

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำ
และสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

THE DEVELOPMENT OF SCIENCE LESSON PLANS BY USING 7Es INQUIRY
LEARNING CYCLE INTEGRATED WITH MIND MAP TECHNIQUE
TO IMPROVE ORGANIZING DATA AND COMMUNICATION
SKILL FOR PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS

ชนน น ศรีเที่ยง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

พ.ศ. 2566

หัวข้อวิทยานิพนธ์	: การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดเพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	
ผู้วิจัย	: ชนนวน ศรีเที่ยง	
สาขาวิชา	: การสอนวิทยาศาสตร์	
กลุ่มวิชา	: วิทยาศาสตร์ทั่วไป	
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน แสนใจพร : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรกร กรพรม	
	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านป่าเหมือด อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ (มีค่า IOC = 0.67 - 1.00, ความเหมาะสมของแผน = 4.90) 2) แบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยมีการตรวจสอบค่าความยากง่าย ค่าอำนาจการจำแนกอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ($p = 0.32 - 0.72$, $r = 0.47-0.78$) และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t แบบ Dependent Samples t-test และ One Samples t-test

ผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.90/82.80 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์คือ 80/80

2. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารอาหารและระบบย่อยอาหาร หลังเรียน ($\bar{X}$ = 16.56, S.D. = 0.98) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 8.80, S.D. = 1.98) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม ($\bar{X}$) อยู่ที่ 4.22 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยภาพรวม (S.D.) อยู่ที่ 0.72 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านสามารถเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้ดังนี้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.29, S.D. = 0.73) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.25, S.D. = 0.73) ด้านสื่อและอุปกรณ์ ($\bar{X}$ = 4.17, S.D. = 0.69) และด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X}$ = 4.13, S.D. = 0.73) ตามลำดับ

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น, ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล, เทคนิคแผนผังความคิด

The Title : The Development of Science Lesson Plans by Using 7Es Inquiry Learning Cycle Integrated with Mind Map Technique to Improve Organizing Data and Communication Skill for Prathomsuksa 6 Students

The Author : Chananon Srithiang

Program : Science Teaching

Department : General Science

Thesis Advisors

: Assistant Professor Dr. Saifon Saenjaiprom	Advisor
: Assistant Professor Dr. Chittakorn Kornphom	Co – advisor

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to develop science lesson plans, by using 7Es inquiry learning cycle integrated with mind map technique, to achieve the efficient criterion of 80/80; 2) to compare the student's organizing data and communication skill, before and after using 7Es inquiry learning cycle integrated with the mind map technique, and 3) to examine the students' satisfaction toward the development of the science lesson plans by using 7Es inquiry learning cycle integrated with the mind map technique. The samples were selected by cluster random sampling technique of 25 students from Prathomsuksa 6 in the first semester of the academic year 2022 at Baan Pamaud school, San Sai, Chiang Mai. The instruments included: 1) lesson plans (IOC value = 0.67 - 1.00, lesson Plan suitability = 4.90), 2) organizing data and communication skill tests, with the difficulty and discrimination power achieved the standard ($p = 0.032 - 0.72$, $r = 0.47 - 0.78$) and the reliability was 0.92, and 3) A satisfaction assessment to of the developed learning management. The statistics for data analysing were percentage, mean, standard deviation and t-test for Dependent Samples t-test and One Samples t-test.

The research results revealed that:

1. The efficiency of the science lesson plans by using 7 Es inquiry learning cycle integrated with the mind map technique was 80.90/82.80, which was higher than that of the set criterion of 80/80.
2. The student's organizing data and communication skill after the intervention by using 7Es inquiry learning cycle integrated with the mind map technique ($\bar{X}$ = 16.56, S.D. = 0.98) was higher than those of before ($\bar{X}$ = 8.80, S.D. = 1.98) at the .05 level of statistical significance.
3. The student's satisfaction toward the development of science lesson plans by using 7Es inquiry learning cycle integrated with mind map technique, higher than the threshold of 70 percent with statistical significance at the .05 level. The overall mean scores was at a high level ($\bar{X}$ = 4.22, S.D. = 0.72). When considering each aspect, it can be ordered in descending order as follows: learning activities issue ($\bar{X}$ = 4.29, S.D. = 0.73); learning content issue ($\bar{X}$ = 4.25, S.D. = 0.73); media and equipment issue ($\bar{X}$ = 4.17, S.D. = 0.69); and measurement and evaluation issue ($\bar{X}$ = 4.13, S.D. = 0.73), respectively.

Keywords : 7Es Inquiry Learning Cycle, Organizing Data and Communication Skill, Mind Map

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน แส่นใจพรหม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรกร กรพรม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำ ช่วยตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด จนสำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธกัญจน์ ทิพย์เกสร อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรการสอนและการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คุณครูโสภา ใจขาว และคุณครูอัญชลี ธาตุอินจันทร์ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำข้อคิดเห็น ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบและแบบสอบถาม

ขอขอบพระคุณ โรงเรียนบ้านป่าเหมือด โรงเรียนบ้านแม่ใจ โรงเรียนบ้านสันพระเนตร และโรงเรียนบ้านป่าบง ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนการวิจัยในเรื่องสถานที่ที่เอื้ออำนวยต่อการทำวิทยานิพนธ์และขอขอบคุณ ผู้ที่เกี่ยวข้องในด้านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามที่มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ประโยชน์ต่าง ๆ อันพึงได้จากการศึกษาครั้งนี้ ขอให้เป็นกตเวทิตาแด่บิดา มารดาและครอบครัว ตลอดจนผู้เขียนหนังสือและบทความต่าง ๆ ที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัย จนสามารถทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดี

ชนน ศรีเที่ยง

สารบัญ

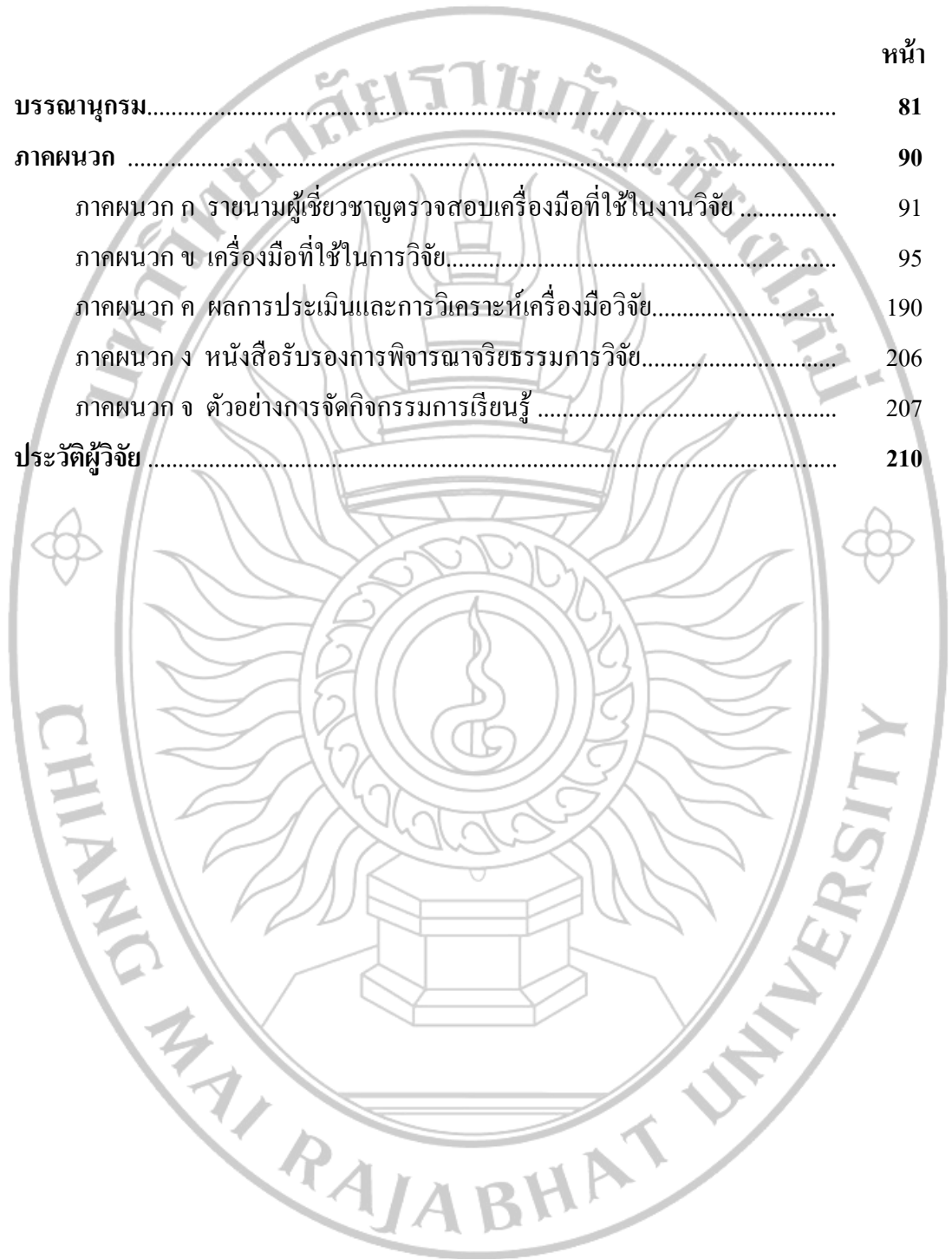
	หน้า
บทคัดย่อ	๗
ABSTRACT	๘
กิตติกรรมประกาศ	๙
สารบัญ	๗
สารบัญตาราง	๙
สารบัญภาพ	๙
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย	5
สมมติฐานการวิจัย	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
กรอบแนวคิดการวิจัย	10
2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	11
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	12
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	13
คุณภาพผู้เรียน เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	14
การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น	16
ประวัติและความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	17
แผนผังความคิด	24
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	31
ความพึงพอใจ	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	40

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย	47
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	47
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	48
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	58
	การวิเคราะห์ข้อมูล	59
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	60
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	65
	การวิเคราะห์ข้อมูล	65
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
	1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้	
	วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิค	
	แผนผังความคิดเพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อ	
	ความหมายข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	66
	2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการจัดกระทำและสื่อ	
	ความหมายข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้	
	กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับ	
	เทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา	
	ปีที่ 6 เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร.....	69
	3. ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนนักเรียน	
	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ	
	หาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด	71
5	สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	75
	สรุปผลวิจัย.....	75
	อภิปรายผล.....	76
	ข้อเสนอแนะ.....	79

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	81
ภาคผนวก	90
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	91
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	95
ภาคผนวก ค ผลการประเมินและการวิเคราะห์เครื่องมือวิจัย.....	190
ภาคผนวก ง หนังสือรับรองการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย.....	206
ภาคผนวก จ ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	207
ประวัติผู้วิจัย	210



สารบัญตาราง

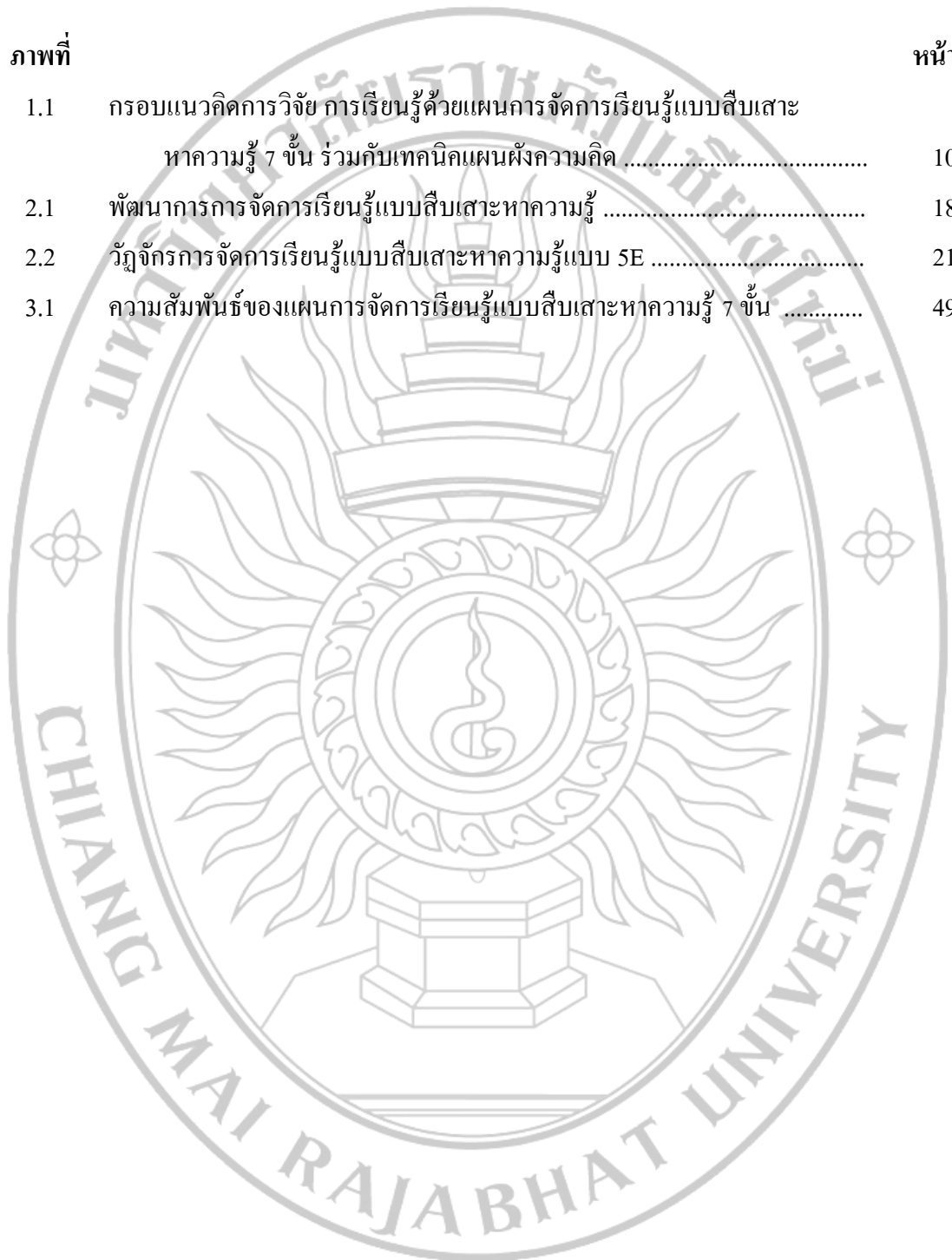
ตารางที่		หน้า
2.1	การเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น และ 7 ขั้น.....	22
3.1	วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร	49
3.2	เกณฑ์การประเมินผล ค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) ของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนการสอน.....	51
3.3	เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) สำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้.....	51
3.4	เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย สำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้	52
3.5	เกณฑ์การประเมินแบบ Scoring Rubric แบบประเมินทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล โดยผู้วิจัยทำการประเมินแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	53
3.6	เกณฑ์การประเมินผล ค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence ; IOC) ของแบบประเมินวัดทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล ระหว่างการจัดการเรียนรู้	54
3.7	เกณฑ์การประเมินผล ค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) แบบทดสอบวัดทักษะความสามารถในการ จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้....	55
3.8	เกณฑ์การประเมินผล ค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบประเมิน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้.....	57

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3.9	เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) สำหรับนักเรียน เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ 58
3.10	ผลเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยสำหรับนักเรียน เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ 58
4.1	คะแนนของนักเรียนที่เกิดจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล..... 66
4.2	ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 68
4.3	การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบทักษะการคิดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหารรายบุคคล..... 69
4.4	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร..... 71
4.5	ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด..... 72
4.6	ผลการทดสอบสมมติฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด วิเคราะห์โดยการทดสอบค่า t แบบ One Sample t-test 74

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวคิดการวิจัย การเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด	10
2.1	พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	18
2.2	วัฏจักรการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E	21
3.1	ความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น	49



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกในศตวรรษที่ 21 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทต่อชีวิตและสังคมเป็นอย่างมาก โดยเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตประจำวันของคนทุกคนและคนในทุก ๆ อาชีพ ทำให้เกิดความสะดวกสบายในการดำรงชีพและการทำงาน ทุกคนจึงควรได้รับการพัฒนาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการดำรงชีวิตเพื่อเพิ่มทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณมากยิ่งขึ้นและการรู้เท่าทัน เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นมีความสำคัญต่อมนุษยชาติเป็นอย่างมาก โดยประการแรก โลกปัจจุบันเป็นโลกวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เราทุกคนต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา ประการที่สอง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศทำให้ประเทศเจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ประเทศต่าง ๆ ในโลกล้วนมีการพัฒนาจนก้าวหน้าและมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจ เนื่องจากประเทศเหล่านั้นได้ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และประการสุดท้าย คือ ในทศวรรษที่ผ่านมาประเทศไทยได้รับผลกระทบจากกระแสโลกาภิวัตน์ซึ่งหลังไหลเข้ามาอย่างรวดเร็ว ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศส่งผลทำให้ประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (กิตติศักดิ์ ชาติ, 2562) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันควรเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยฝึกทักษะและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงและเกิดกระบวนการคิด การตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเอง ก่อให้เกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีที่จะทำให้นักเรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเองมากที่สุด (กรมวิชาการ, 2545) ซึ่งสอดคล้องกับการสอนตามแนวความเชื่อของกลุ่ม

