
	เข้าใจ ง่าย และ เหมาะสม มากับ เนื้อหา ได้ทุก ส่วน	เข้าใจ ง่าย และ เหมาะสม มากับ เนื้อหา เกือบทุก ส่วน	และ เข้าใจ ง่าย แต่ เหมาะสม มากับ เนื้อหา บางส่วน	แต่เข้าใจ ยาก และยัง ไม่ เหมาะสม มากับ เนื้อหา	สื่อสาร ได้						



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

GRAD VRU



ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ IOC ความสอดคล้องของแบบประเมินความสามารถ  
ในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน  
เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ให้นักเรียนอธิบายการเกิดสุริยุปราคา โดยวาดภาพตำแหน่งของดาวต่างๆ ให้ถูกต้อง พร้อมยกตัวอย่างผลที่เกิดขึ้นจากการเกิดสุริยุปราคา 2 ตัวอย่าง	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2. ให้นักเรียนอธิบายความแตกต่างระหว่างสุริยุปราคา และจันทรุปราคา โดยยกตัวอย่างความแตกต่าง 2 ตัวอย่าง พร้อมวาดภาพประกอบ	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3. ให้นักเรียนอธิบายข้อดี และข้อเสียของการออกไปสำรวจอวกาศ ยกตัวอย่าง 2 ตัวอย่าง พร้อมเขียนอธิบายให้ถูกต้องชัดเจน	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์ IOC ความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินความสามารถในการ  
สื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและแบบประเมินความสามารถในการสื่อสาร  
ทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด

GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq : 20

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ IOC ความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินความสามารถ  
ในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด  
ของแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการ การ ประเมิน	คำอธิบายและเกณฑ์การให้คะแนน					คะแนนความ คิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	5	4	3	2	1	1	2	3			
1. เนื้อหา เชิง ข้อเท็จจริง	-สื่อสาร เนื้อหา สำคัญได้ ถูกต้อง ทั้งหมด สื่อสาร เนื้อหา สำคัญได้ ครบถ้วน ทุก ประเด็น เรียบ เรียง เนื้อหา ได้อย่าง เป็น ลำดับ - สื่อสาร เนื้อหา ให้เกิด ความ น่าสนใจ และ เข้าใจ	- สื่อสาร เนื้อหา สำคัญได้ ถูกต้อง เกือบ ทั้งหมด สื่อสาร เนื้อหา ได้เกือบ ครอบคลุม ลุ่มเกือบ ทุก ประเด็น สำคัญ แต่ยังมี บาง ประเด็น ที่ขาดไป เรียบ เรียง เนื้อหา ได้อย่าง เป็น ลำดับ	- สื่อสาร เนื้อหา สำคัญได้ ถูกต้อง เกือบ ทั้งหมด สื่อสาร เนื้อหา ได้เกือบ ครอบคลุม ลุ่มเกือบ ทุก ประเด็น สำคัญ แต่ยังมี บาง ประเด็น ที่ขาดไป เรียบ เรียง เนื้อหา ได้อย่าง มีการ สลับ	- สื่อสาร เนื้อหา ส่วน ใหญ่ได้ ไม่ ถูกต้อง มากกว่า ครึ่งหนึ่ง สื่อสาร เนื้อหา สำคัญ เพียง บาง ประเด็น เรียบ เรียง เนื้อหา ไม่เป็น ลำดับ - สื่อสาร เนื้อหาที่ ไม่ น่าสนใจ	- สื่อสาร เนื้อหา คน ละ ประเด็น - ไม่ สามารถ สื่อสาร เนื้อหา ให้เกิด ความ น่าสนใจ ได้ และ ทำให้ ผู้รับสาร ไม่เข้าใจ ในทุก ประเด็น	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

รายการ การ ประเมิน	คำอธิบายและเกณฑ์การให้คะแนน					คะแนนความ คิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	5	4	3	2	1	1	2	3			
	ง่ายใน ทุก ประเด็น	- สื่อสาร เนื้อหา ให้เกิด ความ น่าสนใจ ได้ แต่ เข้าใจ ง่ายใน บาง ประเด็น	เนื้อหา - สื่อสาร เนื้อหา ให้เกิด ความ น่าสนใจ แก่ผู้รับ สารน้อย และ เข้าใจ ง่ายใน บาง ประเด็น	ทำให้ ผู้รับสาร เกิด ความ เข้าใจ ยาก							
2. บริบท	มีการ เชื่อมโยง เนื้อหา เข้ากับ ตัวอย่าง ที่พบ 2 ตัวอย่าง ขึ้นไป ช่วยทำ ให้ผู้รับ สาร เข้าใจ เนื้อหา ทาง วิทยา ศาสตร์มาก	มีการ เชื่อมโยง เนื้อหา เข้ากับ ตัวอย่าง ที่พบ 1 ตัวอย่าง ขึ้นไป ช่วยทำ ให้ผู้รับ สาร เข้าใจ เนื้อหา ทาง วิทยา ศาสตร์มาก	มีการ เชื่อมโยง เนื้อหา เข้ากับ ตัวอย่าง ที่พบ แต่บาง ตัวอย่าง ยังไม่ ตรง ประเด็น ช่วยทำ ให้ผู้รับ สาร เข้าใจ เนื้อหา	มีการ เชื่อมโยง เนื้อหา เข้ากับ ตัวอย่าง ที่พบ แต่ทุก ตัวอย่าง ยังไม่ ตรง ประเด็น ช่วยทำ ให้ผู้รับ สาร เข้าใจ เนื้อหา	ไม่มีการ เชื่อมโยง เนื้อหา ไม่ช่วย ทำให้ ผู้รับสาร เข้าใจ เนื้อหา ทาง วิทยา ศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



156835315

VRU :Thesiss 61B54680202 :thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



รายการ การ ประเมิน	คำอธิบายและเกณฑ์การให้คะแนน					คะแนนความ คิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	5	4	3	2	1	1	2	3			
	ขึ้น	ขึ้น	ทาง วิทยา ศาสตร์ได้ น้อย	ทาง วิทยา ศาสตร์ได้ น้อย							
3. ภาษา	-เลือกใช้ คำศัพท์ เฉพาะ หรือ คำศัพท์ ทั่วไป เพื่อ สื่อสาร ได้อย่าง เหมาะสม ทุกคำ	-เลือกใช้ คำศัพท์ เฉพาะ หรือ คำศัพท์ ทั่วไป เพื่อ สื่อสาร ได้อย่าง เหมาะสม เกือบ ทุกคำ มี ผิดพลาด ไม่เกิน 3 คำ	-เลือกใช้ คำศัพท์ เฉพาะ หรือ คำศัพท์ ทั่วไป เพื่อ สื่อสาร ได้อย่าง เหมาะสม เกือบ ทุกคำ มี ผิดพลาด ไม่เกิน 4 คำ	-เลือกใช้ คำศัพท์ เฉพาะ หรือ คำศัพท์ ทั่วไป เพื่อ สื่อสาร ได้อย่าง เหมาะสม เกือบ ทุกคำ มี ผิดพลาด ไม่เกิน 5 คำ	-ไม่มี การ เลือกใช้ คำศัพท์ เฉพาะ หรือ คำศัพท์ ทั่วไป เพื่อ สื่อสาร	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4. สิ่งแทน ความ	-เลือกใช้ รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง ประกอบ บการ สื่อสารที่ ถูกต้อง	-เลือกใช้ รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง ประกอบ บการ สื่อสารที่ ถูกต้อง	-เลือกใช้ รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง ประกอบ บการ สื่อสารที่ ถูกต้อง	-เลือกใช้ รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง ประกอบ บการ สื่อสารที่ ถูกต้อง	-ไม่ สามารถ เลือกใช้ รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนผัง ประกอบ บการ	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

รายการ การ ประเมิน	คำอธิบายและเกณฑ์การให้คะแนน					คะแนนความ คิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	5	4	3	2	1	1	2	3			
	เข้าใจ ง่าย และ เหมาะสม มากับ เนื้อหา ได้ทุก ส่วน	เข้าใจ ง่าย และ เหมาะสม มากับ เนื้อหา เกือบทุก ส่วน	และ เข้าใจ ง่าย แต่ เหมาะสม มากับ เนื้อหา บางส่วน	แต่เข้าใจ ยาก และยัง ไม่ เหมาะสม มากับ เนื้อหา	สื่อสาร ได้						



ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ IOC ความสอดคล้องของแบบประเมินความสามารถ  
ในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด  
เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. ให้นักเรียนอธิบายหลักการเกิดสุริยุปราคา โดยเปรียบเทียบระหว่างหลักความเชื่อและหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง 2 ตัวอย่าง	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3. ให้นักเรียนอธิบายความแตกต่างของการเกิดสุริยุปราคากับจันทรุปราคา โดยยกตัวอย่างความแตกต่าง 2 ตัวอย่าง	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
5. นักเรียนคิดว่าเทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติหรือไม่อย่างไร ยกตัวอย่างประกอบ 2 ตัวอย่าง	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



ภาคผนวก ฉ  
การวิเคราะห์ IOC ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิทยาศาสตร์และวิเคราะห์ตัวชี้วัดและองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq: 20