สร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ความหมายด้วยตนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการใช้คำถามที่มีความหมาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นหรือค้นหาคำตอบในประเด็นที่กำหนด มุ่งเน้นให้ผู้เรียน “ค้นพบ” ข้อมูล และจัดระบบความหมายข้อมูลของตนเอง โดยที่ครูจะต้องฝึก “ทักษะกระบวนการ” มากกว่าผลที่ได้จากกระบวนการ บทบาทของครู คือ ให้ความกระตือรือร้นและอำนวยความสะดวกในการจัดหาสื่อ และแหล่งวิทยาการที่เหมาะสมสำหรับส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน (วิลสัน สุนทรโรจน์, 2549)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันพบว่า นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เกิดความเบื่อหน่ายและไม่ค่อยสนใจต่อการเรียน และมีความรู้สึกที่ไม่ค่อยดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์เพราะถือว่าเป็นเรื่องที่ไกลตัว จึงทำให้เกิดปัญหาต่อคุณภาพทางการศึกษาของผู้เรียนหลายด้าน เช่น ทักษะการสื่อสาร เพราะการสื่อสารมีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต การที่บุคคลจะบรรลุจุดมุ่งหมายขั้นพื้นฐานได้นั้น จำเป็นต้องมีความรู้หรือข้อมูลในเรื่องต่าง ๆ การได้มาซึ่งข้อมูลข่าวสารหรือความรู้นั้น ต้องอาศัยการสื่อสารทั้งในรูปแบบของการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย การสื่อสารเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างเป็นปกติวิสัยของทุกคน โดยทั่วไปมนุษย์ใช้เวลาประมาณร้อยละ 70-80 เพื่อการสื่อสารหรือมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่นทั้งการฟัง การอ่านและการเขียน (ปัทมา สายสอาด, 2551) รวมทั้งทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กไทย โดยเฉลี่ยอ่อนลงทั้งในด้านกระบวนการทางความคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์อย่างมีเหตุผล การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา รวมทั้งความรู้ทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2548) และอีกหนึ่งสภาพปัญหาสำคัญคือผู้เรียนมักจะขาดความสามารถในการอธิบายและการนำเสนอข้อมูลซึ่งความสามารถดังกล่าวนอกจากจะมีความสำคัญในชั้นเรียนแล้ว ยังสำคัญต่อการดำรงชีวิต โดยเฉพาะในยุคปัจจุบันที่มีเทคโนโลยีการสื่อสาร การเข้าถึงข้อมูลกันอย่างหลากหลาย การนำเสนอข้อมูลและการอธิบายที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ย่อมส่งผลดีกับการเชื่อมโยงข่าวสาร ตลอดจนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา กับทุกคน จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ปัญหาดังกล่าวเป็นการขาดความสามารถในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของผู้เรียน ซึ่งการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (กิตติพัฒน์ แจ่มจันทร์และอนุชา โสมาบุตร, 2558) และมีความจำเป็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขึ้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทดสอบโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ประจำปีการศึกษา 2563 และ 2564 พบว่า นักเรียนมีคะแนน

เฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประเทศอยู่ที่ร้อยละ 36.94 และ 38.45 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2565) จากการศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน โดยครูประจำวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านป่าเหมือด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 พบว่า ในกิจกรรมที่มีการนำเสนอผลงานนั้น ผู้เรียนมักจะขาดความสามารถในการอธิบาย และการนำเสนอข้อมูล ซึ่งความสามารถดังกล่าวนอกจากจะมีความสำคัญในชั้นเรียนแล้ว ยังสำคัญต่อการดำรงชีวิต โดยเฉพาะในยุคปัจจุบันที่มีเทคโนโลยี การสื่อสาร การเข้าถึงข้อมูลกันอย่างหลากหลาย การนำเสนอข้อมูลและการอธิบายที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ย่อมส่งผลดีกับการเชื่อมโยงข่าวสาร ตลอดจนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลากับทุกคน จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ปัญหาดังกล่าวเป็นการขาดความสามารถในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของผู้เรียน ซึ่งการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถที่เกิดจากการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำใหม่ เช่น การหาความถี่ เรียงลำดับจัดแยกประเภท คำนวณหาค่าใหม่ หรือการอธิบายที่สามารถแสดงให้ผู้อื่นเข้าใจ ความหมายของข้อมูลชุดนั้นได้ดีขึ้น โดยอาจแสดงในรูปของตาราง แผนภูมิแผนภาพ แผนผัง วงจร กราฟ สมการ การเขียน และการบรรยาย (กิตติพัฒน์ แจ่มจันทร์ และอนุชา โสมาบุตร, 2558) จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านป่าเหมือด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการความสามารถในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลต่อไป

จากการศึกษางานวิจัยของจิราภรณ์ คงหนองลาน และเฉลิมพร ทองพูน (2557) พบว่า วิธีการสอนที่สามารถส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลให้แก่ผู้เรียน ได้แก่ วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ขั้นตอน เป็นรูปแบบวิธีการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์และส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการเรียนรู้แบบปกติ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีประสบการณ์โดยตรง ได้ลงมือปฏิบัติหาคำตอบและความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหาและเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง หมั่นตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน โดยความสำคัญในการถาม อันจะทำให้ครูได้เห็นความรู้พื้นฐานของนักเรียนและต่อยอดองค์ความรู้ได้อย่างถูกต้องมากขึ้น ซึ่งครูไม่ควรที่จะเฉลยหรือเพิกเฉยในส่วนของความรู้เดิมของนักเรียน เพราะการเฉลย

หรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของนักเรียน ซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ (นัฏฐกานต์ ดวงพร, 2549) นอกจากนี้ยังเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไปได้

อีกหนึ่งเทคนิคที่สำคัญเพื่อเพิ่มทักษะความรู้ ความเข้าใจและเห็นภาพของเนื้อหาของการเรียนทั้งหมดได้ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด จากการศึกษาเรื่องศาสตร์การสอน ของทศนา แหมมณี (2551) พบว่า แผนผังความคิด ทำให้นักเรียนเพิ่มความรู้ ความเข้าใจ และสามารถเกิดเป็นความทรงจำระยะยาว ซึ่งเป็นแนวคิดของนักการศึกษาชาวอังกฤษชื่อ “Tony Buzan” ต่อมาได้นำมา ใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างแพร่หลาย แผนผังความคิด เป็นการถ่ายทอดความคิดหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสมองลงกระดาษ โดยการใช้ภาพ สี เส้น และการโยงใย แทนการจดย่อแบบเดิมที่เป็นข้อความยาว ๆ ขณะเดียวกันมันก็ช่วยเป็นสื่อ นำข้อมูลจากภายนอก เช่น หนังสือ คำบรรยาย การประชุมส่งเข้าสมองให้เก็บรักษาไว้ได้ดีกว่าเดิม ช่วยช่วยพัฒนาให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ เนื่องจากจะเห็นเป็นภาพรวมและเปิดโอกาสให้สมองให้เชื่อมโยงต่อข้อมูลหรือความคิดต่าง ๆ เข้าหากันได้ง่ายกว่าและแผนผังความคิดช่วยแสดงผลการคิดให้สามารถมองเห็นได้เป็นรูปธรรม เพราะแผนผังความคิดทำให้เห็นความสัมพันธ์ของความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยได้ (สุวิทย์ มูลคำ, 2550) หนึ่งในความสำคัญของการใช้เทคนิค แผนผังความคิดเพื่อเพิ่มทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูลซึ่งการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยอาจจะเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เป็นต้น ดังนั้น แผนผังความคิดจึงเป็นเทคนิคที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น ทำให้สามารถจดจำและเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น อีกทั้งแผนผังความคิดเป็นรูปแบบการแสดงออกทางความคิดที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจน

จากการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันและแนวคิดดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจถึงความสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการจัดการเรียนการสอน โดยฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ ทักษะการกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการแก้ปัญหาและการลงมือปฏิบัติ จากการศึกษาพบว่า ปัญหาของโรงเรียนขยายโอกาสส่วนใหญ่จะอยู่นอกเขตอำเภอหรืออยู่ในถิ่นทุรกันดาร เพราะฉะนั้นปัญหาของโรงเรียนขยายโอกาสจึงมีความซับซ้อนทั้งตัวเด็กเองและปัจจัยทางครอบครัวและสังคมที่ส่งผลต่อตัวเด็ก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) จากที่ผู้วิจัยได้ปฏิบัติหน้าที่

สอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564 ที่ผ่านมามีพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญทักษะหนึ่ง

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านป่าเหมือด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูลและเมื่อนำเทคนิคแผนผังความคิดมาใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น จะสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูลและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียน กล้าคิด กล้าแสดงออก ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่าง ๆ รวมถึงมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น และมีความสนุกสนานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล อันเป็นทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 เพราะเป็นพื้นฐานในการออกแบบและการเชื่อมโยงความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

3. ครูผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ที่มีสภาพปัญหาใกล้เคียงกันได้

4. สามารถเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์และครูผู้สอนที่สนใจในการนำแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ไปปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้

สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก (3.50) ขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนขอบเขตการวิจัย ออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นสถานศึกษาขนาดกลาง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2 โดยมีสภาพนักเรียนที่ประกอบด้วยนักเรียนชาติพันธุ์ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 มีจำนวน 18 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 520 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านป่าเหมือด อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน เป็นนักเรียนชาย 14 คน และนักเรียนหญิง 11 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ตามคุณสมบัติ คือ มีสภาพนักเรียนที่เป็นชาติพันธุ์ เป็นสถานศึกษาขนาดกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกันและเป็นสถานศึกษาที่ผู้บริหารมีความยินดีและอนุญาตให้เก็บข้อมูลวิจัย

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร จำนวน 4 แผน ประกอบด้วย 1) การเจริญเติบโตของร่างกาย 2) สารอาหารที่ร่างกายต้องการ 3) แนวทางการเลือกรับประทานอาหารให้เหมาะสมกับเพศและวัย 4) ระบบย่อยอาหารของร่างกาย รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะความสามารถด้านการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

สำหรับตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

3.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

นิยามศัพท์เฉพาะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด หมายถึง การนำแนวคิด หลักการของการจัดการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สารอาหารและสารอาหาร โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเน้นการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เข้ามาใช้ในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) ขั้นนี้ครูจะทำหน้าที่การตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิม ในขั้นตอนนี้ครูจะสรุปความรู้เดิมที่นักเรียนมีเพื่อจัดกิจกรรมต่อไป

1.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นนี้ครูจะทำหน้าที่นำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดประเด็นคำถาม และนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบต่อไป

1.3 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการตรวจสอบจะเป็นกิจกรรมการทดลองหรือเป็นการลงมือปฏิบัติ และอาจมีการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม ในขั้นตอนนี้จะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เพื่อใช้ในขั้นอธิบายต่อไป โดยนักเรียนรู้อยู่แล้วว่าต้องใช้ข้อมูลใดเพื่อนำไปเป็นข้อมูลในขั้นอธิบาย

1.4 ขั้นอธิบาย (Explanation) ขั้นนี้ผู้เรียนจะนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ และค้นหาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล โดยครูจะเป็นผู้เน้นย้ำให้นักเรียนใช้ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ที่ได้จากขั้นสำรวจค้นหาเพื่อนำมาใช้ในการสรุปผล โดยขั้นนี้ นักเรียนจะสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผลบนพื้นฐานของข้อมูลพื้นฐาน ข้อสรุปจากการจัดกระทำ และสื่อความหมายออกมาอย่างชัดเจนให้ผู้รับข่าวสารเข้าใจได้ โดยนำเสนอผลการอธิบายเป็นรายกลุ่มโดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด เพื่อนำเสนอแนวคิดต่อเพื่อนและครูหน้าชั้นเรียน โดยครูจะเป็นผู้กำหนดรูปแบบของแผนผังความคิดเพื่อเป็นทางเลือกให้กับนักเรียน แผนผังความคิดที่ครูกำหนดอาจมีมากกว่า 1 แบบเพื่อให้ นักเรียนสามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสม

1.5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นนี้เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ โดยครูจะเป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือกำหนดสถานการณ์ใหม่ที่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของนักเรียน นักเรียนมีการแสดงออกว่ามีความเข้าใจในแนวคิด โดยการนำทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้ ซึ่งเป็นการใช้ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลมาเชื่อมโยงเพื่อนำเสนอแนวคิดดังกล่าว

1.6 ขั้นประเมินผล (Evaluation) ขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนรู้อย่างไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด และนำเสนอความรู้ของตัวเองโดยใช้เทคนิค แผนผังความคิด ในขั้นตอนนี้ครูจะเป็นผู้กำหนดรูปแบบของแผนผังความคิดเพียงหนึ่งรูปแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระหรือความรู้นั้น ๆ เพื่อประเมินว่านักเรียนเรียนรู้อย่างไรบ้าง โดยครูจะเป็นผู้ประเมินผลจากแผนผังความคิดของนักเรียน

1.7 ขั้่นนำความรู้ไปใช้ (Extension) ขั้่นนี้ครูจัดเตรียมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

2. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้่น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนทั้งหมด 4 แผน แต่ละแผนประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา วิธีการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้และวิธีการวัดผล ประเมินผลการเรียนรู้การสอนอย่างชัดเจน

3. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้่น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด หมายถึง ค่าที่บอกถึงคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้สอนด้วยการกำหนดเกณฑ์ 80/80 ตามเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์ 80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้่น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

เกณฑ์ 80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้่น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

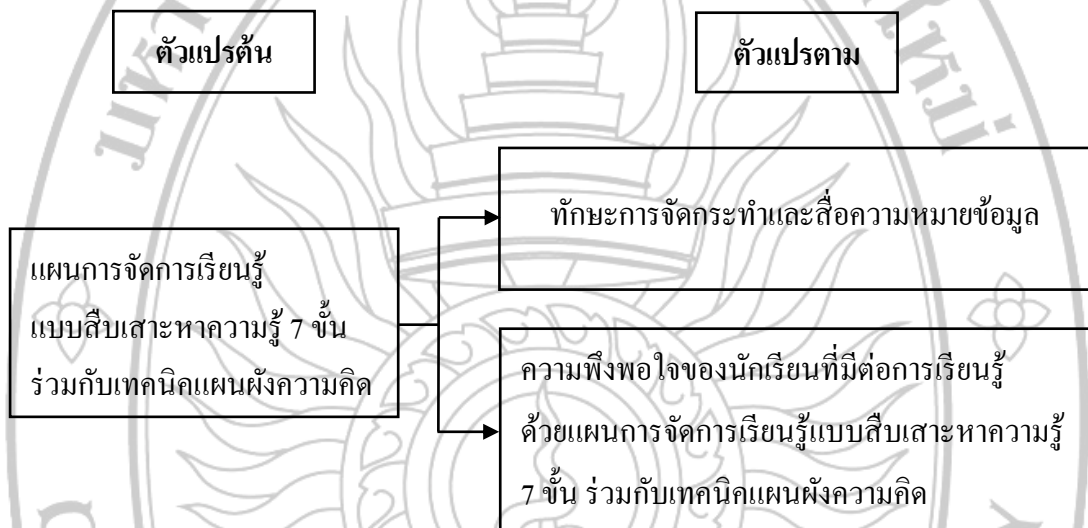
4. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำข้อมูลที่ได้จากการอ่านการศึกษา เรียนรู้ ค้นคว้า จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ มาวิเคราะห์ ตั้งเคราะห์ จัดหมวดหมู่ เปรียบเทียบ ให้มีความน่าสนใจ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจง่ายมากขึ้น โดยสามารถนำเสนอข้อมูลได้ในหลายรูปแบบ ทั้งแผนผัง แผนภูมิ ตาราง การบรรยาย หรือรูปภาพ โดยผู้วิจัยวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนจาก แบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้่น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการจัดการจัดการเรียนรู้ ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้่น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างข้อคำถามที่มีองค์ประกอบ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้การสอนและด้านการวัดผลประเมินผล วัดได้ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ

ต่อการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตั้งแต่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเขียนแผนผังแสดงกรอบแนวคิดได้ดังนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย การเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมเอกสารรวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการวิจัยและเป็นแนวทางสำหรับดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
 - 1.1 หลักการของหลักสูตร
 - 1.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560)
 - 2.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 2.2 คุณภาพผู้เรียน จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
 - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 3.2 ประวัติและความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 3.3 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
4. เทคนิคแผนผังความคิด
 - 4.1 ความหมายของแผนผังความคิด
 - 4.2 ความเป็นมาของแผนผังความคิด
 - 4.3 แนวคิดเกี่ยวกับแผนผังความคิด
 - 4.4 หลักการทำแผนผังความคิด
 - 4.5 ประโยชน์ของแผนผังความคิด
5. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
 - 5.1 ความหมายของการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
 - 5.2 ความสำคัญของการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

5.3 การวัดความสามารถการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

6. ความพึงพอใจ

6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

6.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

6.3 เครื่องมือวัดความพึงพอใจ

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก มีความรู้และทักษะขั้นพื้นฐาน เป็นผู้มีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ชีวิตและเทคโนโลยี

รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิดและสร้างองค์ความรู้ต่อไป (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

คุณภาพผู้เรียน จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต ในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่างของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสาร การละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย

เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียงและแสง

เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์ และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการ และประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

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

ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้ เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตาม ความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจ ตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจ ตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผล และหลักฐานอ้างอิง

แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่อง ที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐาน อ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่นรอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ ใช้งานอุปกรณ์เป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ตระหนักในคุณค่าของ ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

สรุปได้ว่า หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมสนับสนุน ให้นักเรียนเป็นนักเรียนที่สมบูรณ์แบบกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นการจบ