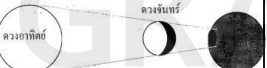
ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ IOC ความสอดคล้องของ  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
และวิเคราะห์ตัวชี้วัดและองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด	ข้อความ	ระดับการวัด				คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
		ความรู้ความ เข้าใจ	ใช้เทคนิค ที่ไประบบ	รู้ รายละเอียด ระบบประเภท ที่	1	2	3				
ว 3.1 ป.6/1 สร้างแบบ จำลองที่ อธิบายการ เกิด และ เปรียบเทียบ ปรากฏ การณ์ สุริยุปราคา และจันทร์ ปราคา	<p>1. ประโยชน์ของการ นับวันโดยใช้ดวงจันทร์ เป็นเกณฑ์ คือ ข้อใด</p> <p>ก. ประกอบการเรียน <b>ข. ประกอบพิธีกรรม ทางศาสนา</b></p> <p>ค. ประกอบพิธีกรรม ทางไสยศาสตร์</p> <p>ง. ประกอบพิธีกรรม ทางโหราศาสตร์</p>	/			+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง	
	<p>2. ปรากฏการณ์ต่อไปนี้ เกิดจากการที่โลหมุนรอบ ตัวเองครบ 1 รอบ</p> <p>ก. สุริยุปราคา ข. น้ำขึ้น น้ำลง ค. จันทรุปราคา <b>ง. กลางวัน กลางคืน</b></p>	/			+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง	



156835315

VRU :Thesiss 61B54680202 :thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ตัวชี้วัด	ข้อคำถาม	ระดับการวัด				คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			นศ	IOC	ผล แปล
		ความถี่ ความรู้ เข้าใจ	ความเข้าใจ	ใช้ไป ใน การ	ระดับ ความ เข้าใจ และ การ ใช้	1	2	3			
ว 3.1 ป.6/1 สร้างแบบ จำลองที่ อธิบายการ เกิด และ เปรียบเทียบ ปรากฏ การณ์ สุริยุปราคา และจันทร ุปราคา	<p>3. เมื่อโลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์โคจรอยู่ในแนวเส้นตรง ดังภาพ จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด</p>  <p>ก. ฤดูกาล ข. สุริยุปราคา <b>ค. จันทรุปราคา</b> ง. น้ำขึ้น น้ำลง</p>		/			+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
	<p>4. เมื่อโลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์โคจรอยู่ในแนวเส้นตรง ดังภาพ จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด</p>  <p>ก. ฤดูกาล <b>ข. สุริยุปราคา</b> ค. จันทรุปราคา ง. น้ำขึ้น น้ำลง</p>		/			+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



156835315

VRU eThesisis 61B54680202 thesisis / revv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ตัวชี้วัด	ข้อความ	ระดับการวัด				คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			นร	IOC	แปลผล
		ความคุ้มค่า	ความเข้าใจ	ใช้ไปไหน	ระดับความพึงพอใจ	1	2	3			
ว 3.1 ป.6/1 สร้างแบบ จำลองที่ อธิบายการ เกิด และ เปรียบเทียบ ปรากฏ การณ์	5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่ใช่ ปัจจัยที่ทำให้เกิดฤดูกาล ต่างๆ ขึ้นบนโลก ก. โลกหมุนรอบ ตัวเอง ข. ดวงจันทร์โคจร รอบโลก ค. โลกโคจรรอบดวง อาทิตย์ ง. แกนโลกเอียง 23.5 องศา	/				+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
สุริยุปราคา และจันทร์ ุปราคา	6. การศึกษา ปรากฏการณ์ต่างๆ บน ท้องฟ้าในยามค่ำคืน ควร ใช้ทักษะใดมากที่สุด ก. การวัด ข. การสังเกต ค. การคำนวณ ง. การจำแนก ประเภท	/				+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



156836315

VRU :Thesisis 61B54680202 thesisis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

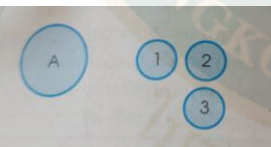
ตัวชี้วัด	ข้อความ	ระดับการวัด				คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			นบร	IOC	แปลผล
		ความคุ้มค่า	ความเข้าใจ	ใช้ไปเนบ	ระดับผลกระทบและประสิทธิ	1	2	3			
ว 3.1 ป.6/1 สร้าง แบบจำลอง งที่อธิบาย การเกิด และเปรียบ เทียบ ปรากฏ การณ์ สุริยุปราคา และจันทร ุปราคา	<p>7. การทำแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา และจันทรุปราคา ซึ่งมีการวางเรียงตัวกันของดาวแต่ละดวง ให้มีระยะที่เหมาะสมควรใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดในการจัดเรียงดังกล่าว</p> <p><b>ก. การวัด</b> ข. การสังเกต ค. การคำนวณ ง. การจำแนกประเภท</p>				/	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
	<p>8. อุปกรณ์ในข้อใดเหมาะสำหรับการสังเกตการเกิดสุริยุปราคามากที่สุด</p> <p>ก. แว่นขยาย ข. ขวดแก้วใส ค. ขวดแก้วสีชา <b>ง. ฟิล์มเอกซเรย์</b></p>			/		+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



156835315

VRU :Thesiss 61B54680202 thesiss / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



ตัวชี้วัด	ข้อคำถาม	ระดับการวัด				คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			นศร	IOC	ผล แปล
		เก็บความรู้ความ เข้าใจ	ความเข้าใจ	ใช้ไปนระบบ	รู้สับสนแต่เพียง แบบและประเภท	1	2	3			
ว 3.1 ป. 6/1 สร้างแบบ จำลองที่ อธิบายการ เกิด และ เปรียบเทียบ ปรากฏ การณ์ สุริยุปราคา และจันทร์ ปราคา	<p>9. ในการสร้างแบบจำลองของการเกิดสุริยุปราคา หากกำหนดให้ A คือ ดวงอาทิตย์ นักเรียนจะวางตำแหน่งของดวงจันทร์และโลก ไว้ที่ตำแหน่งใดตามลำดับ</p>  <p>ก. 1 คือ ดวงจันทร์ 2 คือ โลก</p> <p>ข. 1 คือ โลก 2 คือ ดวงจันทร์</p> <p>ค. 2 คือ โลก 3 คือ ดวงจันทร์</p> <p>ง. 2 คือ ดวงจันทร์ 3 คือ โลก</p>		/		+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง	



156835315


VRU :Thesiss 61B54680202 thesiss / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ตัวชี้วัด	ข้อความ	ระดับการวัด				คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			นร	IOC	ผล แปล
		ความคุ้มค่า	ความเข้าใจ	ใช้ไปไหน	ระดับความพึงพอใจ	1	2	3			
ว 3.1 ป.6/1 สร้างแบบ จำลองที่ อธิบายการ เกิด และ เปรียบเทียบ	10. หากนักเรียนหลงทาง อยู่กลางป่า จะมีวิธีการใด ในการนำทางให้นักเรียน ออกจากป่าได้ ก. สังเกตนกฮูก ข. สังเกตดวงจันทร์ ค. สังเกตดาวเหนือ ง. ถูกต้องทุกข้อ			/		+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ปรากฏ การณ์ สุริยุปราคา และจันทร์ ุปราคา	11. นักดาราศาสตร์ใช้ ทักษะใดในการศึกษา ตำแหน่งของดวงดาวบน ท้องฟ้าในยามค่ำคืนมาก ที่สุด ก. การวัด ข. การสังเกต ค. การพยากรณ์ ง. การกำหนดและ ควบคุมตัวแปร	/				+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



156835315

VRU :Thesiss 61B54680202 :thesis / revv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ตัวชี้วัด	ข้อคำถาม	ระดับการวัด				คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			นศร	IOC	แปลผล
		เบ่ง ความรู้ ความเข้าใจ	ใช้ ไป การ	รู้ ระดับ เชิง แบบ และ ประเภท	1	2	3				
ว 3.1 ป.6/2 อธิบาย พัฒนาการ ของ เทคโนโลยี อวกาศ และ ยกตัวอย่าง การนำ เทคโนโลยี อวกาศมา ใช้ ประโยชน์ ใน ชีวิตประจำ วัน จาก ข้อมูลที่ รวบรวมได้	จากรูป จงตอบคำถามข้อ 12 – 13  12. ขณะที่เรายืนดูดาว บนท้องฟ้า ท้องฟ้าที่เรา สังเกตเห็นมีลักษณะ อย่างไร ก. เป็นวงกลม ข. เป็นทรงกลม ค. เป็นครึ่งวงกลม <b>ง. เป็นครึ่งทรงกลม</b>				/	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
	13. จุด z เรียกว่าอะไร <b>ก. จุดเหนือศีรษะ</b> ข. อะซิมุท ค. อันติจุด ง. อีควเตอร์	/				+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



156836315

VRU eThesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20









ตัวชี้วัด	ข้อความ	ระดับการวัด				คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			นศ	IOC	แปลผล										
		ความถี่ ความรู้ความ เข้าใจ	ความเข้าใจ	ใช้ไป การ	ระดับ แสดง เห็น แสดง เห็น แสดง เห็น	1	2	3													
ว 3.1 ป.6/2 อธิบาย พัฒนาการ ของ เทคโนโลยี อวกาศ และ ยกตัวอย่าง การนำ เทคโนโลยี อวกาศมา ใช้ ประโยชน์ ใน ชีวิตประจำ วัน จาก ข้อมูลที่ รวบรวมได้	<p>19. ข้อมูลแสดงมวลของดาวเคราะห์ 4 ดวง</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ชื่อดาว</th> <th>มวล (กิโลกรัม)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ดาว A</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>ดาว B</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>ดาว C</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>ดาว D</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> <p>จากการศึกษาของนักดาราศาสตร์ เมื่อซังดาวแต่ละดวงในบริเวณเดียวกัน ดาวดวงใดมีน้ำหนักมากเป็นลำดับที่ 2</p> <p>ก. ดาว A ข. ดาว B ค. ดาว C ง. ดาว D</p>	ชื่อดาว	มวล (กิโลกรัม)	ดาว A	15	ดาว B	20	ดาว C	25	ดาว D	30				/	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ชื่อดาว	มวล (กิโลกรัม)																				
ดาว A	15																				
ดาว B	20																				
ดาว C	25																				
ดาว D	30																				