การศึกษาในแต่ละระดับชั้น หลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) จะระบุในสิ่งที่นักเรียนควรรู้ หรือคุณภาพของนักเรียนที่จบไปในแต่ละระดับชั้นควรเป็นอย่างไร นอกจากความรู้ที่เป็นสิ่งสำคัญจากหลักสูตรนี้แล้ว ยังเน้นนักเรียนในการเป็นพลเมืองที่ดี มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีทักษะและรู้เท่าทัน และที่สำคัญนักเรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

ความหมายของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2542, น. 219) ให้ความหมายว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นการเรียนรู้ที่ไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียนไม่เพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ เท่านั้นแต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการเสริมสร้างความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สำรวจตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย สามารถสร้างองค์ความรู้เป็นของตนเองได้ และเก็บความรู้ไว้ในสมองอย่างยาวนาน การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการที่เรียกว่า การสืบเสาะหาความรู้

วีณา ประชาภู และประสาธน์ เนื่องเฉลิม (2554, น. 218) ให้ความหมาย การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คือ กระบวนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยผู้สอนมีบทบาทในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง แล้วสรุปออกมาเป็นหลักการ หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์

สัมเชื้อ จงล่างกลาง (2558, น. 13) ให้ความหมาย การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นเป็นการออกแบบการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยอาศัยกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในการการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

มุตตา ตะบองทอง (2560, น. 78) ได้ให้ความหมาย กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7E หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนคิดวางแผน เพื่อสำรวจ ค้นคว้าหาความรู้โดยครูผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง แล้วสรุป

เป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสภาพการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีความหมายสำหรับผู้เรียน

อนุชิตา สารทอง (2560, น. 29) ได้สรุปว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล สืบค้นเสาะหาสำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมายและเก็บความรู้ไว้ในสมองอย่างยาวนาน โดยผู้สอนจำลองสถานการณ์หรือตั้งคำถามประเภทกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความคิดและหาวิธีแก้ไขปัญหาได้เอง สามารถนำการแก้ไขปัญหามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องผู้วิจัย ได้สรุปว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล การสืบค้นเสาะหาเพื่อสำรวจตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสภาพการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีความหมายสำหรับผู้เรียน

ประวัติและความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นวงจรการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ได้รับการพัฒนามาจากวงจรการเรียนรู้ตามลำดับ เริ่มต้นจากรูปแบบวงจรการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน โดยที่คาร์พลัส และทียร์ (Karplus and Their, 1967, Cited in Lawson, 1995, p. 134-139) ได้นำเสนอรูปแบบวงจรการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา โดยมีขั้นตอนทั้งหมด 3 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นสร้าง (Invention) และขั้นค้นพบ (Discovery)

เรนเนอร์ และสตาฟฟอร์ด (Renner & Stafford, 1972 อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบุลย์, 2534, น. 125) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นกระบวนการในการสำรวจ การสร้างรูปแบบแนวคิดการสืบค้นหาความรู้ (Exploration Invention Discovery) โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการสำรวจเป็นการสำรวจสถานการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ ปรากฏการณ์การหาคำอธิบายทั่วไปและตั้งสมมติฐานเสนอแนะการทดลอง เพื่อเป็นการทดสอบสมมติฐาน
2. ขั้นการสร้างรูปแบบแนวคิด เป็นการสร้างรูปแบบแนวคิดและหลักการต่าง ๆ

3. ขั้นการสืบค้นหาความรู้ เป็นการสืบค้นหาความรู้เมื่อได้ แนวคิดหรือหลักการต่าง ๆ แล้วทำการขยายแนวคิดหรือหลักการ ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยเริ่มทำการสำรวจใหม่อีกเป็น วงจรของการเรียนรู้ (Learning Cycle) ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีที่จะเรียน (Learning How to Learn)

ฟรีด (Friedl, 1997) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดกระบวนการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างสถานการณ์ปัญหา (Set up a Discrepant Event) ในขั้นนี้นักเรียนจะได้เผชิญ กับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือข้อขัดแย้งเพื่อสร้างความสนใจ เพิ่มแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียน ค้นหานแนวทางในการแก้ปัญหา ทั้งนี้สถานการณ์ที่ยกตัวอย่างมาต้องมีความเหมาะสมกับผู้เรียน และกระตุ้นให้นักเรียนอยากที่จะแก้ปัญหาและหาคำตอบได้

2. ขั้นสำรวจตรวจสอบเพื่อหาแนวทางปัญหา (Pupils Investigate to Solve the Discrepancy) หลังจากทีนักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาแล้ว นักเรียนจะมีความกระตือรือร้นที่จะหา คำตอบ ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการการสืบเสาะหาความรู้ที่มีความหมายขึ้นโดยนักเรียนจะได้ ทำการสังเกต บันทึกข้อมูล จัดหมวดหมู่พหุภรณ์ทำการทดลองตลอดจนทักษะอื่น ๆ ที่จำเป็น ในการแก้ปัญหา

3. ขั้นค้นพบคำตอบของปัญหา (Resolve the Discrepancy) นักเรียนจะนำผลการสำรวจ ตรวจสอบในขั้นที่ 2 และประสบการณ์เดิมมาสรุปเป็นคำตอบของปัญหาและไม่ว่านักเรียน จะค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเองทั้งหมดหรือหาคำตอบได้เพียงบางส่วนสิ่งที่นักเรียนจะได้รับคือ การได้ เรียนรู้แนวทางที่ถูกต้องในการทำการสังเกต การทำการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ รวมถึงทักษะในการแก้ปัญหาด้วย



ภาพที่ 2.1 พัฒนาการการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ในปี ค.ศ. 1990 กลุ่มนักการศึกษาในโครงการ Biological Science Curriculum Study หรือ BSCS ได้ปรับการสืบเสาะหาความรู้ออกเป็น 5 ขั้น หรือเรียกชื่อว่า 5E (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540, น. 13-14) ได้แก่

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจจากตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการ

อภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษาเมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขต และแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษา ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ ประสบการณ์เดิมหรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไป สู่ความเข้าใจของเรื่อง หรือประเด็นจะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่จะใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2. ขั้นสำรวจ (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจ จะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศจากการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตารางการค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ได้เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้จากการค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ในเรื่องอื่น ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 219-220) ได้เสนอให้จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอนดังนี้

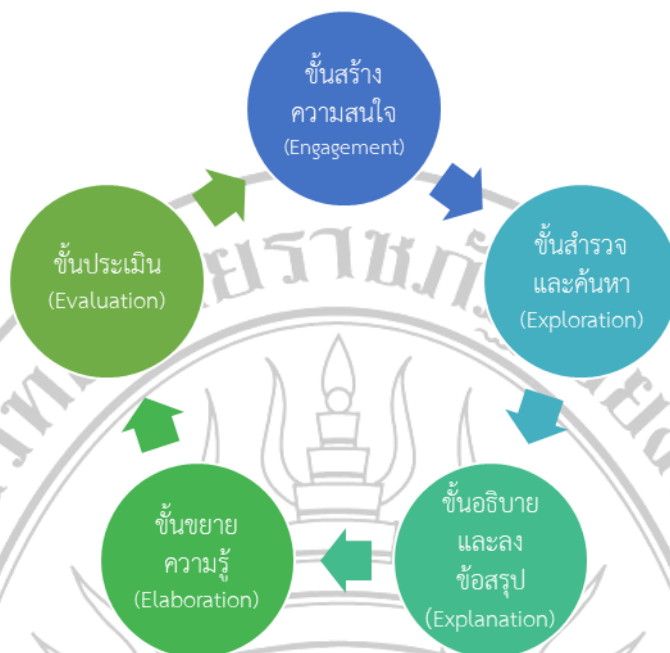
1. **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนออาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดที่น่าสนใจ

2. **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามประเภทของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลองทำกิจกรรมภาคสนามการศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุปสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือรูปวาดสร้างตารางการค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ



ภาพที่ 2.2 วัฏจักรการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

ต่อมาในปี ค.ศ. 2003 ไอเซนคราฟท์ (Eisenkraft) ได้พัฒนาจากรูปแบบวงจรการเรียนรู้แบบ 5 เป็น 7 ขั้นตอน เนื่องจากการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ไม่ได้เน้นการถ่ายโอนความรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลยหรือละทิ้ง เนื่องจากการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็ก จะทำให้ครูได้ค้นพบว่า จะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหา นั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่เด็กมี ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด และการละเลยหรือเพิกเฉย ในขั้นนี้ทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็ก ซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ โดยได้ปรับปรุงรูปแบบการสอนเพิ่มขึ้นมา 2 ขั้น คือ

1. **ขั้นตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็ก (Elicitation Phase)** ในขั้นนี้เป็นขั้นที่มีความจำเป็นสำหรับ การสอนที่ดี เป้าหมายที่สำคัญในขั้นนี้ คือ การกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจและตื่นตัวกับการเรียน สามารถสร้างความรู้ที่มีความหมาย

2. **ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)** เพื่อให้ นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมาให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การปรับ ขยายรูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้จาก 5E เป็น 7E

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น และ 7 ขั้น

การสืบเสาะหาความรู้ 5E	การสืบเสาะหาความรู้ 7E
1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)
	2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)	5. ขั้นขยายความคิด (Expansion Phase)
	6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)
5. ขั้นประเมิน (Evaluation)	7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

การสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

การสอนตามสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบ ความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนของการเรียนรู้ตามแนวคิด ไอเซนคราฟท์ (Eisenkraft) มีเนื้อหาสาระ (ประสาธน์ เณรเฉลิม, 2550) ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) ครูจะต้องทำหน้าที่การตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้เด็กได้แสดงความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคมท้องถิ่นหรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันและเด็กสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี ทำให้ครูได้ทราบว่า เด็กแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ครูควรเติมเต็มส่วนใดให้นักเรียนและครูยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นนี้เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดความสนใจของนักเรียนหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม ช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกำหนดประเด็นที่จะศึกษาแก่นักเรียน ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร อินเทอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิด

ขัดแย้งจากสิ่งที่นักเรียนเคยรู้มาก่อน ครูเป็นผู้ที่ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยเสนอประเด็นที่สำคัญขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจ เป็นเรื่องที่ทำให้นักเรียนศึกษาเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกต หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบ อาจทำได้หลายวิธี เช่น สืบค้นข้อมูล สำรวจ ทดลอง กิจกรรมภาคสนาม เป็นต้นเพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4. ขั้นอธิบาย (Explanation) เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาแล้ว นักเรียนจะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง รูปวาด ตาราง กราฟ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจน เพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สันนิษฐาน สมมติฐาน แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ช่วงนี้เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น และขยายแนวรอบความคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation) ขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ได้ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

7. **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention)** ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้นำที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

รูปแบบการจัดการสอนตามแนวคิดของ Eisenkraft เป็นรูปแบบที่ครูสามารถนำไปปรับประยุกต์ให้เหมาะสมโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้อื่นที่จะทำให้ นักเรียนเข้าถึงความรู้ ความจริงได้ด้วยตัวเองและนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้น ควรระลึกอยู่เสมอว่าครูเป็นเพียงผู้นำที่คอยช่วยเหลือเอื้อเฟื้อและแบ่งปันประสบการณ์ จัดสถานการณ์เร้าให้นักเรียนได้คิดตั้งคำถามลงมือตรวจสอบ นอกจากนี้ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถบนพื้นฐานของความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างระหว่างบุคคล อันจะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ตามแนวคิดของ Eisenkraft เป็นการเรียนรู้ที่สร้างพัฒนาแนวคิดของนักเรียนผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงคิดว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น จึงเป็นวิธีการที่น่าจะนำมาใช้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

แผนผังความคิด

ความหมายของเทคนิคแผนผังความคิด

ไพริน เชื้อนแก้ว (2555, น. 15) ได้ให้ความหมายของแผนผังความคิด หมายถึงรูปแบบของการนำเสนอความคิดความรู้และข้อมูลที่เป็นข้อความหรือรูปภาพให้สัมพันธ์กันเป็นรูปแบบมิติสัมพันธ์ที่เหมาะสมเพื่อสื่อความหมายให้เกิดความชัดเจนกะทัดรัด รัดกุมและเข้าใจง่าย

เนตรดาว สร้อยแสง (2560, น. 34) ได้ให้ความหมายของแผนผังความคิด หมายถึงรูปแบบของการนำเสนอข้อมูลที่ได้รวบรวมและจัดไว้อย่างเป็นระบบเพื่อให้่ายต่อการอ่านหรือสื่อความหมาย ผังความคิดสามารถจัดได้ในหลายรูปแบบ ขึ้นกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ในการนำเสนอข้อมูล

อนุธิดา สารทอง (2560, น. 35) ได้ให้ความหมายของแผนผังความคิด หมายถึงการถ่ายทอดความคิด หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในสมองได้เชื่อมโยงต่อข้อมูลหรือความคิดต่าง ๆ เข้าหากัน

โดยใช้การเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ระหว่างความคิดหลักและความคิดรอง และความคิดย่อยเกี่ยวกับความสัมพันธ์กัน

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า แผนผังความคิด หมายถึง รูปแบบของการนำเสนอ ความคิดความรู้และข้อมูลที่เป็นข้อความหรือรูปภาพให้สัมพันธ์กันเป็นรูปแบบมิตสัมพันธ์ เพื่อสื่อความหมายให้เกิดความชัดเจนกะทัดรัด รัดกุมและเข้าใจง่าย

ความเป็นมาของแผนผังความคิด

โทนี บูซาน (Tony Buzan, 1985, P. 215 อ้างอิงใน อนุชิตา สารทอง, 2560, น. 35-36) เป็นชาวอังกฤษเป็นผู้ได้ริเริ่มพยายามนำเอาความรู้เรื่องสมองมาปรับใช้กับการเรียนรู้ของเขา โดยพัฒนาการจากการจดบันทึกแบบเดิมที่จดบันทึกเป็นตัวอักษรเป็นบรรทัด ๆ เป็นแถว ๆ ศูนย์กลางเหมือนกับการแตกแขนงของกิ่งไม้โดยชีสตัน ต่อมาเขาก็พบว่า วิธีการที่เขาใช้นั้นสามารถนำไปใช้กับกิจกรรมอื่นในชีวิตส่วนตัวและชีวิตการทำงานได้ด้วย เช่น ใช้ในการวางแผน การตัดสินใจ การช่วยจำ การแก้ปัญหา การนำเสนอ การเขียนหนังสือ เป็นต้น ซึ่งโทนี บูซาน ได้เขียนหนังสือ “Use Your Head” และ “Get Ahead” ร่วมกับแวนด้า นอร์ท (Vanda North) และธัญญา พลอนันต์ ได้แปลเป็นฉบับภาษาไทย ซึ่งเป็น ผู้นำแนวคิดวิธีการนี้เข้ามาเผยแพร่ในประเทศไทย พบว่า วิธีการของแผนผังนั้นสามารถนำไปใช้ได้ทั้งชีวิตส่วนตัวและการทำงานจริง และถ้านำแนวคิดเทคนิควิธีการนี้ ขยายผลในวงการศึกษา น่าจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับผู้ที่ทำหน้าที่จัดการเรียนรู้ เริ่มตั้งแต่ การวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนนั้นจะสามารถ พัฒนาทักษะในการเรียนรู้ศาสตร์และศิลป์ด้านต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น สามารถช่วยคิด จำ บันทึก เข้าใจ เนื้อหา การนำเสนอข้อมูล และช่วยแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรมทำให้การเรียนรู้ เป็นเรื่องที่สนุกสนาน มีชีวิตชีวายิ่งขึ้น นอกจากนี้แผนผังความคิดยังช่วยให้เราค้นพบสิ่งต่าง ๆ ที่อยากรู้อยากศึกษาค้นคว้า ซึ่งเป็นความจริงหรือสามารถสรุปเหตุการณ์ หรือเขียนเรื่องราวต่าง ๆ ได้อีกด้วย

แนวคิดเกี่ยวกับแผนผังความคิด

กรมวิชาการ (2540, น. 122) ให้แนวคิดเกี่ยวกับการสอนด้วยแผนผังความคิด (Mind Map) ไว้ว่าแผนภาพ โครงเรื่องมีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น แผนภาพความหมาย แผนภาพความคิด แผนผังความคิด แผนที่ความคิด ส่วนภาษาอังกฤษก็มีใช้หลายคำ เช่น Semantic Map, Structured Overview, Web, Concept Mapping, Semantic Organizer, Story Map, Graphic Organizer เป็นต้น แผนผังความคิด เป็นการแสดงความรู้โดยใช้แผนภาพเป็นวิธีนำความรู้หรือข้อเท็จจริงมาจัดเป็นระบบสร้างเป็นแผนภาพ หรือจัดความคิดรวบยอด หรือนำหัวเรื่องใดเรื่องหนึ่งมาแยกเป็นหัวข้อย่อย และนำมา จัดลำดับเป็นแผนภาพ การใช้แผนผังความคิดในการสอนนั้นผู้สอนจะให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างแผนผัง

ความคิดผู้เรียนจะอ่านอภิปรายฟังเรื่องราว รวบรวมความคิดบันทึกเรื่องจากการฟังการดูสื่อโสตทัศนภาพ แล้วนำข้อมูลข้อเท็จจริง ความรู้เรื่องราวต่าง ๆ มาจัดทำเป็นแผนผังความคิด ซึ่งจะเป็นเครื่องมือให้ผู้สอนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้เรียนร่วมกันทำงาน แผนผังความคิดอาจใช้ในการเตรียมการอ่านหลังจากเตรียมการเขียน ใช้พัฒนาความรู้ให้เหตุผลอภิปรายใช้แสดงพื้นความรู้ของผู้เรียนหรือใช้จัดขอบเขตสิ่งที่ต้องเรียน หรือใช้รวบรวมความรู้ที่ต้องการ

ทัศนีย์ สุภเมธิ (2542, น. 150) ให้แนวคิดเกี่ยวกับการสอนด้วยแผนผังความคิด (Mind Map) ไว้ว่าการสอนด้วยแผนผังความคิด บางที่เรียกว่า Webbing Semantic, Net Working Cognitive Mapping, Mind Mapping เป็นการนำทฤษฎีทางสมอง ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ แผนผังความคิดเป็นการทำงานร่วมกันของสมองด้านซ้ายและด้านขวา แผนผังความคิดช่วยประหยัดเวลา ในการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดกลุ่มเนื้อหาการปรับปรุงการระลึกการสร้างสมความคิดสร้างสรรค์มีคุณค่าอย่างยิ่งสำหรับการคิดไตร่ตรองและการเรียนรู้ และใช้ควบคุมการระดมสมองในเรื่องใหม่ ๆ การวางแผน การสรุปการทบทวนและการจดบันทึก เป็นต้น

อนุธิดา สารทอง (2560, น. 37) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการสอนด้วยแผนผังความคิด ไว้ว่าแผนผังความคิดเป็นเครื่องมือให้ผู้สอนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้เรียนร่วมกันรวบรวมความคิด บันทึกเรื่องจากการฟัง การดูสื่อโสตทัศนภาพแล้วนำข้อมูลข้อเท็จจริงความรู้เรื่องราวต่าง ๆ มาจัดทำเป็นแผนผังความคิดนอกจากนั้นแผนผังความคิดอาจใช้ในการเตรียมการอ่าน การวางแผนการสรุป การทบทวนและการจดบันทึก

จากแนวคิดข้างต้น สรุปแนวคิดเกี่ยวกับการสอนด้วยแผนผังความคิด ไว้ว่า แผนผังความคิดเป็นเครื่องมือให้ผู้สอนกับผู้เรียนสรุปความคิด ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันของสมองด้านซ้ายและด้านขวา แผนผังความคิดช่วยประหยัดเวลาในการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดกลุ่มเนื้อหา อาจจะใช้ในการพัฒนาความรู้ให้เหตุผลอภิปราย ซึ่งใช้แสดงพื้นความรู้ของผู้เรียน

หลักการทำแผนผังความคิด

ทัศนีย์ สุภเมธิ (2542, น. 150-151) สรุปลำดับขั้นตอนในการทำแผนผังความคิดไว้ดังนี้

1. กำหนดคำถามให้ผู้เรียนคิด
2. ให้ผู้เรียนระดมสมอง (Brainstorming) เพื่อหาสิ่งที่ผู้เรียนคิดถึงการระดมพลังสมอง

จะเป็นการนำความรู้ที่มีอยู่แล้วออกมาใช้ทำให้ผู้เรียนมีความเป็นอิสระในทางความคิดสามารถเขียนหัวข้อเรื่องปัญหาหรือประเด็นที่มอบหมายว่าถูกหรือผิดประเด็นหรือไม่ ใช้ได้ทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม ไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ในระหว่างที่มีการคิดสร้างสรรค์ จุดประสงค์ของการระดมสมองเพื่อนำไปสู่การที่สามารถแก้ปัญหาได้โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ตัดการวิจารณ์ออกไปช่วยทำให้เกิดการรับรู้ โดยมีสถานการณ์ที่สร้างสรรค์ซึ่งจำเป็นต่อการเกิดจินตนาการ

ขั้นที่ 2 ให้อิสระยังมีความคิดที่กว้างไกลมากเท่าใดก็ยิ่งดี เพราะเป็นไปได้ที่ความคิดที่ดูจะไร้สาระอาจนำไปสู่บางสิ่งที่มีจินตนาการได้

ขั้นที่ 3 ต้องการประมาณขั้นนี้จะสะท้อนให้เห็นจุดมุ่งหมายของการระดมพลังสมอง ยิ่งมากความคิดก็ยิ่งมีโอกาสที่จะพบความคิดดี ๆ ได้มากขึ้น

ขั้นที่ 4 การผสมผสานและปรับปรุงความคิด นั่นคือ การขยายความคิดให้กว้างออกไปในระหว่างการอภิปราย จะช่วยให้พิจารณาความคิดของตนเอง และของเพื่อนตามลำดับอย่างไร

3. เขียนความคิดรวบยอดหลักไว้ตรงกลาง แล้วแตกสาขาออกมาเป็นความคิดรวบยอดย่อยตามลักษณะของความคิด

4. ลากเชื่อมโยงในแต่ละความคิดรวบยอดความคิดรวบยอดที่สำคัญจะอยู่ใกล้ศูนย์กลางมากกว่าความคิดรวบยอดที่สำคัญน้อยลงไปจะอยู่ห่างจุดศูนย์กลางออกไปเรื่อย ๆ

5. เลือกเส้นเชื่อมโยงให้เหมาะสมแต่ละเส้นต้องเชื่อมต่อกับเส้นอื่น ๆ

6. คำต่าง ๆ ควรมีลักษณะเป็นหน่วย เช่น หนึ่งคำต่อหนึ่งเส้นจะช่วยให้แต่ละคำสามารถเชื่อมโยงกับคำอื่น ๆ ได้ง่ายขึ้น

7. ใช้สีช่วยในการจัดจำและจัดประเภทความคิดสร้างสรรค์

8. ใช้ลูกศรช่วยแสดงให้เห็นว่าแนวความคิดต่าง ๆ ความเชื่อมโยงกัน

9. ใช้เครื่องหมายแสดงความเชื่อมโยงหรือมิติอื่น ๆ

10. ใช้รูปทรงเรขาคณิตแสดงขอบเขตของคำที่มีลักษณะของคำใกล้เคียงกัน

11. ใช้ภาพ 3 มิติ เพื่อให้โดดเด่น

วิลเลียม สุนทรโรจน์ (2549, น. 185) ได้กล่าวถึง การเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ไว้ดังนี้

1. การสร้างภาพศูนย์กลาง การทำภาพให้น่าสนใจ ดังนี้

1.1 ภาพควรมีสีไม่น้อยกว่า 3 สี

1.2 ขนาดของภาพขนาดพอเหมาะ ไม่ควรมีขนาดใหญ่จนเกินไป

1.3 ภาพไม่จำเป็นต้องมีภาพเดียวอาจมีหลาย ๆ ภาพ

1.4 ถ้าเป็นภาพที่มีลักษณะเคลื่อนไหวก็จะดี

1.5 ไม่ควรใส่กรอบภาพศูนย์กลาง เพราะกรอบอาจจะเป็นสิ่งที่สกดกัน

2. การหาคำสำคัญ (Key Word) คำสำคัญควรมีลักษณะ ดังนี้

- 2.1 ควรเป็นคำเดียว วลี หรือข้อความสั้น ๆ
- 2.2 ควรเป็นคำที่สื่อความหมายได้ดีแสดงถึงจุดเน้น กระตุ้นความสนใจง่าย

3. การหาความคิดรองหรือการแตกกิ่งควรทำ ดังนี้

3.1 เป็นความสำคัญที่รองลงไปหรือเป็นส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับคำสำคัญ เป็นกุญแจสำหรับการลงรายละเอียด

- 3.2 ควรเขียนบนเส้นที่ต่อออกไป แต่เส้นจะเรียวยาวไปเรื่อย ๆ
- 3.3 ถ้าต้องการเน้นอาจทำให้เด่น เช่น การล้อมกรอบ ใส่กล่อง หรือ
- 3.4 คำ / ภาพ / เส้น / บนสาขาเดียวกันควรใช้สีเดียวกัน
- 3.5 การแตกกิ่งไม่ควรให้เอียงไปข้างใดข้างหนึ่งควรแตกกิ่งเพื่อให้ได้
- 3.6 การแตกกิ่งควรแตกทีละกิ่งมากกว่าแตกบน-ล่าง

เอกรินทร์ สิมหาศาล (2553, น. 17) กล่าวว่า Mind Mapping มีหลักการสำคัญ ดังนี้

1. จับประเด็น/ความคิดสำคัญอยู่ที่กลางภาพควรใช้ภาพที่สื่อความหมายชัดเจน สวยงามเพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจและค้นหาได้ง่ายกว่าการใช้ตัวอักษร
2. การจัดลำดับความสำคัญของข้อความในแต่ละกิ่งที่แตกออกจากจุดกึ่งกลางจากมากไปหาน้อย ถ้ามีความสำคัญในระดับใกล้เคียงกันจะแตกออกจากจุดเดียวกัน
3. การผสมผสานเชื่อมโยงระหว่างข้อความในแต่ละกิ่งย่อยและกิ่งใหญ่ เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดที่สอดคล้องกับภาพตรงกลาง

อนุธิดา สารทอง (2560, น. 37) กล่าวว่า หลักการในการทำแผนผังความคิด คือ ต้องจับประเด็นความคิดสำคัญโดยให้ประเด็นความสำคัญอยู่กลางภาพแล้วจัดลำดับความสำคัญของข้อความ ผสมผสานเชื่อมโยงระหว่างข้อความเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดที่สอดคล้องกับภาพตรงกลางความคิดรวบยอดที่สำคัญจะอยู่ใกล้ศูนย์กลางมากกว่า ความคิดรวบยอดที่สำคัญน้อยลงไปจะอยู่ห่างจากศูนย์กลางออกไปเรื่อย ๆ

จากแนวคิดข้างต้น สรุปแนวคิดเกี่ยวกับหลักการทำแผนผังความคิดไว้ว่า การทำแผนผังความคิดต้องจับประเด็นหรือความคิดสำคัญ ควรใช้ภาพที่สื่อความหมายชัดเจน เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจและค้นหาได้ง่ายกว่าการใช้ตัวอักษร มีการจัดลำดับความสำคัญของข้อความในแต่ละกิ่งที่แตกออกจากจุดกึ่งกลาง จากมากไปหาน้อย และการผสมผสานเชื่อมโยงระหว่างข้อความในแต่ละกิ่งย่อยและกิ่งใหญ่ เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดได้

ประโยชน์ของแผนผังความคิด

กรมวิชาการ, (2540, น. 13) ได้สรุปประโยชน์ของแผนผังความคิดไว้ ดังนี้

1. ช่วยบูรณาการความรู้เดิมกับความรู้ใหม่
2. ช่วยพัฒนาความคิดรวบยอดให้ชัดเจนขึ้น
3. ช่วยเน้นองค์ประกอบสำคัญของเรื่อง
4. ช่วยพัฒนาการอ่าน การเขียน และการคิด
5. ช่วยวางแผนในการเขียน และการปรับปรุงการเขียน
6. ช่วยในการอภิปราย
7. ช่วยวางแผนการสอนของครู โดยการสอนแบบบูรณาการเนื้อหา
8. เป็นเครื่องมือการประเมินผล

แผนผังความคิดจะให้ประโยชน์มากมายทั้งในชีวิตประจำวัน และในการทำงานในการวางแผนงาน การบันทึกช่วยจำ การสรุปบทเรียน การทำแผนผังความคิด (Mind Mapping) จะทำให้เห็นภาพการสรุปความคิดในเรื่องนั้น ๆ ในหน้ากระดาษเพียงแผ่นเดียว

อนุธิดา สารทอง (2560, น. 37) กล่าวว่า การสอนโดยใช้แผนผังความคิด (Mind Map) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนระดมพลังสมอง (Brainstorming) เป็นการช่วยบูรณาการความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ นำความรู้ที่มีอยู่แล้วออกมาใช้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างทุกส่วนของความคิดไม่ว่าจะเป็นความคิดรวบยอดหลัก และความคิดรวบยอดรองลงไป หรือเป็นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องที่มีการโยงความสัมพันธ์เข้าด้วยกัน ซึ่งจะทำให้เข้าใจต่อความเข้าใจในการอ่านหรือการศึกษาง่ายต่อการอภิปรายเพิ่มความคงทนในการเรียนรู้ ช่วยพัฒนาการคิดวิเคราะห์และเพิ่มการมีเหตุผล ผู้เรียนสามารถค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากแนวคิดข้างต้น สรุปแนวคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของแผนผังความคิด ไว้ว่า แผนผังความคิดจะให้ประโยชน์มากมายทั้งในชีวิตประจำวัน และในการทำงานในการวางแผนงาน การบันทึกช่วยจำ การสรุปบทเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนระดมพลังสมอง (Brainstorming) เป็นการช่วยบูรณาการความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ นำความรู้ที่มีอยู่แล้วออกมาใช้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างทุกส่วนของความคิดไม่ว่าจะเป็นความคิดรวบยอดหลัก และความคิดรวบยอดรองลงไป ช่วยพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และเพิ่มการมีเหตุผล ผู้เรียนสามารถค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

และจากแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ผู้วิจัยได้จึงได้สรุปแนวคิดและความหมายจากการศึกษาข้อมูลจากนักวิชาการหลายท่านและได้สรุปดังนี้

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด หมายถึงรูปแบบการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้หรือคำตอบด้วยตนเองผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้รูปแบบการสอนนี้จะเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การคิดวิเคราะห์และค้นคว้าคำตอบด้วยตนเองและสอดแทรกเทคนิคแผนผังความคิดในการเรียน เพื่อฝึกการเชื่อมโยงเนื้อหาที่กำลังศึกษา โดยสามารถแสดงออกในรูปแบบความสัมพันธ์ต่าง ๆ ได้ สามารถถ่ายทอดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดและสาระสำคัญออกมาเป็นรูปธรรมอย่างมีความหมาย แบ่งออกเป็น 7 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) ขั้นนี้ครูจะทำหน้าที่การตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิม ในขั้นตอนนี้ครูจะสรุปความรู้เดิมที่นักเรียนมีเพื่อจัดกิจกรรมต่อไป
2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นนี้ครูจะทำหน้าที่นำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ เพื่อให้นักเรียนเกิดประเด็นคำถาม และนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบต่อไป
3. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการตรวจสอบจะเป็นกิจกรรมการทดลองหรือเป็นการลงมือปฏิบัติ และอาจมีการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม ในขั้นตอนนี้จะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เพื่อใช้ในขั้นอธิบายต่อไป โดยนักเรียนรู้อยู่จะต้องใช้ข้อมูลใดเพื่อนำไปเป็นข้อมูลในขั้นอธิบาย
4. ขั้นอธิบาย (Explanation) ขั้นนี้ผู้เรียนจะนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ และค้นหามาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล โดยครูจะเป็นผู้เน้นย้ำให้นักเรียนใช้ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ที่ได้จากขั้นสำรวจค้นหาเพื่อนำมาใช้ในการสรุปผล โดยขั้นนี้ผู้เรียนจะสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผลบนพื้นฐานของข้อมูลพื้นฐาน ข้อสรุปจากการจัดกระทำและสื่อความหมายออกมาอย่างชัดเจนให้ผู้รับข่าวสารเข้าใจได้ โดยนำเสนอผลการอธิบายเป็นรายการโดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด เพื่อนำเสนอแนวคิดต่อเพื่อนและครูหน้าชั้นเรียน โดยครูจะเป็นผู้กำหนดรูปแบบของแผนผังความคิดเพื่อเป็นทางเลือกให้กับนักเรียน แผนผังความคิดที่ครูกำหนดอาจมีมากกว่า 1 แบบ เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสม

5. **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** ชั้นนี้เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ โดยครูจะเป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือกำหนดสถานการณ์ใหม่ที่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของนักเรียน นักเรียนมีการแสดงออกว่ามีความเข้าใจในแนวคิด โดยการนำทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้ ซึ่งเป็นการใช้ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลมาเชื่อมโยงเพื่อนำเสนอแนวคิดดังกล่าว

6. **ชั้นประเมินผล (Evaluation)** ชั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด และนำเสนอความรู้ของตัวเองโดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด ในขั้นตอนนี้ครูจะเป็นผู้กำหนดรูปแบบของแผนผังความคิดเพียงหนึ่งรูปแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระหรือความรู้นั้น ๆ เพื่อประเมินว่านักเรียนเรียนรู้อะไรบ้าง โดยครูจะเป็นผู้ประเมินผลจากแผนผังความคิดของนักเรียน

7. **ชั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension)** ชั้นนี้ครูจัดเตรียมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ความหมายของทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลไว้ดังนี้

ลัดดา ภูเกียรติ (2544, น. 69-70) กล่าวว่าสรุปได้ว่า การจัดกระทำ คือ การนำข้อมูลดิบมาจัดลำดับ หรือจัดจำพวกหรือหาความถี่ หรือหาความสัมพันธ์ หรือคำนวณใหม่ ส่วนการสื่อความหมาย เป็นการใช้ภาษาหรือท่าทางในการสื่อสารติดต่อกับผู้อื่น เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจในสิ่งที่ต้องการได้อย่างชัดเจนและรวดเร็ว การสื่อความหมายมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 อย่าง คือ ผู้ส่งสาร สาร ช่องทางการรับสารและผู้รับสาร การสื่อความหมายสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การบรรยาย การเขียนสมการ การทำแผนภาพ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนผัง วงจร กราฟ และตาราง เป็นต้น

สมพล สว่างวรชาติ (2543, น. 136) กล่าวถึง การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลสรุปได้ว่า หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือการคำนวณค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่น

เข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ แผนผัง วงจร กราฟ สมการ เขียนและบรรยาย เป็นต้น