156835315

VRU :Thesiss 61B54680202 :thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ตัวชี้วัด	ข้อความ	ระดับการวัด				คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			น.ร.	IOC	แปลผล										
		ความคุ้มค่า	ความเข้าใจ	ใช้ไปไหน	ระดับความพึงพอใจ	1	2	3													
ว 3.1 ป.6/2 อธิบาย พัฒนาการ ของ เทคโนโลยี อวกาศ และ ยกตัวอย่าง การนำ เทคโนโลยี อวกาศมา ใช้ ประโยชน์ ใน ชีวิตประจำ วัน จาก ข้อมูลที่ รวบรวมได้	<p>20. ข้อมูลแสดงน้ำหนัก ของชิ้นส่วนยานอวกาศ 4 ชิ้น</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ชิ้นส่วน</th> <th>น้ำหนัก (นิวตัน)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ชิ้นที่ 1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ชิ้นที่ 2</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>ชิ้นที่ 3</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>ชิ้นที่ 4</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>จากข้อมูลชิ้นส่วน ของยานอวกาศใดมีมวล มากที่สุด</p> <p>ก. ชิ้นที่ 1 ข. ชิ้นที่ 2 ค. ชิ้นที่ 3 ง. ชิ้นที่ 4</p>	ชิ้นส่วน	น้ำหนัก (นิวตัน)	ชิ้นที่ 1	3	ชิ้นที่ 2	3.2	ชิ้นที่ 3	2.5	ชิ้นที่ 4	0.5				/	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ชิ้นส่วน	น้ำหนัก (นิวตัน)																				
ชิ้นที่ 1	3																				
ชิ้นที่ 2	3.2																				
ชิ้นที่ 3	2.5																				
ชิ้นที่ 4	0.5																				



156836315

VRU :Thesiss 61B54680202 :thesiss / :recv: 26052567 11:33:32 / :seq: 20



ตัวชี้วัด	ข้อความ	ระดับการวัด				คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			นร	IOC	แปลผล
		เบ่ง ความรู้ ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	ใช้ไป การ	รู้ ระดับ เชิง แบบ แบบ ประเภท	1	2	3			
ว 3.1 ป.6/2 อธิบาย พัฒนาการ ของ เทคโนโลยี อวกาศ และ ยกตัวอย่าง การนำ เทคโนโลยี อวกาศมา ใช้ ประโยชน์ ใน ชีวิตประจำ วัน จาก ข้อมูลที่ รวบรวมได้	21. โลกออกแรงดึงดูด เด็กชายคนใดในข้อ ต่อไปนี้ด้วยแรงที่น้อย ที่สุด <b>ก. เด็กชาย ก มีมวล 51 กรัม</b> <b>ข. เด็กชาย ข มีมวล 62 กรัม</b> <b>ค. เด็กชาย ค มี มวล 73 กรัม</b> <b>ง. เด็กชาย ง มี มวล 84 กรัม</b>	/				+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
	22. กล้องโทรทรรศน์ที่ โคจรรอบโลกทำงานได้ ดีกว่ากล้องโทรทรรศน์ที่อยู่ บนพื้นโลกเพราะเหตุใด <b>ก. มีดอยู่ตลอดเวลา</b> <b>ข. อยู่ใกล้ดวงดาว มากกว่า</b> <b>ค. ไม่ต้องมองผ่าน บรรยากาศ</b> <b>ง. ไม่มีการคลาดเคลื่อน ของแสงและเลนส์</b>	/					+1	+1	+1	3	1.00



156835315

VRU :Thesisis 61B54680202 thesisis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



ตัวชี้วัด	ข้อความ	ระดับการวัด				คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			นร	IOC	ผล แปล
		เบ่ง ความรู้ ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	ใช้ไป ระบบ	รู้ระบบ เชิงระบบ ระบบ ประเภท	1	2	3			
ว 3.1 ป.6/2 อธิบาย พัฒนาการ ของ เทคโนโลยี อวกาศ และ ยกตัวอย่าง การนำ เทคโนโลยี อวกาศมา ใช้ ประโยชน์ ใน ชีวิตประจำ วัน จาก ข้อมูลที่ รวบรวมได้	25. ข้อใด <b>ไม่</b> ถูกต้อง ก. ดาวเทียมอาศัย จรวดเป็นตัวขับเคลื่อน ข. ดาวเทียมทุกดวง จะต้องมีกล้องถ่ายภาพ ค. ดาวเทียมสื่อสาร ดวงแรกของไทยคือไทย คม ง. ดาวเทียมการ สื่อสารจะอยู่ที่วงโคจร ระดับสูง		/			+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
	26. การติดตั้งโลหะที่ ดาวเทียม ใช้ประโยชน์ได้ ก. ป้องกันรังสี อัลตราไวโอเล็ต ข. ติดต่อสื่อสารโดย ใช้สัญญาณคลื่นวิทยุ ค. ใช้ส่งสัญญาณมา บนโลกโดยใช้คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า ง. เป็นแผงโซลาร์เซลล์ โดยเปลี่ยนพลังงานเป็น พลังงานไฟฟ้า			/		+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



156835315

VRU :Thesiss 61B54680202 :thesiss / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ตัวชี้วัด	ข้อความ	ระดับการวัด				คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			นร	IOC	แปล ผล
		เบ่ง ความรู้ ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	ใช้ไป ใน การ	รู้ ระดับ เชิง การ ปฏิบัติ	1	2	3			
ว 3.1 ป.6/2 อธิบาย พัฒนาการ ของ เทคโนโลยี อวกาศ และ ยกตัวอย่าง การนำ เทคโนโลยี อวกาศมา ใช้ ประโยชน์ ใน ชีวิตประจำ วัน จาก ข้อมูลที่ รวบรวมได้	27. นักบินอวกาศ สามารถนำส่วนประกอบ ของยานอวกาศขึ้นโด กลับมาใช้ใหม่ได้อีก ก. ยานโคจร ข. ถังเชื้อเพลิงด้าน นอก ค. จรวดเชื้อเพลิงแข็ง 2 ตัว ง. ก และ ค			/		+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



156835315

VRU :Thesiss 61B54680202 :thesiss / revv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

GRAD VRU



ตัวชี้วัด	ข้อความ	ระดับการวัด				คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			นศร	IOC	แปลผล
		ความถี่ ความรู้ความ เข้าใจ	ความ เข้าใจ	ใช้ ไป ใน การ ปฏิบัติ	ระดับ ความ พึง พอใจ และ ประโยชน์	1	2	3			
ว 3.1 ป.6/2 อธิบาย พัฒนาการ ของ เทคโนโลยี อวกาศ และ ยกตัวอย่าง การนำ เทคโนโลยี อวกาศมา ใช้ ประโยชน์ ใน ชีวิตประจำ วัน จาก ข้อมูลที่ รวบรวมได้	28. ยานอวกาศใดเป็น ยานอวกาศลำแรกที่ สำรวจพลูโตโดยเดินทาง ไปถึงพลูโตในวันที่ 15 มกราคม พ.ศ 2558 <b>ก. ยานนิวฮอไรซันส์</b> ข. ย่านโซโฮ ค. ยานแคสสินี ง. ยานวอยเอเจอร์	/				+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
	29. เหตุผลสำคัญใดที่ทำให้ มนุษย์ออกไปสำรวจ ดาวอังคาร <b>ก. เพราะอยู่ใกล้กับ</b> โลกมาก <b>ข. เพราะมีขนาด</b> ใกล้เคียงกับโลก <b>ค. เพราะมีร่องรอย</b> <b>การไหลของน้ำ</b> <b>ง. เพราะมีอุณหภูมิ</b> ใกล้เคียงกับโลกมาก	/				+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



156836315

VRU :Thesiss 61B54680202 :thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ตัวชี้วัด	ข้อความ	ระดับการวัด				คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			นศร	IOC	ผล แปล
		เบ่ง ความรู้ ความ	เข้าใจ	ใช้ ไป แบบ	รู้ ระดับ เชิง แบบ และ แบบ ที่	1	2	3			
ว 3.1 ป.6/2 อธิบาย พัฒนาการ ของ เทคโนโลยี อวกาศ และ ยกตัวอย่าง การนำ เทคโนโลยี อวกาศมา ใช้ ประโยชน์ ใน ชีวิตประจำ วัน จาก ข้อมูลที่ รวบรวมได้	30. ใครใช้ประโยชน์จาก เทคโนโลยีอวกาศน้อย ที่สุด ก. ดาวนอนดูทีวีผ่าน ระบบดาวเทียม ข. มินต์ฟังเพลงโดย ใช้หูฟังแบบไร้สาย ค. พิมพ์ศึกษา ดวงดาวบนท้องฟ้าด้วยตา เปล่า ง. นุ่นใช้เครื่อง GPS ดูแผนที่เพื่อวางแผนใน การเดินทาง			/		+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง



156836315

VRU :Thesisis 61B54680202 thesisis / revc: 26052567 11:33:32 / seq: 20

GRAD VRU



ภาคผนวก ข  
การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินทักษะจากผู้  
ประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน 2 ท่าน ด้วย Pearson's correlation

GRAD VRU



156835315

VRU iThesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ตารางแสดงการประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน  
จากผู้ประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน 2 ท่าน ด้วย Pearson's correlation

เลขที่	คะแนน	
	ผู้ประเมินคนที่ 1	ผู้ประเมินคนที่ 2
1	10	10
2	10	10
3	10	10
4	10	10
5	10	10
6	10	10
7	10	10
8	10	10
9	9	9
10	9	9
11	9	9
12	9	9
13	10	10
14	10	10
15	10	10
16	10	10
17	10	10
18	10	10
19	10	10
20	10	10
21	10	11
22	10	11
23	10	11
24	10	11



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินที่งัดขึ้นจากผู้ประเมินความสามารถในการผลิต  
ผลงาน 2 ท่าน ด้วย Pearson's correlation มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .78




GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



ภาคผนวก ซ  
การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) จากการคำนวณจากสูตรของครอนบาค (Cronbach) ของแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน

GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 :thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq : 20

ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) จากการคำนวณจากสูตรของครอนบัค (Cronbach) ของแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ จำนวน 3 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.58	0.64
2	0.51	0.60
3	0.52	0.67

ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.51-0.58 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.60-0.67 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) โดยการคำนวณจากสูตรของครอนบัค (Cronbach) มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.97

GRAD VRU



ภาคผนวก ฅ  
การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) จากการคำนวณจากสูตรของครอนบัค (Cronbach) ของแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด

GRAD VRU



156835315


VRU :Thesis 61B54680202 :thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq : 20



ตารางแสดงค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) จากการคำนวณจากสูตรของครอนบัค (Cronbach) ของแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ จำนวน 3 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
1	.54	.65
2	.50	.61
3	.51	.74

ค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง .50-.54 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง .61-.74 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) โดยการคำนวณจากสูตรของครอนบัค (Cronbach) มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ .96



ภาคผนวก ญ  
การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น  
Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ  
โดยใช้สูตร (KR.-20)  
ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson Method)  
ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability)  
 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
 โดยใช้สูตร (KR.-20) ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson Method)  
 เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ จำนวน 3 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
1	.40	.30
2	.68	.50
3	.58	.35
4	.47	.50
5	.58	.30
6	.47	.50
7	.58	.32
8	.37	.32
9	.63	.60
10	.63	.40
11	.47	.30
12	.32	.40
13	.63	.40
14	.37	.30
15	.42	.40
16	.47	.70
17	.47	.30
18	.47	.30
19	.47	.30
20	.42	.40
21	.58	.30
22	.37	.30
23	.58	.30
24	.37	.30



156835315

VRU-IThesis 61B54680202-thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
25	.42	.40
26	.37	.30
27	.37	.30
28	.37	.30
29	.37	.30
30	.32	.20

ค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง .32 – .68 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง .20-.70 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ โดยใช้สูตร (KR-20) ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson Method) มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ .89



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ALAYA ALONGKORN RAJABHAT UNIVERSITY  
ในพระบรมราชูปถัมภ์  
GRAD VRU





ภาคผนวก ก  
แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน  
เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ พร้อมเฉลย

GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq: 20

## แบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน พร้อมเฉลย

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง ชัดเจน

1. ให้นักเรียนอธิบายการเกิดสุริยุปราคา โดยวาดภาพตำแหน่งของดาวต่าง ๆ ให้ถูกต้อง พร้อมยกตัวอย่างผลที่เกิดขึ้นจากการเกิดสุริยุปราคา 2 ตัวอย่าง

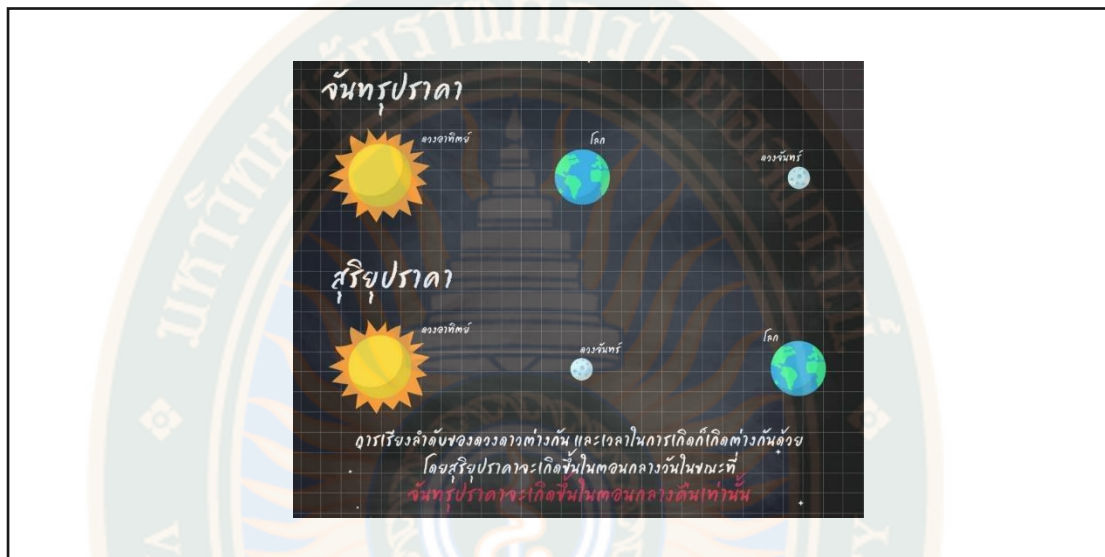


สุริยุปราคา เกิดจากการที่ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยดวงจันทร์จะอยู่ตรงกลางระหว่างดวงอาทิตย์ และโลก ส่งผลให้แสงจากดวงอาทิตย์ไม่สามารถส่องมาถึงโลกได้ คนบนโลก จึงมองไม่เห็นดวงอาทิตย์ หรือเห็นดวงอาทิตย์ได้แค่บางส่วนเท่านั้น

การเกิดสุริยุปราคามีผลกระทบก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ เนื่องจากการที่ดวงอาทิตย์ค่อยๆ ลดแสงลงเนื่องจากดวงจันทร์บังแสงดวงอาทิตย์ ทำให้สัตว์ต่าง ๆ พากันกลับรังเพราะนึกว่าถึงเวลากลางคืน เห็นได้ชัด คือ นกชนิดต่าง ๆ จะบินกลับรัง นกฮูก นกเค้าแมว เริ่มออกหากิน ผีเสื้อกลางคืนหุบปีกเกาะนิ่งบนกิ่งไม้ขณะที่ผีเสื้อกลางคืน เริ่มโฉบบินออกจากหลืบที่ซ่อนตัว ลิงชิมแปนซีอุ้มลูกเข้าพุ่มไม้และนั่งเงียบ ผึ้งผึ้งบินกลับรังอย่างเร่งรีบทั้ง ๆ ที่กำลังหาน้ำหวานอยู่ พวกที่หาทางเข้ารังไม่ทันก็ร่วงผล็อยตกลงมานอนที่พื้นแน่นิ่งไปไม่กระตุกกระตัก 2-3 นาที เมื่อฟ้าสว่างจึงเริ่มบินขึ้นมาใหม่ ในพืชหลายชนิดจะมีการหุบใบ เป็นการเคลื่อนไหวแบบต้นไม้นอน (Sleep movement) ได้แก่ พืชตระกูลถั่ว (Leguminosae) เช่น ต้นก้ามปู ไมยราบ ผักกระเฉด กระจิน แค มะขาม ฯลฯ

ในขณะที่เกิดสุริยุปราคา นอกจากจะมีความเข้มของแสงลดลงแล้ว ยังมีสิ่งที่แตกต่างจากยามค่ำคืนอีกหลายอย่าง ได้แก่ ความยาวของคลื่นแสง ทั้งแบบคลื่นยาวและคลื่นสั้นของรังสีอินฟราเรด อัลตราไวโอเล็ตและเอ็กซ์เรย์ ที่เพิ่มจากปกติอย่างมาก การเกิดปรากฏการณ์โพลาไรเซชัน (polarization) ของแสงบนท้องฟ้าเพิ่มขึ้นจากปกติมาก ทำให้มีการรบกวนสนามแม่เหล็กโลก รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความดันอากาศที่ลดลง กระแสลมและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่เพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน

2. ให้นักเรียนอธิบายความแตกต่างระหว่างสุริยุปราคา และจันทรุปราคา โดยยกตัวอย่างความแตกต่าง 2 ตัวอย่าง พร้อมวาดภาพประกอบ



**สุริยุปราคา** เกิดจากการที่ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยดวงจันทร์จะอยู่ตรงกลางระหว่างดวงอาทิตย์ และโลก ส่งผลให้แสงจากดวงอาทิตย์ไม่สามารถส่องมาถึงโลกได้ คนบนโลก จึงมองไม่เห็นดวงอาทิตย์ หรือเห็นดวงอาทิตย์ได้แค่บางส่วนเท่านั้น

**จันทรุปราคา** เกิดจากการที่ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยโลกจะอยู่ตรงกลางระหว่างดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์ ส่งผลให้แสงจากดวงอาทิตย์ไม่สามารถส่องมาถึงดวงจันทร์ได้ คนบนโลก จึงมองเห็นดวงจันทร์เป็นสีแดงอิฐ หรือเห็นดวงจันทร์ได้แค่บางส่วนเท่านั้น

ตัวอย่างความแตกต่าง เช่น

1. สุริยุปราคา เกิดขึ้นเวลากลางวัน จันทรุปราคา เกิดขึ้นเวลากลางคืน
2. การจัดเรียงตัวของตำแหน่งดาวแตกต่างกัน
3. ผลกระทบที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน



3. ให้นักเรียนอธิบายข้อดี และข้อเสียของการออกไปสำรวจอวกาศ ยกตัวอย่าง 2 ตัวอย่าง พร้อมเขียนอธิบายให้ถูกต้องชัดเจน

ข้อดีของการไปสำรวจอวกาศ เช่น

1. หาโอกาสและความเป็นไปได้ที่จะอพยพมนุษย์ไปตั้งถิ่นฐานบนดาวเคราะห์ดวงอื่น การพิสูจน์ทราบทางวิทยาศาสตร์ทั้งหลาย เกิดขึ้นเพราะความอยากรู้อยากเห็นของมนุษย์ ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มนุษย์สนใจอวกาศ ก็เริ่มมาจากความอยากรู้อันนอกจากดาวเคราะห์ที่เรียกว่าโลกแล้ว ในเอกภพยังมีอะไรอีกบ้าง ยังมีดาวเคราะห์ดวงไหนอีกใหม่ที่มนุษย์เราจะอพยพไปอยู่ได้
2. หาคำความรู้ทางดาราศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การกำเนิดเอกภพ
3. ใช้องค์ความรู้เทคโนโลยีอวกาศมาพัฒนาใช้ในชีวิตประจำวัน หากความรู้ในเรื่องของเทคโนโลยีอวกาศล้ำหน้าไปมากกว่านี้ จะเห็นอุตสาหกรรมใหม่ ๆ เกิดขึ้นบนโลกได้
4. การสังเกตการณ์ห้วงอวกาศที่จะตกลงสู่พื้นโลก เพื่อเป็นองค์ความรู้ในการสังเกตการณ์และคำนวณ วันเวลาที่อุกกาบาตจะตกหรือดาวหางจะพุ่งชนโลก การสังเกตจุดดำบนดวงอาทิตย์ ซึ่งช่วยในการทำนายความรุนแรง เพื่อที่จะได้เตรียมการรับมือได้ล่วงหน้า

ข้อเสียของการสำรวจอวกาศ เช่น

1. ค่าใช้จ่ายในการสำรวจอวกาศสูง
2. ในการส่งจรวดหรือยานอวกาศขึ้นสู่อวกาศมีผลกระทบต่อชั้นบรรยากาศของโลก ทำให้เกิดแก๊สพิษต่างๆ
3. ปัญหาดาวเทียมหรือยานอวกาศที่หมดอายุการใช้งานกลายเป็นขยะอวกาศ
4. การส่งจรวดสู่อวกาศบางครั้งมีผิดพลาด ทำให้สูญเสียชีวิตของนักบินอวกาศ

GRAD VRU





ภาคผนวก ฎ  
แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด  
เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ พร้อมเฉลย

GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq : 20

### เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง ชัดเจน

1. ให้นักเรียนอธิบายหลักการเกิดสุริยุปราคา โดยเปรียบเทียบระหว่างหลักความเชื่อและหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง 2 ตัวอย่าง

**สุริยุปราคา** เกิดจากการที่ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยดวงจันทร์จะอยู่ตรงกลางระหว่างดวงอาทิตย์ และโลก ส่งผลให้แสงจากดวงอาทิตย์ไม่สามารถส่องมาถึงโลกได้ คนบนโลก จึงมองไม่เห็นดวงอาทิตย์ หรือเห็นดวงอาทิตย์ได้แค่บางส่วนเท่านั้น

หลักความเชื่อของการเกิดสุริยุปราคา เช่น

1. เชื่อว่าพระราหูอมดวงอาทิตย์ ทำให้มองไม่เห็นดวงอาทิตย์ หรือเห็นดวงอาทิตย์ได้บางส่วน ซึ่งหลักการทางวิทยาศาสตร์ เกิดจากการเรียงตัวกันของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน

2. เชื่อว่าการตีเกราะ เคาะไม้ จะช่วยให้พระราหูคลายออกจากดวงอาทิตย์ได้เร็วขึ้น ซึ่งหลักการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ออกจากการเรียงตัวในแนวเส้นตรงเดียวกัน ดวงอาทิตย์จะกลับมาสว่างได้เหมือนเดิม

2. ให้นักเรียนอธิบายความแตกต่างของการเกิดสุริยุปราคากับจันทรุปราคา โดยยกตัวอย่างความแตกต่าง 2 ตัวอย่าง

**สุริยุปราคา** เกิดจากการที่ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยดวงจันทร์จะอยู่ตรงกลางระหว่างดวงอาทิตย์ และโลก ส่งผลให้แสงจากดวงอาทิตย์ไม่สามารถส่องมาถึงโลกได้ คนบนโลก จึงมองไม่เห็นดวงอาทิตย์ หรือเห็นดวงอาทิตย์ได้แค่บางส่วนเท่านั้น

**จันทรุปราคา** เกิดจากการที่ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ โคจรมาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยโลกจะอยู่ตรงกลางระหว่างดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์ ส่งผลให้แสงจากดวงอาทิตย์ไม่สามารถส่องมาถึงดวงจันทร์ได้ คนบนโลก จึงมองเห็นดวงจันทร์เป็นสีแดงอิฐ หรือเห็นดวงจันทร์ได้แค่บางส่วนเท่านั้น

ตัวอย่างความแตกต่าง เช่น 1. สุริยุปราคา เกิดขึ้นเวลากลางวัน จันทรุปราคา เกิดขึ้นเวลากลางคืน

2. การจัดเรียงตัวของตำแหน่งดาวแตกต่างกัน

3. ผลกระทบที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน

3. นักเรียนคิดว่าเทคโนโลยีอวกาศมีประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติหรือไม่ อย่างไร ยกตัวอย่างประกอบ 2 ตัวอย่าง

#### ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

1. การสื่อสารและโทรคมนาคม : ดาวเทียมสื่อสารทำหน้าที่เป็นสถานีรับส่งคลื่นวิทยุและเชื่อมโยงเครือข่ายการสื่อสารของโลก ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารภายในหรือภายนอกประเทศ ทั้ง โทรศัพท์ โทรเลข โทรสาร รวมถึงการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ สัญญาณวิทยุ และการส่งข้อมูลดิจิทัลต่าง ๆ

2. การตรวจวัดและพยากรณ์อากาศ : ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาทำหน้าที่ส่งสัญญาณภาพถ่ายทางอากาศพร้อมทั้งเก็บข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา เช่น การสำรวจจำนวนและชนิดของเมฆ ติดตามลักษณะอากาศที่แปรปรวน การตรวจวัดความเร็วลม ความชื้น และอุณหภูมิ เพื่อการพยากรณ์และเตือนภัยพิบัติต่าง ๆ โดยเฉพาะการเกิดพายุที่รุนแรง

3. การสังเกตการณ์ดาราศาสตร์ : ดาวเทียมสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์และยานสำรวจอวกาศส่วนใหญ่มีการติดตั้งกล้องโทรทรรศน์และอุปกรณ์ สำหรับการศึกษาวัดอุณหภูมิต้องฟ้า มีทั้งดาวเทียมที่โคจรรอบโลกและโคจรผ่านไปใกล้ดาวเคราะห์ดวงอื่น รวมไปถึงการลงสำรวจดาวเคราะห์ที่ต้องการโดยตรง

4. การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ : ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติเป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีการถ่ายภาพและโทรคมนาคม มักถูกใช้เป็นสถานีเคลื่อนที่ในการสำรวจแหล่งทรัพยากรทางธรรมชาติที่สำคัญ รวมถึงการตรวจตราและเฝ้าสังเกตการเปลี่ยนแปลงบนพื้นผิวโลก อีกทั้ง ยังช่วยในการเก็บข้อมูลทางธรณีวิทยาและนิเวศวิทยาที่เป็นประโยชน์ เช่น การสำรวจพื้นที่ป่าไม้ การสำรวจพื้นที่การเกษตรและการใช้ที่ดิน รวมไปถึงเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ประเทศไทยมีดาวเทียมธีออส (Thailand Earth Observation System: THEOS) เป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติดวงแรก

GRAD VRU





ภาคผนวก จู  
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ พร้อมเฉลย

GRAD VRU



156835315

VRU iThesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



## แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

### เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

1. ประโยชน์ของการนับวันโดยใช้ดวงจันทร์เป็นเกณฑ์ คือ ข้อใด

- ก. ประกอบการเรียน
- ข. ประกอบพิธีกรรมทางศาสนา
- ค. ประกอบพิธีกรรมทางไสยศาสตร์
- ง. ประกอบพิธีกรรมทางโหราศาสตร์