พวงน้อย บิลมาส (2548, น. 49) ได้ให้ความหมายของการจัดกระทำและสื่อความหมายว่า การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เช่น การทดลอง การค้นคว้า แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่กะทัดรัดและสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้น ๆ ดีขึ้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคแผนผังความคิดในการนำเสนอข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ให้นักเรียนนำข้อมูลจากการเรียนรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง มาจัดกระทำใหม่แล้วนำเสนอในรูปแบบของแผนผังความคิดเช่น แผนภูมิ ตาราง กราฟ วงจร เพื่อประกอบการสื่อความหมายให้เข้าใจมโนทัศน์ได้ชัดเจน ถูกต้อง และรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

จากแนวคิดข้างต้น สรุปแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล คือ การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการอ่าน การศึกษา เรียนรู้ ค้นคว้า จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ มาจัดกระทำข้อมูลใหม่ให้มีความน่าสนใจ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจง่ายมากขึ้น โดยสามารถนำเสนอข้อมูลได้ในหลายรูปแบบ ทั้งแผนผัง แผนภูมิ ตาราง การบรรยาย หรือรูปภาพ

ความสำคัญของการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญของการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ไว้ดังนี้

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, น. 191) ได้กล่าวถึงหลักเกณฑ์ ดังนี้

1. ความชัดเจนและความสมบูรณ์ (Clearness and Completeness)
2. ความถูกต้องและความแม่นยำ (Precise and Accuracy)
3. ความไม่กำกวม (Unambiguous)
4. ความกะทัดรัด (Conciseness)

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540, น. 18) ได้กล่าวถึง การสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพ สรุปได้ว่า การที่ผู้พูดและผู้ฟังมีความเข้าใจตรงกันในเรื่องที่สื่อถึงกัน ผู้เรียนสามารถสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าผู้เรียนปฏิบัติดังนี้

1. บรรยายเฉพาะสิ่งที่สังเกตได้มากกว่าการลงความคิดเห็นในสิ่งนั้น
2. บรรยายให้สั้น โดยใช้ภาษาที่สละสลวย กระชับชัดเจนและเหมาะสมกับผู้ฟัง
3. สื่อความหมายได้อย่างแม่นยำ โดยใช้การสังเกตเชิงคุณภาพให้มาก
4. พิจารณาแนวความคิดและประสบการณ์ในอดีตของผู้ฟัง

5. หาวิธีการที่จะได้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้ฟัง เพื่อเป็นการบ่งชี้ประสิทธิภาพของการสื่อความหมายของผู้เรียน

6. ใช้วิธีการบรรยายหลาย ๆ แบบถ้าจำเป็น

สมพล สว่างวรชาติ (2543, น. 136-137) ได้กล่าวถึง ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลสรุปได้ว่า หมายถึง ความสามารถในการแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้

1. เลือกรูปแบบและบอกเหตุผลในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม
2. ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้
3. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้
4. บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

5. บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสถานที่ จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ พวงน้อย บิลมาส (2548, น. 51) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลดังนี้ ต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลอย่างมีคุณภาพ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้อาศัยแนวทางของหลักเกณฑ์ข้างต้นในการระบุเกณฑ์ความสามารถในการจัดกระทำและสื่อความหมาย โดยนำเสนอในรูปแบบของแผนผังความคิด เช่น แผนภูมิ ตาราง กราฟ วงจร เพื่อประกอบการสื่อความหมายให้เข้าใจข้อมูลได้ชัดเจน ถูกต้อง และรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ซึ่งวัดจากเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลด้วยแผนผังความคิด โดยมีประเด็นของเกณฑ์ดังนี้ 1) การเลือกรูปแบบและอธิบายเหตุผลในการเลือกรูปแบบให้สอดคล้องกับข้อมูล 2) การออกแบบเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ 3) การเปลี่ยนแปลงข้อมูล ในการนำเสนอ 4) การบรรยายลักษณะ และ 5) การอธิบายเนื้อหาจากแผนผังความคิด

จากแนวคิดข้างต้น สรุปแนวคิดเกี่ยวกับความสำคัญของการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล คือ ความสามารถในการแสดงพฤติกรรมเลือกรูปแบบและบอกเหตุผลในการเสนอข้อมูลได้ดี สามารถออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้ สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้ สามารถบรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

การวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงการวัดความสามารถการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลไว้ดังนี้

ศิริลักษณ์ แก้วสมบูรณ์ (2543, น. 49) ได้ศึกษาผลการใช้เทคนิคแผนผังความคิดในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการนำเสนอข้อความรู้ด้วยแผนผังความคิด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้สร้างแบบวัดการนำเสนอข้อความรู้ด้วยแผนผังความคิด ซึ่งเป็นข้อสอบอัตนัย โดยกำหนดข้อมูลมาให้แล้วให้ผู้เรียนนำเสนอข้อความรู้ด้วยแผนผังความคิดและมีเกณฑ์การให้คะแนน ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้ 1) แบบของแผนผังความคิดที่เลือกใช้ในการนำเสนอ ข้อความรู้ 2) ขั้นตอนการสร้างแผนผังความคิด 3) โครงสร้างของแผนผังความคิด 4) ความสวยงามของแผนผังความคิด โดยดูจากการใช้สี รูปวาด และความเป็นระเบียบในการสร้างแผนผังความคิดแบบนั้น

วรพร ปณตพงศ์ (2544, น. 34) ได้ศึกษาผลการใช้เทคนิคแผนผังความคิด ที่มีต่อมนทัศน์ทางภูมิศาสตร์และความสามารถในการนำเสนอด้วยแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้สร้างเครื่องมือวัดความสามารถในการนำเสนอด้วยแผนผังความคิด ซึ่งเป็นข้อสอบอัตนัย โดยให้ผู้เรียนสร้างแผนผังความคิดต่าง ๆ จากข้อมูลที่กำหนดให้ และมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ 1) แบบของแผนผังความคิดที่เลือกใช้ในการนำเสนอข้อมูล 2) ขั้นตอนการสร้างแผนผังความคิด 3) โครงสร้างของแผนผังความคิด 4) ความสวยงามของแผนผังความคิดจากลักษณะของแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำเสนอข้อความรู้ด้วยแผนผังความคิด

พวงน้อย บิลมาศ (2548, น. 52) ได้กล่าวถึง การวัดความสามารถการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ไว้ดังนี้ ลักษณะแบบทดสอบจะเป็นข้อสอบอัตนัย โดยมีการกำหนดข้อมูลและเกณฑ์การให้คะแนนที่สอดคล้องกัน ซึ่งเกณฑ์ที่ระบุไว้ได้แก่ 1) แบบของแผนผังความคิดที่เลือกใช้ในการนำเสนอข้อมูล 2) ขั้นตอนการสร้างแผนผังความคิด 3) โครงสร้างของแผนผังความคิด 4) ความสวยงามของแผนผังความคิด สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือวัดความสามารถในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งเป็นข้อสอบอัตนัย โดยกำหนดข้อมูลที่นำเสนอแล้วให้ผู้เรียนปฏิบัติ ดังนี้ 1) จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลสาระสำคัญที่ได้จากการศึกษาด้วยแผนผังความคิด 2) บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบของแผนผังความคิดที่ใช้สื่อความหมายข้อมูลนั้น ๆ 3) เขียนสรุปอธิบายข้อมูลในแผนผังความคิดให้เข้าใจชัดเจน และมีเกณฑ์การให้คะแนนซึ่งเป็นเกณฑ์ที่มีแนวทางบ่งชี้พฤติกรรมถึงความสามารถในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยมีรายละเอียด ได้แก่ 1) การเลือกรูปแบบและอธิบายเหตุผลในการเลือกรูปแบบให้สอดคล้องกับข้อมูล 2) การออกแบบเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ 3) การเปลี่ยนแปลงข้อมูลในการนำเสนอ 4) การบรรยายลักษณะ และ 5) การอธิบายเนื้อหาจากแผนผังความคิด

จากแนวคิดข้างต้น สรุปแนวคิดเกี่ยวกับการวัดความสามารถการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล คือ การสร้างแบบวัดการนำเสนอข้อความรู้ด้วยแผนผังความคิด ซึ่งเป็นข้อสอบอัตนัย โดยกำหนดข้อมูลมาให้ แล้วให้ผู้เรียนนำเสนอข้อความรู้ด้วยแผนผังความคิด มีลักษณะแบบทดสอบจะเป็นข้อสอบอัตนัย โดยมีการกำหนดข้อมูลและเกณฑ์การให้คะแนนที่สอดคล้องกัน ซึ่งเกณฑ์ที่ระบุไว้ ได้แก่ 1) แบบของแผนผังความคิดที่เลือกใช้ในการนำเสนอข้อมูล 2) ขั้นตอนการสร้างแผนผังความคิด 3) โครงสร้างของแผนผังความคิด 4) ความสวยงามของแผนผังความคิด

ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2555, น. 123-124) ได้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้สื่อหรือนวัตกรรม หมายถึง ความรู้สึกพอใจประทับใจ ความรู้สึกที่ดี ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีสื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นเป็นองค์ประกอบสำคัญในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุผลสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ สื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสื่อหรือนวัตกรรม

ชวลิต ชูกำแหง (2559, น. 107) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจ คือ ความสนใจ ชื่นชอบและเต็มใจในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ และพึงพอใจจนเกิดความสุขสนทนและเพลิดเพลิน ตัวอย่างเช่น ร้องรำทำเพลงกับคนอื่นด้วยความสนุกสนาน พอใจ สนุกกับบทละครวิทยุโทรทัศน์ สนุกกับการสนทนาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สนุกกับการเล่น เกมตัวเลข ฯลฯ การแสดงความสนุกสนานพึงพอใจนั้น บางคนอาจจะแสดงออกมาให้เห็นได้อย่างเปิดเผย แต่บางคนอาจจะไม่แสดงออกมาให้เห็นได้อย่างเปิดเผย การประเมินด้านความพึงพอใจจึงต้องอาศัยความรอบคอบ

มอร์ส (Morse, 1995, p. 288) ได้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจเป็นสภาวะที่สามารถลดความเครียดของผู้ปฏิบัติงานให้น้อยลง และความตึงเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์เมื่อมนุษย์ได้รับการตอบสนองความเครียดก็จะลดลงหรือหมดลงไป

มุชินสกี (Muchinsky, 1993, p. 307) กล่าวถึง ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานว่าเป็นสภาวะของอารมณ์ในทางบวกหรือความพึงพอใจ อันผลมาจากการประเมินประสบการณ์ในงานของคน ๆ หนึ่ง และงานนั้นทำให้นั้นได้รับความต้องการทั้งด้านร่างกาย และจิตใจ

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือมีประทับใจที่ดี
สถานะของอารมณ์ในทางบวก ต่อการจัดการเรียนรู้ในระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน
หรือประทับใจและมีความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจเป็นสื่อการสอน ผู้สอนหรือนวัตกรรม
ที่ผู้สอนสร้างขึ้นหรือแม้กระทั่งต่อการดำรงชีวิต

ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

กิติมา ปรีดีคิลก (2549, น. 219-221) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นต้องมี
สิ่งจูงใจ (Motive) หรือแรงขับเคลื่อน (Drive) เป็นความต้องการที่กดดันจนมากพอที่จะจูงใจให้บุคคล
เกิดพฤติกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง ซึ่งความต้องการของแต่ละคนไม่เหมือนกัน
ความต้องการบางอย่างเป็นความต้องการทางชีววิทยา (Biological) เกิดขึ้นจากสภาวะตึงเครียด
เช่น ความหิวกระหาย หรือความลำบากบางอย่าง เป็นความต้องการทางจิตวิทยา (Psychological)
เกิดจากความต้องการการยอมรับ (Recognition) การยกย่อง (Esteem) หรือการเป็นเจ้าของทรัพย์สิน
(Belonging) ความต้องการส่วนใหญ่อาจไม่มากพอที่จะจูงใจให้บุคคลกระทำในช่วงเวลานั้น
ความต้องการกลายเป็นสิ่งจูงใจ เมื่อได้รับการกระตุ้นอย่างเพียงพอจนเกิดความตึงเครียด โดยทฤษฎี
ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด มี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีของมาสโลว์และทฤษฎีของซิกมันด์ ฟรอยด์

1) ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslow's Theory Motivation)

มาสโลว์ (Maslow, 1970) ค้นหาวิธีที่จะอธิบายว่าทำไมคนจึงถูกผลักดันโดยความ
ต้องการบางอย่าง ณ เวลานั้น ทำไมคนหนึ่งจึงทุ่มเทเวลาและพลังงานอย่างมากเพื่อให้ได้มาซึ่ง
ความปลอดภัยของตนเองแต่อีกคนหนึ่งกลับทำสิ่งเหล่านั้น เพื่อให้ได้รับการยกย่องนับถือจากผู้อื่น
คำตอบของมาสโลว์ คือ ความต้องการของมนุษย์จะถูกเรียงตามลำดับจากสิ่งที่กดดันมากที่สุด
ไปน้อยที่สุด ทฤษฎีของมาสโลว์ได้จัดลำดับความต้องการตามความสำคัญ

1. ความต้องการทางกายภาพ (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐาน คือ อาหาร
ที่พัก อาศัย ยารักษาโรค
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) เป็นความต้องการที่เหนือกว่าความ
ต้องการเพื่อความอยู่รอด เป็นความต้องการในด้านความปลอดภัยจากอันตราย
3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นความต้องการ
4. ความต้องการการยกย่อง (Esteem Needs) เป็นความต้องการการยกย่องส่วนตัว
ความนับถือและสถานะทางสังคม
5. ความต้องการให้ตนประสบความสำเร็จ (Self-Actualization Needs) เป็นความ
ต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคล ความต้องการทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จบุคคลพยายามที่สร้างความ

พึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกก่อนเมื่อความต้องการนั้นได้รับความพึงพอใจ ความต้องการนั้นก็จะหมดลงและเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลพยายามสร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดลำดับต่อไป ตัวอย่าง เช่น คนที่อดอยาก (ความต้องการทางกาย) จะไม่สนใจ ต่องานศิลปะชั้นล่าสุด (ความต้องการสูงสุด หรือไม่ต้องการยกย่องจากผู้อื่น หรือไม่ต้องการแม้แต่ อากาศที่บริสุทธิ์ (ความปลอดภัย) แต่เมื่อความต้องการแต่ละขั้นได้รับความพึงพอใจแล้วก็จะมีความต้องการในขั้นลำดับต่อไป

2) ทฤษฎีแรงจูงใจของ فروยด์

ซิกมันด์ فروยด์ (S. M. Freud, 1947) ตั้งสมมติฐานว่าบุคคลมักไม่รู้ตัวมากนักว่าพลังทางจิตวิทยามีส่วนช่วยสร้างให้เกิดพฤติกรรม فروยด์พบว่า บุคคลเพิ่มและควบคุมสิ่งเร้าหลายอย่าง สิ่งเร้าเหล่านี้อยู่นอกเหนือการควบคุมอย่างสิ้นเชิง บุคคลจึงมีความฝัน พูดคำที่ไม่ตั้งใจพูด มีอารมณ์ อยู่เหนือเหตุผลและมีพฤติกรรมหลอกหลอนหรือเกิดอาการวิตกกังวลอย่างมาก ทฤษฎีการแสวงหาความพึงพอใจกล่าวว่า บุคคลพอใจจะกระทำสิ่งใด ๆ ที่ให้มีความสุขและจะหลีกเลี่ยงไม่กระทำ ในสิ่งที่เข้าจะได้รับความทุกข์หรือความยากลำบาก โดยอาจแบ่งประเภทความพอใจกรณีนี้ได้ 3 ประเภท คือ

1. ความพอใจด้านจิตวิทยา (Psychological Hedonism) เป็นธรรมชาติของความสุขที่พอใจว่า มนุษย์โดยธรรมชาติจะมีความสุขแสวงหาความสุขส่วนตัวหรือหลีกเลี่ยงจากทุกข์ใด ๆ
2. ความพอใจเกี่ยวกับตนเอง (Egoistic Hedonism) เป็นธรรมชาติของความสุขที่พอใจว่า มนุษย์จะพยายามแสวงหาความสุขส่วนตัว แต่ไม่จำเป็นว่าการแสวงหาความสุขต้องเป็นธรรมชาติของมนุษย์เสมอไป
3. ความพอใจเกี่ยวกับจริยธรรม (Ethical Hedonism) ธรรมชาติ นี้ถือว่ามนุษย์แสวงหาความสุขเพื่อผลประโยชน์ของมวลมนุษย์หรือสังคมที่ตนเป็นสมาชิกอยู่และเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์ผู้หนึ่งด้วย

จากทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ สรุปได้ว่า มนุษย์โดยธรรมชาติจะมีการแสวงหาความสุขส่วนตัวหรือหลีกเลี่ยงจากความทุกข์ใด ๆ มนุษย์จะพยายามแสวงหาความสุขส่วนตัว แต่ไม่จำเป็นว่าการแสวงหาความสุขต้องเป็นธรรมชาติของมนุษย์เสมอไปและเพื่อผลประโยชน์ของมวลมนุษย์หรือสังคมที่ตนเป็นสมาชิกอยู่และเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์ผู้หนึ่งด้วย

เครื่องมือวัดความพึงพอใจ

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2549, น. 141-147) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบประเมินค่าตามแบบของลิเคิร์ตว่ามีหลักการสำคัญ 3 ประการ คือ