2. ปรากฏการณ์ใดต่อไปนี้ เกิดจากการที่โลกหมุนรอบตัวเองครบ 1 รอบ

- ก. สุริยุปราคา
- ข. น้ำขึ้น น้ำลง
- ค. จันทรุปราคา
- ง. กลางวัน กลางคืน

3. เมื่อโลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์โคจรอยู่ในแนวเส้นตรง ดังภาพ จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด



- ก. ฤดูแล้ง
- ข. สุริยุปราคา
- ค. จันทรุปราคา
- ง. น้ำขึ้น น้ำลง

4. เมื่อโลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์โคจรอยู่ในแนวเส้นตรง ดังภาพ จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด



- ก. ฤดูแล้ง
- ข. สุริยุปราคา
- ค. จันทรุปราคา
- ง. น้ำขึ้น น้ำลง

5. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ ปัจจัยที่ทำให้เกิดฤดูกาลต่างๆ ขึ้นบนโลก

- ก. โลกหมุนรอบตัวเอง
- ข. ดวงจันทร์โคจรรอบโลก
- ค. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์
- ง. แกนโลกเอียง 23.5 องศา

6. การศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ บนท้องฟ้าในยามค่ำคืน ควรใช้ทักษะใดมากที่สุด

- ก. การวัด
- ข. การสังเกต
- ค. การคำนวณ
- ง. การจำแนกประเภท

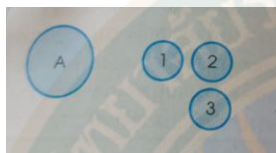
7. การทำแบบจำลองการเกิดปรากฏการณ์สุริยุปราคา และจันทรุปราคา ซึ่งมีการวางเรียงตัวกันของดาวแต่ละดวง ให้มีระยะที่เหมาะสม ควรใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดในการจัดเรียงดังกล่าว

- ก. การวัด
- ข. การสังเกต
- ค. การคำนวณ
- ง. การจำแนกประเภท

8. อุปกรณ์ในข้อใด เหมาะสำหรับการสังเกตการเกิดสุริยุปราคามากที่สุด

- ก. แว่นขยาย
- ข. ขวดแก้วใส
- ค. ขวดแก้วสีชา
- ง. फिल्मเอกซเรย์

9. ในการสร้างแบบจำลองของการเกิดสุริยุปราคา หากกำหนดให้ A คือ ดวงอาทิตย์ นักเรียนจะวางตำแหน่งของดวงจันทร์ และโลก ไว้ที่ตำแหน่งใดตามลำดับ



ก. 1 คือ ดวงจันทร์ 2 คือ โลก

ข. 1 คือ โลก 2 คือ ดวงจันทร์

ค. 2 คือ โลก 3 คือ ดวงจันทร์

ง. 2 คือ ดวงจันทร์ 3 คือ โลก

10. หากนักเรียนหลงทางอยู่กลางป่า จะมีวิธีการใดในการนำทางให้นักเรียนออกจากป่าได้

ก. สังเกตนกสูก

ข. สังเกตดวงจันทร์

ค. สังเกตดาวเหนือ

ง. ถูกต้องทุกข้อ

11. นักดาราศาสตร์ใช้ทักษะใดในการศึกษาตำแหน่งของดวงดาวบนท้องฟ้าในยามค่ำคืนมากที่สุด

ก. การวัด

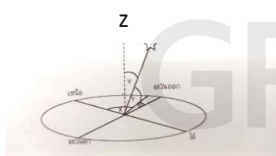
ข. การสังเกต

ค. การพยากรณ์

ง. การกำหนดและควบคุมตัวแปร

จากรูป จงตอบคำถามข้อ

12 – 13



12. ขณะที่เรายืนดูดาวบนท้องฟ้า ท้องฟ้าที่เราสังเกตเห็นมีลักษณะอย่างไร

ก. เป็นวงกลม

ข. เป็นทรงกลม

ค. เป็นครึ่งวงกลม

ง. เป็นครึ่งทรงกลม

13. จุด z เรียกว่าอะไร

ก. จุดเหนือศีรษะ

ข. อะซิมุท

ค. อันติจุด

ง. อิควเตอร์

14. ข้อใดเป็นมุมเงย

ก. V

ข. w

ค. x

ง. y

15. เด็กหญิงฤทัยหามุมเงยของดาวดวงหนึ่งได้ 1 กำมือ กับ 1 ปลายนิ้วก้อย มุมเงยมีค่าประมาณเท่าใด

ก. 10

ข. 11

ค. 12

ง. 15

16. การหาตำแหน่งที่ปรากฏของดาวบนท้องฟ้า นักเรียนต้องรู้อะไรบ้าง

1. ทิศ

2. มุมเงย

3. จุดเหนือศีรษะ

4. เส้นขอบฟ้า

5. ความสว่างของดาวฤกษ์

ก. 1 2

ข. 1 2 5

ค. 1 2 3 4

ง. ถูกทุกข้อ

17. การทำให้สิ่งต่างๆ สามารถหลุดพ้นจากแรงโน้มถ่วงของโลกได้ ต้องอาศัยสิ่งใด

ก. ความเร็วโคจรรอบโลก

ข. ความเร็วเสียดทาน

**ค. ความเร็วหลุดพ้น**

ง. ความเร็วสุดท้าย

18. หากนักเรียนซึ่งน้ำหนักของตนเองบนโลกได้ 72

นิวตัน นักเรียนจะมีน้ำหนักเท่าใดเมื่อขึ้นไปซึ่งบนดวงจันทร์

ก. 8 นิวตัน

ข. 9 นิวตัน

**ค. 12 นิวตัน**

ง. 18 นิวตัน

19. ข้อมูลแสดงมวลของดาวเคราะห์ 4 ดวง

ชื่อดาว	มวล (กิโลกรัม)
ดาว A	15
ดาว B	20
ดาว C	25
ดาว D	30

จากการศึกษาของนักดาราศาสตร์ เมื่อซึ่งดาวแต่ละดวงในบริเวณเดียวกัน ดาวดวงใดมีน้ำหนักมากเป็นลำดับที่ 2

ก. ดาว A

ข. ดาว B

**ค. ดาว C**

ง. ดาว D

20. ข้อมูลแสดงน้ำหนักของชิ้นส่วนยานอวกาศ 4 ชิ้น

ชิ้นส่วน	น้ำหนัก (นิวตัน)
ชิ้นที่ 1	3
ชิ้นที่ 2	3.2
ชิ้นที่ 3	2.5
ชิ้นที่ 4	0.5

จากข้อมูลชิ้นส่วนของยานอวกาศใดมีมวลมากที่สุด

ก. ชิ้นที่ 1

ข. ชิ้นที่ 2

**ค. ชิ้นที่ 3**

ง. ชิ้นที่ 4

21. โลกออกแรงดึงดูดเด็กชายคนใดในข้อต่อไปนี้อย่างแรงที่น้อยที่สุด

**ก. เด็กชาย ก มีมวล 51 กรัม**

ข. เด็กชาย ข มีมวล 62 กรัม

ค. เด็กชาย ค มีมวล 73 กรัม

ง. เด็กชาย ง มีมวล 84 กรัม

22. กล้องโทรทรรศน์ที่โคจรรอบโลกทำงานได้ดีกว่ากล้องโทรทรรศน์ที่อยู่บนพื้นโลกเพราะเหตุใด

ก. มีอยู่ตลอดเวลา

ข. อยู่ใกล้ดวงดาวมากกว่า

**ค. ไม่ต้องมองผ่านบรรยากาศ**

ง. ไม่มีการคลาดเคลื่อนของแสงและเลนส์

23. หากต้องการให้กล้องโทรทรรศน์ทำหน้าที่รับแสงเองจากวัตถุได้ ควรติดตั้งอุปกรณ์ใด

ก. กระจกเงา

ข. กระจกเงาราบ

ค. เลนส์นูนความยาวโฟกัสสั้น

**ง. เลนส์นูนความยาวโฟกัสยาว**

24. ข้อใด คือ ดาวเทียมที่ใช้ติดตามสภาพอากาศ
- ดาวเทียมทำแผนที่
  - ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา**
  - ดาวเทียมโทรคมนาคม
  - ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ
25. ข้อใด **ไม่** ถูกต้อง
- ดาวเทียมต้องอาศัยจรวดเป็นตัวขับเคลื่อน
  - ดาวเทียมทุกดวงจะต้องมีกล้องถ่ายภาพ**
  - ดาวเทียมสื่อสารดวงแรกของประเทศไทยคือ ไทยคม
  - ดาวเทียมเพื่อการสื่อสารจะอยู่ที่วงโคจรระดับสูงหรือวงโคจรประจำที่
26. การติดตั้งโลหะที่ดาวเทียม สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร
- ป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ต
  - ติดต่อสื่อสารโดยใช้สัญญาณคลื่นวิทยุ
  - ใช้ส่งสัญญาณมาบนโลกโดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
  - เป็นแผงโซลาร์เซลล์โดยเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า**
27. นักบินอวกาศสามารถนำส่วนประกอบของยานอวกาศชิ้นใดกลับมาใช้ใหม่ได้อีก
- ยานโคจร
  - ถังเชื้อเพลิงด้านนอก
  - จรวดเชื้อเพลิงแข็ง 2 ตัว
  - ง. ก และ ค**
28. ยานอวกาศใดเป็นยานอวกาศลำแรกที่สำรวจพลูโตโดยเดินทางไปถึงพลูโตในวันที่ 15 มกราคม พ.ศ 2558
- ยานนิวฮอไรซันส์**
  - ยานโซโฮ
  - ยานแคสสินี
  - ยานวอยเอเจอร์
29. เหตุผลสำคัญใดที่ทำให้มนุษย์ออกไปสำรวจดาวอังคาร
- เพราะอยู่ใกล้กับโลกมาก
  - เพราะมีขนาดใกล้เคียงกับโลก
  - เพราะมีร่องรอยการไหลของน้ำ**
  - เพราะมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับโลกมาก
30. ใครใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศน้อยที่สุด
- ดาวนอนดูทีวีผ่านระบบดาวเทียม
  - มินต์ฟังเพลงโดยใช้หูฟังแบบไร้สาย
  - พิมพ์ศึกษาดวงดาวบนท้องฟ้าด้วยตาเปล่า**
  - นุ่นใช้เครื่อง GPS ดูแผนที่เพื่อวางแผนในการเดินทาง





ภาคผนวก ๓  
คะแนนความสามารถในการผลิตผลงาน เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

ตารางแสดงคะแนนความสามารถในการผลิตผลงาน เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เลขที่	ชิ้นงาน											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	9	8	9	10	10	11	11	12	13	13	13	14
2	9	8	9	10	10	11	11	12	13	13	13	14
3	9	8	9	10	10	11	11	12	13	13	13	14
4	9	8	9	10	10	11	11	12	13	13	13	14
5	8	8	9	10	10	11	12	12	12	13	13	14
6	8	8	9	10	10	11	12	12	12	13	13	14
7	8	8	9	10	10	11	12	12	12	13	13	14
8	8	8	9	10	10	11	12	12	12	13	13	14
9	7	8	9	9	10	12	12	13	13	12	13	15
10	7	8	9	9	10	12	12	13	13	12	13	15
11	7	8	9	9	10	12	12	13	13	12	13	15
12	7	8	9	9	10	12	12	13	13	12	13	15
13	8	9	9	10	10	13	14	13	14	13	13	14
14	8	9	9	10	10	13	14	13	14	13	13	14
15	8	9	9	10	10	13	14	13	14	13	13	14
16	8	9	9	10	10	13	14	13	14	13	13	14
17	10	9	9	10	10	12	13	13	13	12	14	14
18	10	9	9	10	10	12	13	13	13	12	14	14
19	10	9	9	10	10	12	13	13	13	12	14	14
20	10	9	9	10	10	12	13	13	13	12	14	14
21	11	10	9	10	10	11	12	12	13	12	14	14
22	11	10	9	10	10	11	12	12	13	12	14	14



156835315

VRU-IThesis 61B54680202-thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

เลขที่	ชิ้นงาน											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
23	11	10	9	10	10	11	12	12	13	12	14	14
24	11	10	9	10	10	11	12	12	13	12	14	14



156835315

VRU iThesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



GRAD VRU



ภาคผนวก ๓

การวิเคราะห์สถิติการศึกษาความสามารถในการผลิตผลงาน  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



**ตอนที่ 1** การศึกษาความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบความแตกต่างคะแนนความสามารถในการผลิตผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ จากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (Repeated measurement ANOVA)

**ตารางที่ 1** แสดงค่าสถิติพื้นฐานคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการผลิตผลงานจากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง

การวัดครั้งที่	N	M	SD
1	24	9.833	.381
2	24	12.500	.511
3	24	14.167	.381

ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบค่าสถิติพื้นฐานคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการผลิตผลงานจากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 9.833 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .381 ( $M = 9.833, SD = .381$ ) ครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 12.500 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .511 ( $M = 12.500, SD = .511$ ) และครั้งที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 14.167 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .381 ( $M = 14.167, SD = .381$ )

**ตารางที่ 2** แสดงผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการเป็นทรงกลม (Sphericity) ของคะแนน ความสามารถในการผลิตผลงานจากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง

### Mauchly's Test of Sphericity

Measure: MEASURE\_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
factor1	.750	6.329	2	.042	.800	.850	.500

ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการเป็นทรงกลม (Sphericity) คือ เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม (Covariance matrix) ของคะแนนที่ได้ในแต่ละครั้งมีความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมเท่ากัน ซึ่งเรียกว่า เมทริกซ์สมมาตร (Compound symmetry) โดยการใช้ทดสอบ Mauchly พบว่า มีค่าสถิติ Mauchly's W เท่ากับ .750 และมีค่า p เท่ากับ .042 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่า เมทริกซ์

ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมไม่เป็นเมทริกซ์สมมาตร ดังนั้นในการทดสอบความแตกต่างคะแนนความสามารถในการผลิตผลงานจะการใช้การประมาณค่าแบบ Greenhouse-Geisser, Huynh-Feldt หรือ Lower-bound ชนิดใดชนิดหนึ่ง ในที่นี้ผู้วิจัยเลือกอานวิธี Greenhouse-Geisser

**ตารางที่ 3** แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการผลิตผลงานจากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง

Tests of Within-Subjects Effects						
Measure: MEASURE_1						
Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
factor1	Sphericity Assumed	229.333	2	114.667	494.500	.000
	Greenhouse-Geisser	229.333	1.600	143.333	494.500	.000
	Huynh-Feldt	229.333	1.701	134.828	494.500	.000
	Lower-bound	229.333	1.000	229.333	494.500	.000
Error(factor1)	Sphericity Assumed	10.667	46	.232		
	Greenhouse-Geisser	10.667	36.800	.290		
	Huynh-Feldt	10.667	39.121	.273		
	Lower-bound	10.667	23.000	.464		

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการผลิตผลงานจากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง โดยใช้การประมาณค่าแบบ Greenhouse-Geisser พบว่า มีค่า  $F$  เท่ากับ 494.500 และค่า  $p$  เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการผลิตผลงานจากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง มีอย่างน้อย 1 คู่ ที่มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน

จากนั้นจึงดำเนินการเปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise Comparisons) เพื่อทดสอบว่าคะแนนความสามารถในการผลิตผลงานคู่ใดบ้างที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาคผนวก ณ  
คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน  
เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 :thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq: 20

ตารางแสดงคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน  
เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เลขที่	ข้อ 1		ข้อ 2		ข้อ 3	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	9	18	8	17	7	17
2	8	17	7	15	4	18
3	11	14	9	18	5	19
4	10	13	8	17	6	18
5	5	11	5	12	6	14
6	4	15	6	16	6	14
7	6	17	11	16	6	17
8	7	18	10	16	8	18
9	3	9	9	10	9	9
10	2	16	9	19	4	15
11	1	15	9	17	4	17
12	4	15	7	14	5	18
13	5	9	4	9	5	10
14	6	15	5	17	6	17
15	7	16	6	16	7	18
16	8	17	8	17	8	18
17	9	18	5	16	9	19
18	10	19	6	15	10	17
19	10	19	9	14	11	17
20	11	14	4	17	11	17
21	12	10	5	12	12	11



เลขที่	ข้อ 1		ข้อ 2		ข้อ 3	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
22	13	16	6	15	14	16
23	12	11	4	10	14	15
24	10	18	7	15	13	18



# GRAD VRU



156835315

VRU iThesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



ภาคผนวก ด  
คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด  
เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq : 20

ตารางแสดงคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด  
เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

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

เลขที่	ข้อ 1		ข้อ 2		ข้อ 3	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
21	4	19	5	15	7	15
22	5	17	6	18	6	15
23	6	17	4	17	8	16
24	5	19	1	18	5	16



156835315

VRU iThesis 61B54680202 thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



GRAD VRU





ภาคผนวก ต  
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq: 20

ตารางแสดง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

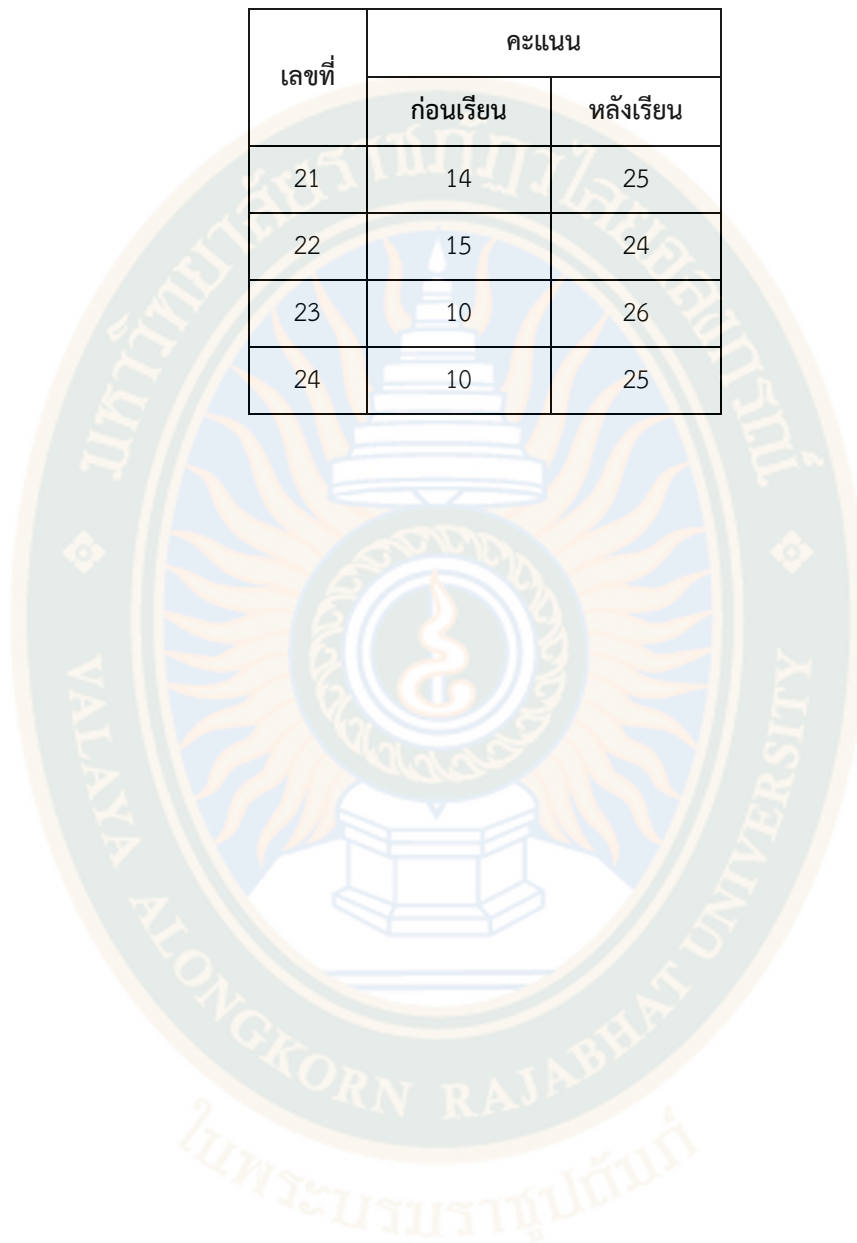
เลขที่	คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	12	25
2	10	26
3	11	24
4	8	15
5	9	13
6	7	14
7	8	18
8	9	28
9	6	29
10	5	25
11	4	26
12	7	24
13	8	22
14	11	23
15	12	25
16	11	23
17	10	23
18	5	22
19	14	25
20	15	23