1) การสร้างข้อความหรือสิ่งเร้าที่สร้างขึ้นควรมีลักษณะเป็นบวกและลบพอ ๆ กัน จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ข้อความ เมื่อได้ข้อความแล้วก็กำหนดคำตอบอาจเป็น 3 คำตอบ 5 คำตอบ หรือ 7 คำตอบก็ได้ แต่ต้นฉบับของลิเคิร์ต มี 5 คำตอบ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2) การให้คะแนน จะยึดเนื้อหาความของข้อความเป็นหลัก ถ้าข้อความใดมีลักษณะเป็นบวก คือ มีเนื้อความเป็นไปตามประสงค์ ตรงกับที่ต้องการศึกษาจะให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน

แต่ถ้าข้อความใดมีลักษณะเป็นลบ คือ มีเนื้อความตรงกันข้ามกับความประสงค์ไม่ตรง กับที่ต้องการศึกษาจะให้คะแนนกลับกัน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน

3) การคัดเลือกข้อความ ใช้วิธีการหาอำนาจจำแนกรายข้อ โดยลิเคิร์ต (Likert) ได้เสนอไว้ 2 วิธี คือ

3.1) การหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คะแนนรายข้อกับคะแนนรวมข้อใดมีค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จะถือว่าเป็นข้อที่ดี ให้คัดเลือกไว้ถ้าต่ำกว่าให้ตัดทิ้ง

3.2) การหาความสอดคล้องภายในตามเกณฑ์ เป็นการทดสอบความแตกต่าง ระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยใช้คะแนนรวมเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง กล่าวคือ นำข้อความที่สร้าง ขึ้นไปทดลองใช้แล้วก็นำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด รวมคะแนนทุกข้อความของทุกคน นำคะแนนรวมมาเรียงกันจากมากไปหาน้อยและแบ่งเป็นกลุ่มสูง ร้อยละ 25 กลุ่มต่ำ ร้อยละ 25 ของผู้ตอบ นำผลการตอบของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำไปวิเคราะห์รายข้อด้วยการทดสอบความแตกต่าง ของคะแนนเฉลี่ยรายข้อ ระหว่างกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำด้วยสูตร t -test แล้วนำค่า t ที่คำนวณได้ไป เปรียบเทียบกับค่า t ในตารางที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 ถ้าพบว่ามากกว่าค่า t ในตารางแสดงว่า ข้อความนั้นมีคุณภาพดีมีอำนาจจำแนกแยกกลุ่มที่เห็นด้วยกับไม่เห็นด้วยออกจากกันได้

เนื่องจากความพึงพอใจวัดได้ยาก (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541, น. 60-63) จึงต้องใช้เครื่องมือในการวัดแตกต่างกันไปตามสถานการณ์เครื่องมือที่นิยมใช้มี 5 ชนิด คือ

1) การสัมภาษณ์ (Interview) หมายถึง การพูดคุยกันอย่างมีจุดหมายการวัดเจตคติโดยการสัมภาษณ์จะต้องสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ให้ดีเป็นมาตรฐาน

2) การสังเกต (Observation) หมายถึง การเฝ้าดูสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีจุดมุ่งหมาย การสังเกตที่ดีต้องมีการฝึกฝนผู้สังเกตควรจะเป็นที่รับรู้และมีประสาทตาดี มิฉะนั้นแล้วจะทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อน

3) การรายงานตนเอง (Self- Report) หมายถึง การใช้เครื่องมือเพื่อให้บุคคลแสดงความรู้สึกรายงานออกมาตามข้อความ ข้อคำถาม หรือภาพที่ได้สัมผัสแบบทดสอบหรือมาตรวัดที่ถือว่าเป็นแบบมาตรฐาน (Standard Form) นิยมใช้แนวการสร้างของเทอร์สโตน (Thurstone) กัดแมน (Sutham) ลีเกอร์ (Liker) และออสกู๊ด (Osgood)

4) เทคนิคการจินตนาการ (Projective Techniques) หมายถึง การใช้สถานการณ์หลายอย่างไปกระตุ้นบุคคลให้แสดงจินตนาการตามประสบการณ์เดิมของตน

5) การวัดทั้งสรีระภาพ (Physiologica Measurement) หมายถึง การใช้เครื่องมือไฟฟ้าหรือเครื่องมืออื่น ๆ ในการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงสภาพของร่างกายในการวัดความพึงพอใจ ต่อแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการจัดกระทำและตีความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือชนิดการรายงานตนเอง (Self- Report) โดยการพัฒนาเครื่องมือวัดความพึงพอใจ ซึ่งประกอบด้วยข้อความต่าง ๆ ครอบคลุมเรื่องที่ต้องการศึกษา และสามารถกระตุ้นให้ผู้ตอบแทนแสดงความรู้สึก ได้ให้คะแนนตามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท คือ

1 ระดับความพึงพอใจ	น้อยที่สุด
2 ระดับความพึงพอใจ	น้อย
3 ระดับความพึงพอใจ	ปานกลาง
4 ระดับความพึงพอใจ	มาก
5 ระดับความพึงพอใจ	มากที่สุด

เกณฑ์การให้คะแนนการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการแปรผลการวิเคราะห์ให้เกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 112) ดังนี้

1.00-1.50	หมายความว่า	มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด
1.51-2.50	หมายความว่า	มีระดับความพึงพอใจน้อย
2.51-3.50	หมายความว่า	มีระดับความพึงพอใจปานกลาง

3.51-4.50 หมายความว่า มีระดับความพึงพอใจมาก

4.551-5.0 หมายความว่า มีระดับความพึงพอใจมาก

จากทฤษฎีเกี่ยวกับเครื่องมือการวัดความพึงพอใจ สรุปได้ว่า เครื่องมือที่นิยมนวัดความพึงพอใจมี 5 ชนิด ได้แก่ การสัมภาษณ์ (Interview) การสังเกต (Observation) การรายงานตนเอง (Self - Report) เทคนิคการจินตนาการ (Projective Techniques) การวัดทางสรีระภาพ (Physiological Measurement)

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีลักษณะเป็นข้อคำถามที่มุ่งวัดความพึงพอใจ ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาตามหลักสูตร ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล (กิตติศักดิ์ ชาไมล์, 2562) จำนวน 20 ข้อ โดยใช้แบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ตามมาตราวัดแบบลิเคิร์ต (Likert Scale)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

งานวิจัยในประเทศ

ณัฐภา นาเลื่อน (2556) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนรูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 จังหวัดสงขลาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามมีการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ธัญญรีย์ สมองดี (2556) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียน โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี จำนวน 43 คน

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังจากการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เนตรดาว สร้อยแสง (2560) ทำการการวิจัยเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยเน้นการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกและกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนเน้นวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 88 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่มเครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะ หาความรู้ 7 ขั้น โดยเน้นการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิตวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติทดสอบค่าที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) การคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) การคิดวิเคราะห์ เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยเน้นการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

มุฮัมหมัด (Muhammad, 2015) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เกรด 9 โดยการจัดการเรียนการสอน 7E และการสอนแบบดั้งเดิม ตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้จำนวนนักเรียนรวมทั้งสิ้น 122 คน นักเรียนชาย 62 คน และนักเรียนหญิง 60 คน จาก 4 ห้อง เรียน โดยการคัดเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง การศึกษาครั้งนี้ใช้เวลา 8 สัปดาห์ แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลอง 61 คนกลุ่มควบคุม 61 คน โดยการสุ่มโดยนักเรียนในกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบดั้งเดิมในขณะที่นักเรียนในกลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน 7E ทำการทดสอบความรู้และ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เมื่อนำผลที่ได้มาทดสอบทางสถิติ พบว่า คะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนการสอนแบบ 7E สูงกว่าคะแนนของนักเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่า

รูปแบบการสอนแบบ 7E เป็นรูปแบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

แคมป์เบล (Campbel, 2016) ได้ศึกษาความเข้าใจของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เกี่ยวกับเรื่องแรงและการเคลื่อนที่เช่นเดียวกับพวกเขาได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ค้นคว้าและสืบค้นโดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) การเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นโดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียนความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ในระยะเวลาเรียน 14 สัปดาห์ นักเรียนมีส่วนร่วมในการสืบเสาะความสัมพันธ์เกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ ความเข้าใจของพวกเขาหลังจากที่ได้มีการสืบเสาะถูกประเมินโดยแบบทดสอบหลังเรียนโดยเพิ่มเติมใบงาน การประเมินในห้องเรียน รายงานการสัมภาษณ์เพื่อพิจารณาการแบ่งส่วนของข้อมูลที่จำเป็นเพื่อเขียนบทสรุป สิ่งที่ค้นพบนี้แสดงให้เห็นว่า ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องของแรงและการเคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้นก็ตามแต่ก็ยังขาดตกบกพร่องในเรื่องความสมบูรณ์ของเอกสารตรงกันข้ามกับความเข้าใจในรายงานการสัมภาษณ์

โรว์ลีย์ (Rowley, 2017) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนแบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด และแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อแนวคิดเลือกเกี่ยวกับโมเมนต์ : ฟิสิกส์ งาน พลังงานและโมเมนตัม และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขึ้นนุรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์ต่างกัน พบว่า นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์สูงและนักเรียนที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์ต่ำ ที่เรียนแบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิดมีความเข้าใจสมบูรณ์มากที่สุด รองลงมามีความเข้าใจเพียงบางส่วน แต่นักเรียนที่เรียนแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีความเข้าใจเพียงบางส่วน และมีแนวความคิดที่ผิดพลาดมากที่สุด รองลงมาคือมีความเข้าใจเพียงบางส่วน และนักเรียนโดยส่วนรวมที่เรียนแบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด มีความเข้าใจที่ถูกต้องมากกว่าและมีความคิดที่ผิดพลาดน้อยกว่านักเรียนที่เรียนแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้รู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ มีความกระตือรือร้น สนใจในการเรียน กล้าแสดงออก มีความสนุกสนานและเรียนรู้อย่างมีความสุข มีการพัฒนาทางด้านทักษะทางการเรียนเพิ่มขึ้น

ได้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น ทักษะการสังเกต การตั้งคำถาม การรวบรวมข้อมูล การแยกแยะ การลงความเห็นจากข้อมูลรวมทั้งการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยงความรู้การสรุป ประเด็นสำคัญที่ได้จากเนื้อหาในการเรียน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีจุดมุ่งหมายที่จะนำวิธีการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มาใช้ในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร ในชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ในการวิจัย ครั้งนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคแผนผังความคิด

งานวิจัยในประเทศ

กิตติวัฒน์ ดิษฐประเสริฐ (2561) ได้ศึกษาการส่งเสริมความสามารถในการสร้าง คำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์โดยวิธีการสอนแบบกรณีศึกษาพร้อมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจะมีความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (Actual Gain) ของนักเรียนเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยมีจำนวนนักเรียนที่มีผลการเรียนรู้ในระดับสูง (High Gain) เพิ่มขึ้น จำนวนนักเรียนที่มีผลการเรียนรู้ในระดับต่ำ (Low Gain) ลดลง และ 2) เจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาอยู่ในระดับสูงมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.26)

ณัฐกิมณฑ์ เพชรศักดิ์วงศ์ (2562) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง หินและแร่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ประกอบการ เขียนแผนผังโน้ตทัศน์และการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังโน้ตทัศน์ มีคะแนนผลการเรียนรู้ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท.นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วนิดา สุขสมโสด (2562) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง แรงและ ความดัน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแผนผังความคิด (Mind Map)กับการจัดการเรียนรู้ตามปกติพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแผนผังความคิด (Mind Map) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามปกติอย่างมี ระดับนัยสำคัญที่ระดับ .01

วาสนา ช้างเพชร (2563) ได้ทำการศึกษาการส่งเสริมความสามารถในการสร้างคำอธิบาย เชิงวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังแนวความคิดรูปตัววี เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อ

ส่งเสริมความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ หลังการจัดการเรียนรู้โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังการจัดการเรียนรู้ โดยกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้างนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 45 คน ณ สถานศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังแนวความคิดรูปตัววี เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ แบบวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น (Normalized Gain: g) สำหรับการวัดความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และใช้การทดสอบ t-test สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ แผนผังแนวความคิดรูปตัววีเพิ่มขึ้นตามลำดับในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยในแผนการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในระดับ Low Gain ในแผนการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนมีคะแนนอยู่ในระดับ Medium Gain แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ High Gain และแผนที่ 4 ทุกคนมีคะแนนอยู่ในระดับ High Gain 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ แผนผังแนวความคิดรูปตัววี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

ลีฟ (Leaf, 1998) ได้ศึกษาเหตุผลของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนรู้จากการศึกษาตามต้นแบบมาเป็นการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิด (MMP) เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความเป็นธรรมชาติของมนุษย์ ฝึกให้รู้จักคิด ในการศึกษาจะใช้การสอนแบบแผนผังความคิด (MMP) กับกลุ่มนักเรียนฟิสิกส์ที่ยังไม่เคยเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดและทำการสอนอีกครั้ง โดยครูและนักบำบัดโรค เป็นผู้ติดตามและประเมินผล ผลปรากฏว่า การสอนแบบใช้แผนผังความคิดได้ผลดี แนวโน้มของการเรียนรู้ในระยะยาวพบว่า นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น นอกจากนี้ ทั้งครู นักบำบัดโรค และนักเรียนให้เหตุผลว่าวิธีนี้ส่งเสริมด้านการคิด รู้จักแก้ปัญหา เกิดทักษะและเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ด้วยตนเอง

เบา (Bao, 2002) ได้ศึกษาค้นคว้าเปรียบเทียบการนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิคแผนที่ความคิดเพื่อค้นคว้าหาข้อมูลให้เป็นประโยชน์ในการเลือกเว็บกับการนำเสนอข้อมูลแบบธรรมดา โดยใช้โปรแกรม Internet Explorer ผลการศึกษาพบว่า การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนที่ความคิด

มีประโยชน์มากกว่าการใช้โปรแกรม Internet Explorer นอกจากนี้ยังพบว่าเทคนิคแผนที่ความคิดเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับการเรียนรู้ข้อมูลและความรู้ใหม่ ๆ

หลิน (Lin, 2004) ได้ศึกษาเพื่อสำรวจผลของการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนแผนที่ความคิด โดยใช้สอนเรียงความแบบbung จอ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นแบบกึ่งทดลองที่ออกแบบเพื่อนำไปใช้ในโรงเรียนขนาดกลาง เมืองไคดาโฮ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนเกี่ยวกับศิลปะทางด้านภาษา ในระดับเกรด 8 จำนวน 319 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่สอนแผนที่ความคิดโดยใช้คอมพิวเตอร์ และกลุ่มควบคุมที่มีการประเมินผลการเขียนก่อนการทดลองการสอนโดยเน้นการใช้แผนที่ความคิดซึ่งเป็นยุทธวิธีในการเขียนเรียงความแบบbung จอ นักเรียนจะได้รับคำแนะนำเพื่อให้อ่านแผนที่ความคิดของนักเรียนสำหรับการเขียนเรียงความแบบbung จอ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

งานวิจัยในประเทศ

สมเจตน์ เนียมก้อน (2559) ได้ศึกษาการส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการตีความและลงข้อสรุปของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนสาระวิทยาศาสตร์ผ่านเฟชบุ๊ก มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการตีความและลงข้อสรุป ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนสาระวิทยาศาสตร์ผ่านเฟชบุ๊ก 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนสาระวิทยาศาสตร์ผ่านเฟชบุ๊ก กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนบ้านแก่งวิทยา อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดสุโขทัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานไฟฟ้า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t แบบสองกลุ่มสัมพันธ์ สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้ 1) นักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานไฟฟ้า หลังจากรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปิยวรรณ คำคำ (2545) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและทักษะการตีความและลงข้อสรุป) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนที่ได้มีการจัดการเรียนการสอนผ่านชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ทักษะการจัดกระทำและสื่อ

ความหมายข้อมูล และทักษะการตีความและลงข้อสรุป) มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการสอนสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการสอน และทดสอบนัยสำคัญด้วยการสอนค่าที (t-test) แล้วแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการตีความและลงข้อสรุป) ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการสอนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

รอต และรอยชูดุรี (Roth and Roychoudhury, 1993) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในสิ่งแวดล้อมจริง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นนักเรียนเกรด 11 ได้รับการสอนโดยชี้แนะแนวทางในวิชาฟิสิกส์ระดับสูง และกลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียนเกรด 8 ได้รับการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยนักเรียนจากกลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มจะเป็นศูนย์กลางในการเรียน มีการฝึกให้ปฏิบัติการทดลอง อย่างอิสระเหมือนกัน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีการพัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น เช่น ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการตีความหมายข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ และทักษะการทดลอง

อาจุจา (Ahuja, 1994) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในส่วนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการตีความและลงข้อสรุป ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 ในรัฐโอไฮโอ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 5 ห้องเรียน จำนวน 116 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน โดยได้รับการเรียนแบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุม 2 ห้องเรียน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ แต่มีผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในส่วนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และ ทักษะการตีความและลงข้อสรุป ไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สามารถช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น รวมทั้งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีจุดมุ่งหมายที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด มาใช้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สารอาหาร และระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการวิจัยครั้งนี้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดเพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยมีรายละเอียดดังนี้ต่อไป