156835315

VRU\_1Thesis\_61B54680202\_thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20

เลขที่	คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
21	14	25
22	15	24
23	10	26
24	10	25



GRAD VRU



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / recv : 26052567 11:33:32 / seq : 20



ภาคผนวก ถ  
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

GRAD VRU



### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้/วิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 16101	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ	เวลาเรียน 24 ชั่วโมง/คาบ
แผนที่ 4 เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา	เวลาเรียน 2 ชั่วโมง/คาบ
สอนวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....	เวลา ..... น.

#### สาระสำคัญ

สุริยุปราคา คือ ปรากฏการณ์ที่ดวงจันทร์เคลื่อนที่มาบังแสงของดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลก ทำให้คนบนโลกมองไม่เห็นแสงของดวงอาทิตย์ เกิดในเวลากลางวัน

#### สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

##### มาตรฐาน ว 3.1

เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

##### มาตรฐานตัวชี้วัดชั้นปี

ป.6/1 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิด และเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบครั้งนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายการเกิดสุริยุปราคาได้ (K)
2. สร้างแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคาได้ (P)
3. มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### สาระการเรียนรู้

เมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่มาอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และโลก ซึ่งต้องอยู่ในระนาบเดียวกัน ทำให้ดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้ามาบังแสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า

##### สุริยุปราคา

เมื่อเกิดสุริยุปราคา คนบนพื้นโลกที่อยู่บริเวณเงาของดวงจันทร์มองเห็นดวงจันทร์เคลื่อนที่มาบังดวงอาทิตย์ ปรากฏการณ์นี้เกิดในเวลากลางวัน



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20

## กิจกรรมการเรียนการสอน

### ชั่วโมงที่ 1

#### ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อมตามความเป็นจริง (10 นาที)

1. ครูทบทวนความรู้ความเข้าใจเดิม เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา ของนักเรียน โดยเปิดวิดีโอ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา ให้นักเรียนดู และใช้คำถามดังนี้

- จากวิดีโอ นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง (ดวงอาทิตย์ค่อยๆ มีดลง)
- นักเรียนเคยเห็นปรากฏการณ์ดังกล่าวบ้างหรือไม่ อย่างไร (เคยเห็น จะเห็นดวงอาทิตย์ค่อยๆ มีด)
- นักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์สุริยุปราคาเกิดขึ้นได้อย่างไร (เกิดจากดวงจันทร์บังแสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลก)

#### ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดเป้าหมายและวางแผน (20 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยใช้วิธีการจับฉลาก
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดและวางแผนการสร้างแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคา โดยประชุม แบ่งหน้าที่ และออกแบบแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคาของกลุ่มตนเอง

#### ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแสวงหาความรู้เชิงผลิตภาพ (30 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันศึกษาข้อมูล เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา จากหนังสือแบบเรียน เพื่อนำ องค์ความรู้มาใช้ในการสร้างแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคา
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสร้างแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคา ตามองค์ความรู้ที่ได้ศึกษา

### ชั่วโมงที่ 2

#### ขั้นที่ 4 ตกผลึกความรู้และนำเสนอผลงาน (40 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตกผลึกความรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา ด้วยการใช้คำถาม ดังนี้
  - ปรากฏการณ์สุริยุปราคา เกิดขึ้นได้อย่างไร (เกิดจากโลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์โคจรมาอยู่ในระนาบเดียวกัน โดยมีดวงจันทร์อยู่ตรงกลาง ดวงจันทร์จะบังแสงของดวงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลก ทำให้คนบนโลกมองไม่เห็นแสงของดวงอาทิตย์)

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปความรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคา เพื่อใช้ในการนำเสนอผลงาน

3. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอผลงานแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคา หน้าชั้นเรียน

### ขั้นที่ 5 ขั้นติดตามวัดและประเมินผล (20 นาที)

1. ครูประเมินผลการสร้างแบบจำลองสุริยุปราคา รวมทั้งประเมินผลการนำเสนอชิ้นงานหน้าชั้นเรียน จากนั้นสะท้อนผลการประเมินเพื่อให้นักเรียนทราบถึงจุดดีและจุดที่ควรแก้ไขของตนเอง

#### สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ตัวอย่างแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคาแบบต่างๆ
3. วิดีโอการเกิดสุริยุปราคา
4. สมุดจด

#### แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดหลักแก้ว
2. ห้องสมุด โรงเรียนวัดหลักแก้ว

#### การวัดและประเมินผล

##### การวัดและประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
<b>ด้านพุทธิพิสัย (K)</b> 1. สามารถอธิบายการเกิดสุริยุปราคาได้	การตรวจ แบบฝึกหัด	แบบประเมิน ความสามารถในการ สื่อสารทาง วิทยาศาสตร์	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป ถือว่าผ่าน
<b>ด้านทักษะพิสัย (P)</b> 2. สามารถสร้างแบบจำลองการเกิดสุริยุปราคาได้	การตรวจ การสร้าง แบบจำลอง การเกิด สุริยุปราคา	แบบประเมิน ความสามารถในการ ผลิตผลงาน	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป ถือว่าผ่าน
<b>ด้านจิตพิสัย (A)</b> 3. มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมินผล การสังเกตพฤติกรรม	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป ถือว่าผ่าน



## ผลการประเมิน

ด้านความรู้ (K)	ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)	ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
จากการตอบคำถาม ใบงาน ชิ้นงาน การทดลอง หรือนำเสนอ นักเรียนได้ระดับคุณภาพ	จากการประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนได้ระดับคุณภาพ	จากการประเมินผลคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนได้ระดับคุณภาพ
5 จำนวน.....คน	5 จำนวน.....คน	5 จำนวน.....คน
4 จำนวน.....คน	4 จำนวน.....คน	4 จำนวน.....คน
3 จำนวน.....คน	3 จำนวน.....คน	3 จำนวน.....คน
2 จำนวน.....คน	2 จำนวน.....คน	2 จำนวน.....คน
1 จำนวน.....คน	1 จำนวน.....คน	1 จำนวน.....คน

## บันทึกหลังสอน (ปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา)

## 1. ปัญหาที่เกิดจากการประเมินผล

## ด้านพุทธิพิสัย

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำมี..... คน คือ

.....

.....

.....

## ด้านทักษะพิสัย

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำมี..... คน คือ

.....

.....

.....

## ด้านจิตพิสัย

นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำมี..... คน คือ

.....

.....

.....



156835315

VRU :Thesiss 61B54680202 :thesis / recv: 26052567 11:33:32 / seq: 20



2. วิธีการแก้ปัญหาที่เกิดจากการประเมินผล

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

กิจกรรมหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

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

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายวุฒินันท์ ศรีแสน)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียน

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

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน

(นายพิเชฐ เกษวงษ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดหลักแก้ว

รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดคลองพูน (บุญส่งอนุสรณ์)

...../...../.....

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นายวุฒินันท์ ศรีแสน  
วัน เดือน ปี เกิด 8 เมษายน 2535  
สถานที่เกิด จังหวัดสุพรรณบุรี  
วุฒิการศึกษา พ.ศ. 2558 ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา  
ที่อยู่ปัจจุบัน 44/ก หมู่ 5 ตำบลบางปลาгод อำเภอป่าโมก จังหวัดอ่างทอง  
รางวัลที่ได้รับ ครูดีศรีวิเศษชัยชาญ พ.ศ. 2565



156835315

VRU :Thesis 61B54680202 thesis / rev: 26052567 11:33:32 / seq: 20

GRAD VRU