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นสถานศึกษาขนาดกลาง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2 โดยมีสภาพนักเรียนที่ประกอบด้วยนักเรียนชาติพันธุ์ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 มีจำนวน 18 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 520 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านป่าเหมือด อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 25 คน เป็นนักเรียนชาย 14 คน และนักเรียนหญิง 11 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ตามคุณสมบัติ คือ มีสภาพนักเรียนที่เป็นชาติพันธุ์ เป็นสถานศึกษาขนาดกลางที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกันและเป็นสถานศึกษาที่ผู้บริหารมีความยินดีและอนุญาตให้เก็บข้อมูลวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในวิจัยนี้มีเครื่องมือทั้งหมด 4 ชนิด ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร ซึ่งเป็นแผนการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จำนวน 4 แผน เวลาในการสอนรวม 12 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ก่อนการจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งข้อสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เป็นข้อสอบชุดเดียวกัน แต่ผู้วิจัยได้มีการจัดเรียงข้อและสลับตัวเลือกของแบบทดสอบเสียใหม่

4. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 แผน เวลาเรียนรวม 12 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 วิเคราะห์เนื้อหา

1.1.1 ศึกษาแนวคิดและองค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิด การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น หลักการ วิธีการและเทคนิคการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560)

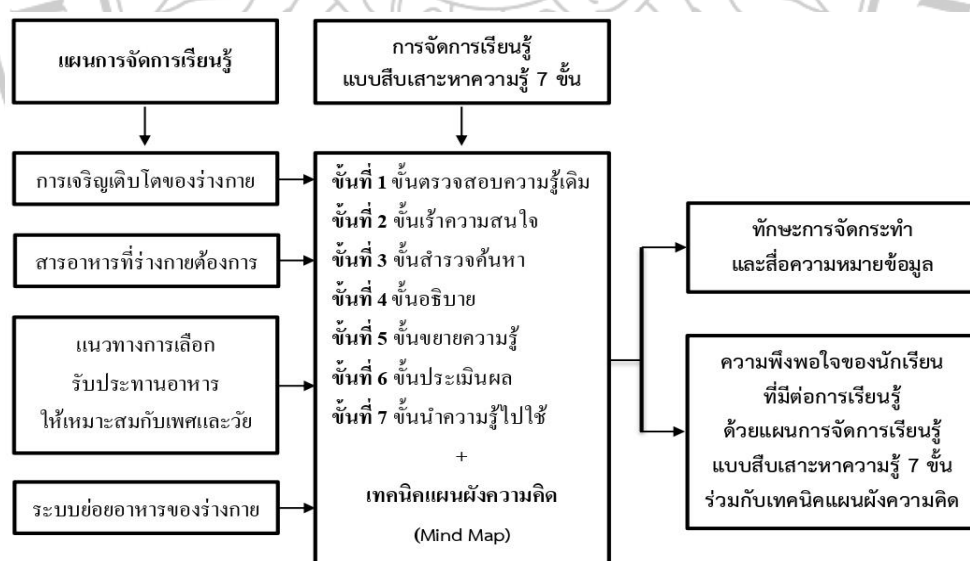
1.1.3 วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร นำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ เนื้อหาและจุดประสงค์

การเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง เพื่อนำไปกำหนดเป็นรายละเอียดในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร

แผนการเรียนรู้ที่	ชื่อเรื่อง	ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ (2 คาบ ต่อ สัปดาห์)
1	การเจริญเติบโตของร่างกาย	2 ชั่วโมง
2	สารอาหารที่ร่างกายต้องการ	3 ชั่วโมง
3	แนวทางการเลือกรับประทานอาหาร ให้เหมาะสมกับเพศและวัย	3 ชั่วโมง
4	ระบบย่อยอาหารของร่างกาย	4 ชั่วโมง
รวม		12 ชั่วโมง

1.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน
ของเนื้อหาแต่ละแผนการเรียนรู้ รวมทั้งการวัดผลประเมินผล โดยมีรายละเอียดแสดงความสัมพันธ์
ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริม
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ดังนี้



ภาพที่ 3.1 ความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย

1.3.1 มาตรฐานการเรียนรู้

1.3.2 ตัวชี้วัด

1.3.3 สารสำคัญ

1.3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.3.5 สารการเรียนรู้

1.3.6 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

1.3.7 สื่อการเรียนการสอนและแหล่งการเรียนรู้

1.3.8 การวัดและประเมินผล

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1.5.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธிகัญจน์ ทิพย์เกสร อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรการสอนและการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.5.2 ครูโสภา ใจขาว ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนบ้านแม่ใจ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

1.5.3 ครูอัญชลี ชาติอินจันทร์ ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนบ้านสันพระเนตร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

จากนั้นตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องของสารการเรียนรู้ และกระบวนการวัดผลประเมินผล แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยใช้เกณฑ์การประเมินผล ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การประเมินผล ค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนการสอน

คะแนน	ความหมาย
+1	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
0	ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
-1	แผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีค่า IOC ของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

1.6 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อหาค่าความเหมาะสมโดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) สำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

คะแนน	ความหมาย
5	เหมาะสมมากที่สุด
4	เหมาะสมมาก
3	เหมาะสมปานกลาง
2	เหมาะสมน้อย
1	เหมาะสมน้อยที่สุด

แปลความหมายของค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 112) ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย สำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม
ของแผนการจัดการเรียนรู้

ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 - 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67 – 1.00 แผนการจัดการเรียนรู้มีค่าระดับความเหมาะสมเฉลี่ยเท่ากับ 4.92 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด และได้ทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ การปรับกิจกรรมในบางขั้นตอนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เพิ่มในส่วนของความหลากหลายของสื่อและเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านป่าเหมือด อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนรวม 25 คน เป็นนักเรียนชาย 14 คน และนักเรียนหญิง 11 คน ต่อไป

2. แบบประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและการสร้างแบบประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

2.2 สร้างแบบประเมินเป็นแบบประเมิน Scoring Rubric ในการนำเสนอทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร เพื่อประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน และมีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบประเมิน Scoring Rubric ดังนี้

ตารางที่ 3.5 เกณฑ์การประเมินแบบ Scoring Rubric แบบประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยผู้วิจัยทำการประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ลำดับ	รายการ	ผลการประเมิน		
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1	การจัดกระทำข้อมูล	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ครบถ้วน	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - การจัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ไม่ครบถ้วน	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - การจัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ไม่ครบถ้วน
2	การสื่อความหมายข้อมูล	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและตรงประเด็น	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ภาษาที่ใช้เข้าใจค่อนข้างยากและไม่ตรงประเด็น	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ภาษาที่ใช้เข้าใจค่อนข้างยากและไม่ตรงประเด็น
3	การเชื่อมโยงความคิด		- นำเสนอวิธีการนำความรู้ไปปรับใช้และต่อยอดได้ - บอกความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนได้ถูกต้องสมบูรณ์	- นำเสนอวิธีการนำความรู้ไปปรับใช้และต่อยอดได้ - บอกความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนได้ไม่ถูกต้องสมบูรณ์

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	ผลการประเมิน		
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
4	ความ สวยงาม		- ชิ้นงานมีความ ประณีต ตกแต่งได้ สวยงาม - ชิ้นงานสะอาดและมี ความเป็นระเบียบ	- ชิ้นงานมีความ ประณีต ตกแต่งได้ สวยงาม - ชิ้นงานไม่สะอาด และไม่มีความเป็น ระเบียบ

2.3 นำแบบประเมินวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แบบแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยใช้เกณฑ์การประเมินผล ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.6 เกณฑ์การประเมินผล ค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของแบบประเมินวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ระหว่างการจัดการเรียนรู้

คะแนน	ความหมาย
+1	● แบบประเมินทักษะสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
0	● ไม่แน่ใจว่าแบบประเมินทักษะสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
-1	● แบบประเมินทักษะไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

แบบประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลที่มีค่า (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าเป็นแบบ

ประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการซึ่งแบบประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ที่ผ่านการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อค่าความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ระหว่าง 0.67 – 1.00 มีค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากขึ้นไปและได้ทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ปรับข้อคำถามให้สอดคล้องกับทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ข้อคำถามส่วนใหญ่สามารถนำไปใช้ได้ แต่มีบางข้อคำถามที่ควรปรับข้อความเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในข้อคำถามได้ง่ายยิ่งขึ้น

3. แบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและการสร้างแบบประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ โดยแบบทดสอบครอบคลุมตามเนื้อหาที่สอน เรื่อง อาหารและระบบย่อยอาหาร จำนวน 4 แผน

3.3 แบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง อาหารและระบบย่อยอาหาร ตรวจสอบคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยใช้เกณฑ์การประเมินผล ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.7 เกณฑ์การประเมินผล ค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของแบบทดสอบวัดทักษะความสามารถในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

คะแนน	ความหมาย
+1	● ข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
0	● ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
-1	● ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ข้อสอบที่มีค่า IOC ของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าเป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

3.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในอำเภอสนทราย จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนและนำข้อสอบแต่ละข้อทำการวิเคราะห์ คัดเลือกข้อที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ คือ ข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.2 ขึ้นไป จากนั้นนำผลการสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของ Kuder Richardson สูตร KR-20 พบว่าแบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.68 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.76

3.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ค่าความเชื่อมั่นที่เหมาะสมคือ .80–1.00 (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2554, น. 202) พบว่าแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

3.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลที่ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง และได้ทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ปรับข้อคำถามให้สอดคล้องกับทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ข้อคำถามส่วนใหญ่สามารถนำไปใช้ได้ แต่มีบางข้อคำถามที่ควรปรับข้อความเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในข้อคำถามได้ง่ายยิ่งขึ้น

3.7 พิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลฉบับสมบูรณ์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าชี้แจงครบถ้วนสมบูรณ์ จากนั้นนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการทำวิจัยต่อไป

4. แบบสอบถามความพึงพอใจ มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีลักษณะเป็นข้อคำถามที่มุ่งวัดความพึงพอใจ ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาตามหลักสูตร ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล (กิตติศักดิ์ ชาไมล์, 2562) จำนวน 20 ข้อ โดยใช้แบบสอบถามเป็นมาตรา

ส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ตามมาตราวัดแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) ในการวัดความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังตารางต่อไปนี้

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม โดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ปรับข้อความในแต่ละหัวข้อของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้คำให้สอดคล้องกับช่วงชั้นของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในความหมายของข้อความได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยมีเกณฑ์การประเมินดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 เกณฑ์การประเมินผล ค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

คะแนน	ความหมาย
+1	● ข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
0	● ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
-1	● ข้อคำถาม ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

เมื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แล้วนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจนสมบูรณ์ แสดงว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ จากนั้นนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลต่อไป โดยใช้เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.9 เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) สำหรับนักเรียน เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

คะแนน	ความหมาย
5	มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
4	มีความพึงพอใจระดับมาก
3	มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
2	มีความพึงพอใจระดับน้อย
1	มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

แปลความหมายของค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 112) ดังตารางต่อไป

ตารางที่ 3.10 เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยสำหรับนักเรียน เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 - 5.00	มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	มีความพึงพอใจระดับมาก
2.51 - 3.50	มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	มีความพึงพอใจระดับน้อย
1.00 - 1.50	มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ณ โรงเรียนบ้านป่าเหมือด อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์และประโยชน์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

2. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิค แผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง สารอาหาร และระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีรายละเอียดขั้นตอน คือ

3.1 นักเรียนเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามลำดับขั้น จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง

3.2 นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมทำแผนการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำกับนักเรียนที่ยังมีข้อสงสัยในขั้นตอนการทำกิจกรรมด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

3.3 นักเรียนถามคำถามข้อสงสัยจากการเรียนก่อนหน้า จากนั้นนักเรียนร่วมกันอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ในการเรียนรู้ก่อนหน้าในชั้นเรียน โดยครูผู้สอนให้คำแนะนำหรืออธิบายเพิ่มเติม

3.4 นักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาจากบทเรียนที่เรียนหน้าชั้นเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมนั้น ๆ

3.5 ครูทำการทดสอบเพื่อวัดทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนหลังการจัดการเรียนการสอนเสร็จในแต่ละแผนด้วยแบบทดสอบทำแผนการจัดการเรียนรู้แผนที่ 1 ถึงแผนที่ 4

4. หลังจากนักเรียนเรียนครบทั้ง 4 แผนการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูลหลังการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

5. นักเรียนประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคผังความคิด ตามแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนที่ได้จากพฤติกรรมการเรียนรู้ ผลงานนักเรียน และการทำแบบทดสอบย่อย ทำแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ร้อยละ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การเปรียบเทียบ (t-test) ชนิด Dependent Samples (ทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการตามลิเคิร์ท คือ ให้คะแนนตามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ กับเกณฑ์ระดับ 3.50 (ระดับมาก) ด้วยการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว One Sample t-test (ทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้มีสถิติที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 122-126)

1.1 การคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ

$\bar{X}$

คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum x$

คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

N

คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 การคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้

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

เมื่อ

S.D.	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x$	คือ	ผลรวมของคะแนนของแต่ละคน
$\sum x^2$	คือ	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
N	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูลโดยมีค่า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาค่าความยาก การหาค่าความเที่ยงตรง การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ การหาค่าความเชื่อมั่น (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 102-104)

2.2.1 การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ

P	คือ	ระดับความยาก
R	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
N	คือ	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.2.2 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, น. 221)

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

เมื่อ

IOC คือ ระดับความสอดคล้องความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

 $\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination) ของแบบทดสอบโดย

ใช้สูตรดังนี้

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

เมื่อ

r คือ ระดับอำนาจจำแนกรายข้อ

 R_H คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง R_L คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ N_H คือ จำนวนคนในกลุ่มสูง

2.2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20

ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ

 r_{tt} คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k คือ จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

- P คือ สัดส่วนของคนที่ตอบแบบทดสอบได้ถูกต้อง
 q คือ สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อผิด ($q = 1 - p$)
 S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนน

2.2.5 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรในการคำนวณ E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 1-20) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดย่อยในแบบฝึกทักษะ

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดย่อยในแบบฝึกทักษะ

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 เปรียบเทียบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการเปรียบเทียบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ (t-test for Dependent Samples) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 255, น. 133)

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

เมื่อ

t	คือ	ค่าทดสอบสถิติ
$\sum D$	คือ	ผลรวมค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
D	คือ	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
n	คือ	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.2 ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 การหาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ระดับ 3.51 (ระดับมาก) ด้วยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างเดี่ยว One Sample t-test คำนวณจากสูตร (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 349)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ

t	คือ	ค่าทดสอบสถิติ
μ_0	คือ	คะแนนของกลุ่มตัวอย่างรายบุคคล
$\bar{X}$	คือ	คะแนนค่าเฉลี่ย
n	คือ	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
s	คือ	คะแนนความแปรปรวน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ การพัฒนาแผน การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริม ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ผู้วิจัย ขอนำเสนอข้อมูลดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

n แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

E_1 แทน ประสิทธิภาพกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้

D แทน ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

t แทน สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤต t -distribution

$*$ แทน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ดำเนินการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยได้กำหนด ประเด็นการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหา ความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลก่อนเรียน และ หลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร

3. การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อ แผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คะแนนของนักเรียนที่เกิดจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูล

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (20)	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนนทดสอบ หลังเรียน (20) E ₂
		แผน 1 (20)	แผน 2 (20)	แผน 3 (20)	แผน 4 (20)	รวม (80) E ₁	
1	11	17	18	18	17	70	19
2	8	15	17	17	15	64	16
3	9	18	17	15	17	67	17
4	12	17	15	17	18	67	16
5	11	18	14	15	18	65	17
6	8	15	16	18	16	65	16
7	6	15	14	15	17	61	15
8	8	14	16	17	16	63	17
9	9	17	17	15	15	64	16
10	7	15	16	17	14	62	15

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบ	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนนทดสอบ
	ก่อนเรียน (20)	แผน 1 (20)	แผน 2 (20)	แผน 3 (20)	แผน 4 (20)	รวม (80) E_1	หลังเรียน (20) E_2
11	8	14	18	15	16	63	16
12	12	16	18	18	17	69	18
13	10	17	17	17	15	66	18
14	9	16	15	15	17	63	17
15	5	15	17	17	15	64	16
16	7	17	15	16	14	62	16
17	8	15	14	15	16	60	15
18	9	17	17	16	17	67	17
19	13	16	15	18	18	67	16
20	9	18	14	16	16	64	16
21	6	14	16	17	17	64	17
22	11	16	17	16	17	66	18
23	7	18	16	15	17	66	17
24	9	17	15	17	16	65	17
25	8	16	17	16	15	64	16
รวม	220	403	401	408	406	1618	414
ค่าเฉลี่ย	8.8	16.12	16.04	16.32	16.24	64.72	16.56
S.D.	1.98	1.27	1.28	1.09	1.14	2.32	0.98
ร้อยละ	44.00	80.60	80.20	81.60	81.20	80.90	82.80

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

กระบวนการ/ผลลัพธ์	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คะแนนทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้	25	80	64.72	2.32	80.90
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คะแนนทดสอบหลังเรียน	25	20	16.56	0.98	82.80
E_1/E_2 เท่ากับ 80.90/82.80					

จากตารางที่ 4.1 และ 4.2 พบว่า นักเรียน จำนวน 25 คน ได้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน แผนละ 20 คะแนน รวมเป็นคะแนนเต็ม 80 คะแนน เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้ 64.72 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.32 และคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.90 หมายความว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.90

หลังจากการจัดการเรียนการสอน ได้ทำการทดสอบหลังเรียน จำนวนคะแนนเต็ม 20 คะแนน เพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) พบว่า นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้ 16.56 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.98 และคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.80 หมายความว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 82.80

ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิค แผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.90/82.80 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ คือ 80/80

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร

ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง 6 เรื่อง สารอาหาร และระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด โดยทดสอบค่า t แบบสองกลุ่มสัมพันธ์กัน (Dependent Sample t – test) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อ 1 ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารอาหาร และระบบย่อยอาหารรายบุคคล

ที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน ก่อนเรียน (20)	คะแนน หลังเรียน (20)		D		D^2
1		11	19		8.00		64.00
2		8	16		8.00		64.00
3		9	17		8.00		64.00
4		12	16		4.00		16.00
5		11	17		6.00		36.00
6		8	16		8.00		64.00
7		6	15		9.00		81.00
8		8	17		9.00		81.00
9		9	16		7.00		49.00
10		7	15		8.00		64.00
11		8	16		8.00		64.00
12		12	18		6.00		36.00

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน ก่อนเรียน (20)	คะแนน หลังเรียน (20)		D		D^2
13		10	18		8.00		64.00
14		9	17		8.00		64.00
15		5	16		11.00		121.00
16		7	16		9.00		81.00
17		8	15		7.00		49.00
18		9	17		8.00		64.00
19		13	16		3.00		9.00
20		9	16		7.00		49.00
21		6	17		11.00		121.00
22		11	18		7.00		49.00
23		7	17		10.00		100.00
24		9	17		8.00		64.00
25		8	16	$\sum D$	8.00		64.00
รวม		220.00	414.00	$(\sum D)^2$	194.00	$\sum D^2$	1582.00
เฉลี่ย		8.80	16.56		37636.00		
S.D.		1.98	0.98				
n		25					

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p (1-tailed)
ก่อนเรียน	25	20	8.80	1.98	21.72*	0.0000
หลังเรียน	25	20	16.56	0.98		

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.3 และ 4.4 เพื่อตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 1 พบว่า นักเรียน จำนวน 25 คน ได้ทำแบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลก่อนเรียน ที่มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้ 8.80 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.98 และได้ทำแบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลหลังเรียน ที่มีคะแนนเต็ม 20 คะแนนเช่นกัน พบว่า นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้ 16.56 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.98 ค่าจากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 21.72 ค่าจากตารางแจกแจงค่าวิกฤตมีค่าเท่ากับ 1.71 แสดงว่า ทักษะทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้		4.25	0.73	มาก
1	สอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์	4.24	0.71	มาก
2	กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.28	0.72	มาก
3	สอดคล้องกับเนื้อหา เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร	4.04	0.82	มาก
4	ความทันสมัย ทันเหตุการณ์ของเนื้อหาสาระ	4.32	0.55	มาก
5	เนื้อหาสาระมีความน่าสนใจ	4.36	0.84	มาก
ด้านที่ 2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้		4.29	0.73	มาก
6	กิจกรรมมีความน่าสนใจ สนุกและไม่น่าเบื่อ	4.20	0.57	มาก
7	นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ทั้งของจริง และสื่อเอกสาร	4.44	0.50	มาก
8	นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาและสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง	4.56	1.01	มากที่สุด
9	สอดคล้องกับเนื้อหาที่นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.24	0.86	มาก
10	กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ	4.00	0.69	มาก
ด้านที่ 3 ด้านสื่อและอุปกรณ์		4.17	0.69	มาก
11	มีสื่อการเรียนรู้เพียงพอต่อการเรียนรู้ค้นคว้าทดลอง และปฏิบัติจริง	4.28	0.40	มาก
12	สื่อ อุปกรณ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.44	0.75	มาก
13	สื่ออุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	4.16	0.61	มาก

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
14	สื่อที่ใช้สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	3.96	0.66	มาก
15	สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น	4.00	1.02	มาก
ด้านที่ 4 ด้านการวัดและประเมินผล		4.13	0.73	มาก
16	การวัดผลการเรียนรู้ทำอย่างต่อเนื่อง	4.32	0.61	มาก
17	การวัดผลตามสภาพจริงของนักเรียน	4.12	0.65	มาก
18	เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้มีความชัดเจน	4.16	0.88	มาก
19	การวัดผลสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	0.75	มาก
20	มีความหลากหลายควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.04	0.77	มาก
เฉลี่ย		4.22	0.72	มาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด มีค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม ($\bar{X}$) อยู่ที่ 4.22 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยภาพรวม (S.D.) อยู่ที่ 0.72 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านสามารถเรียงลำดับจากมากน้อยได้ดังนี้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.29, S.D. = 0.73) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.25, S.D. = 0.73) ด้านสื่อและอุปกรณ์ ($\bar{X}$ = 4.17, S.D. = 0.69) และด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X}$ = 4.13, S.D. = 0.73) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อสามารถเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 5 ลำดับแรกได้ดังนี้ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้อ 8 นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาและสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ($\bar{X}$ = 4.56, S.D. = 1.01) รองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน 2 ข้อ คือ ข้อ 7 นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ทั้งของจริงและสื่อเอกสาร ($\bar{X}$ = 4.44, S.D. = 0.50) และ ข้อ 12 สื่ออุปกรณ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหา ($\bar{X}$ = 4.44, S.D. = 0.75) ลำดับที่ 3 คือ ข้อ 5 เนื้อหาสาระมีความน่าสนใจ ($\bar{X}$ = 4.36, S.D. = 0.84) ลำดับที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน 2 ข้อ คือ ข้อ 4 ความทันสมัย ทันเหตุการณ์ของเนื้อหาสาระ ($\bar{X}$ = 4.32, S.D. = 0.55) และ ข้อ 16 การวัดผลการเรียนรู้ทำอย่างต่อเนื่อง ($\bar{X}$ = 4.32,

S.D. = 0.61) ลำดับที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2 ข้อ คือ ข้อ 2 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน ($\bar{X} = 4.28$, S.D. = 0.72) และข้อ 11 มีสื่อการเรียนรู้เพียงพอต่อการเรียนรู้ค้นคว้าทดลองและปฏิบัติจริง ($\bar{X} = 4.28$, S.D. = 0.40)

ผลการทดสอบสมมติฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเทียบเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 3.50 (ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70) วิเคราะห์โดยการทดสอบค่า t แบบ One Sample t-test แสดงรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบสมมติฐานภาพรวมความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์โดยการทดสอบค่า t แบบ One Sample t-test

รายการ	คะแนนเต็ม	เกณฑ์	$\bar{X}$	S.D.	df	t	p (1-tailed)
ความพึงพอใจ	5.00	3.50	4.21	0.199	24	17.761*	0.000

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด โดยการเทียบเกณฑ์แล้วต้องไม่ต่ำกว่า 3.50 (ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70) วิเคราะห์โดยการทดสอบค่า t แบบ One Sample t-test นั้น คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.21 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.16 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์แล้ว เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย โดยใช้การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยขอเสนอข้อมูลตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยการพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏผลดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.90/82.80 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่พึงไว้คือ 80/80
2. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารอาหารและระบบย่อยอาหาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม ($\bar{X}$) อยู่ที่ 4.22 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยภาพรวม (S.D.) อยู่ที่ 0.72 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านสามารถเรียงลำดับจากมากน้อย ได้ดังนี้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.29, S.D. = 0.73) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.25, S.D. = 0.73) ด้านสื่อและอุปกรณ์ ($\bar{X}$ = 4.17, S.D. = 0.69) และด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X}$ = 4.13, S.D. = 0.73) ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากการวิจัยการพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยขอนำเสนอการอภิปรายผลออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียน

1. จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.90/82.80 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ คือ 80/80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นนั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้นักเรียนได้ฝึกคิด ได้ลงมือปฏิบัติและได้สร้างสถานการณ์หลากหลายเพื่อให้นักเรียนได้กระตุ้นการคิดและเกิดคำถาม โดยครูเป็นผู้คอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถามและความคิดตลอดเวลา ทำให้การจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นนั้นเต็มเปี่ยมไปด้วยบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ เช่น นักเรียนให้ความสนใจในการร่วมกิจกรรมการทำ Mind Map ตั้งใจออกแบบ สอบถามตอนเรียน ในเรื่องสารอาหารและระบบย่อยอาหาร ทั้ง 4 แผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนขวนขวายหาความรู้ อีกทั้งในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้นักเรียนได้บูรณาการความรู้ โดยใช้ศาสตร์และศิลป์มาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ผู้วิจัยยังได้ใช้เทคนิคแผนผังความคิดเข้ามามีส่วนช่วยเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาในการเรียนมากยิ่งขึ้น เป็นการสร้างความทรงจำระยะยาวในการเข้าใจเนื้อหาในการเรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้นักเรียนยังได้รับประโยชน์ในการรู้ สามารถจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาในบทเรียนได้ สามารถแยกความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยของเนื้อหาในบทเรียนที่กำลังเรียนรู้ได้ ในเนื้อหาเกี่ยวกับสารอาหารและระบบย่อยอาหาร นอกจากนี้ผลพวงของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนั้น ยังสามารถช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลด้วยอันส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้มีความสามารถและทักษะในการสรุปเนื้อหาในการเรียนและฝึกให้นักเรียนได้ออกแบบความรู้ที่ได้รับมาเป็นแผนผังความคิดที่นักเรียนเข้าใจง่าย จึงทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ที่ผู้วิจัยมองว่าเป็นทักษะที่สำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียน เนื่องจากเป็นทักษะที่เกิดขึ้นได้จากการฝึกฝนสม่ำเสมอ การพัฒนาโดยการรวบรวมข้อมูลและเกิดจากประสบการณ์ที่จะรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มาจัดกระทำข้อมูล

เพื่อที่จะสื่อสารข้อมูลออกมาให้เข้าใจได้ง่ายมากขึ้น โดยสามารถนำเสนอได้ทั้งแผนภาพ แผนภูมิ ตาราง กราฟ การเขียนบรรยาย และแผนผังความคิด ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลนั้น จึงสามารถพัฒนาความสามารถของนักเรียนที่ได้เรียนรู้ เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้และถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้นี้เป็นแผนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งผลวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวคนธ์ (2562, น. 67-70) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่องอาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 85.05/83.88 โดยสรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สามารถพัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไปนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติศักดิ์ ไซไมล์ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.33/79.68 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีทักษะการคิดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด มีเป้าหมายหลักในการเสริมสร้างทักษะการคิดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยผู้วิจัยเล็งเห็นว่าทักษะนี้เป็นทักษะที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้และเป็นทักษะที่ใช้ประโยชน์ตั้งแต่เด็กจนถึงวัยทำงาน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการคิด การตั้งคำถาม และเรียนรู้จากประสบการณ์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตัวเอง ดังจะเห็นได้จากการร่วมมือในการทำใบงานและและการทำแผนผังความคิด Mind Map ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบการเรียนรู้ขึ้น ที่สำคัญยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกความคิดสร้างสรรค์ซึ่งนอกจากจะได้ฝึกสมอง

ทางด้านวิทยาศาสตร์แล้ว นักเรียนยังได้ฝึกการสรุปเนื้อหาบทเรียนโดยสรุปเนื้อหาบทเรียนเป็นความคิดหลัก ความคิดรอง ความคิดย่อย ความสามารถในการจำข้อมูลไว้ในใจและจัดการกับข้อมูลนั้นเพื่อทำความเข้าใจกับสิ่งต่าง ๆ เช่น การคิดหาความเชื่อมโยงว่าสิ่งต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร จัดลำดับเหตุการณ์ว่าอะไรเกิดก่อนหรือหลัง เมื่อก่อนเป็นอย่างไร ปัจจุบันเป็นอย่างไร ตัวอย่างเช่น การที่เด็กสามารถเก็บคำถามเอาไว้ในใจขณะที่ฟังครูสอน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีหลายขั้นตอน การจดจำทำกิจกรรมที่มีหลายขั้นตอนได้โดยไม่ต้องเตือนว่าจะต้องทำอะไรต่อไป (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ, 2561) ผู้วิจัยยังได้บูรณาการทางด้านวิชาศิลปะมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้อีกด้วย ดังนั้น การเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิคแผนผังความคิดจึงเต็มเปี่ยมไปด้วยการบูรณาการของสมองทั้ง 2 ซีก และที่สำคัญทุกกระบวนการที่เกิดขึ้นได้เปิดโอกาสให้เด็กได้ฝึกทักษะได้ลงมือค้นคว้าและเปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ไขปัญหาด้วยตัวเองตลอดเวลา จึงทำให้นักเรียนเกิดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติศักดิ์ ชาไมล์ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิค ผังมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอนุธิดา สารทอง (2560) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น สอดแทรกเทคนิคแผนผังความคิด เรื่องอาหารและการดำรงชีวิตกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการศึกษาครั้งนี้ มีหนึ่งในความมุ่งหมายของงานวิจัย คือ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น สอดแทรกเทคนิคแผนผังความคิด เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิตก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น สอดแทรกเทคนิคแผนผังความคิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากขึ้นไปทุกข้อ โดยเมื่อเทียบเกณฑ์แล้วต้องไม่ต่ำกว่า 3.50 (ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70) วิเคราะห์โดยการทดสอบค่า t แบบ One Sample t -test นั้น คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.21 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.16 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์แล้ว เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังจะเห็นได้จากมีการเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้แสดงความคิดเห็น ได้เรียนรู้การสร้างคำถามและฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่จัดขึ้นโดยบรรยากาศในห้องเรียนเป็นบรรยากาศที่สนุกสนาน ทำท่ายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ตลอดเวลา ตลอดการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นนั้น จึงเป็นบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ที่นักเรียนพึงพอใจตามที่ตั้งใจไว้ ดังจะเห็นได้จากความพึงพอใจของนักเรียนที่ผู้วิจัยได้วัดหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติศักดิ์ วิชาไมล์ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับ ผังมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีหนึ่งในความมุ่งหมายของงานวิจัย คือ ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยรวมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.39) อยู่ในระดับมากและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของวิไล รัตนพันธ์ (2556) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยเสริมเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ โดยหนึ่งในวัตถุประสงค์ คือ ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการศึกษาค้นหาความรู้ 7 ขั้น โดยเสริมเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการศึกษาค้นหาความรู้จากท่าน โดยเสริมเทคนิคแผนผังมโนทัศน์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผน ครูผู้สอนควรเตรียมสื่อต่าง ๆ ให้หลากหลาย เพื่อนักเรียนจะได้มีความกระตือรือร้นอยู่ตลอดเวลาและครูผู้สอนคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถลงข้อสรุปในประเด็นต่าง ๆ ที่ได้ศึกษาได้
2. การจัดการเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหามีเวลาจำกัดและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดต้องใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างมาก

ดังนั้น ครูควรกำหนดเวลาให้ชัดเจนและแจ้งให้นักเรียนรักษาเวลาตามที่กำหนด เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปตามแผนที่กำหนดไว้

3. ครูควรให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง คอยแนะนำในส่วนที่ผู้เรียนสงสัย และครูควรเสริมแรงทางบวกกับผู้เรียน

4. เทคนิคแผนผังความคิดมีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบมีวัตถุประสงค์ วิธีการเขียน และนำเสนอแตกต่างกัน ดังนั้น ครูต้องชี้แจงวัตถุประสงค์และอธิบายการเขียนแผนผังความคิด แต่ละแบบให้นักเรียนเข้าใจ ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนสามารถสื่อสารข้อมูลต่าง ๆ ผ่านแผนผังความคิดได้ถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดในตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในหัวข้ออื่น ๆ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น นั้นเป็นการเรียนรู้ที่อาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ดังนั้น จึงควรศึกษานักเรียนมีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้นเพียงใดจากการจัดการเรียนรู้

2. ควรศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในบทเรียนที่มีความคล้ายคลึงกับ เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร

3. ควรศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เนื่องจากงานวิจัยในครั้งนี้พบว่านักเรียนจะเกิดความกระตือรือร้น การอภิปราย การโต้แย้งหาข้อเท็จจริงเพื่อลงข้อสรุปในประเด็นต่าง ๆ ในการทำกิจกรรม ซึ่งอาจจะส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2540). *แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ป.6*. กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานคร.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *คู่มือการจัดการสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานคร.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานคร.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *การเสริมสร้างทักษะชีวิตตามจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *แผนพัฒนาการศึกษาในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (พ.ศ. 2560- 2564)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.

กิตติมา ปรีดีดิลก. (2549). *ปรัชญาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ประเสริฐการพิมพ์.

กิตติพัฒน์ แจ่มจันทร์ และ อนุชา โสมาบุตร. (2558). *ผลของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 9(2), 27-32.*

กิตติวัฒน์ ดิษฐประเสริฐ. (2561). *การส่งเสริมความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการสอน แบบกรณีศึกษาร่วมกับการใช้แผนผังแนวความคิดรูปตัววี เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรังสิต).*

กิตติศักดิ์ ชาไมล์. (2562). *การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังโน้ตสน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).*

- กลุ่มสารสนเทศ สนพ. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). *ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารการศึกษา (Education Management Information)*. สืบค้นจาก https://data.boppobec.info/emis/schooldataview_student_area.php?Area_CODE=5002 &Edu_year=2565
- เกริก ท่วมกลาง และ จินตนา ท่วมกลาง. (2555). *การพัฒนาสื่อ/นวัตกรรมทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สถาพรบุคส์.
- จิราภรณ์ คงหนองลาน และเฉลิมพร ทองพูน. (2557). ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวงจรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) รายวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *สัปดาห์วารสาร*, 20(3). 1-12.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2551). *การพัฒนาหลักสูตร*. มหาสารคาม: ทิทวี จำกัด.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2559). *การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร แนวคิดและกระบวนการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์*, 5(3). 7-20.
- ทัศนีย์ สุขเกษม. (2542). *การสอนภาษาไทย*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- ทิสนา แคมมณี. (2551). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นัฐกานต์ ดวงพร. (2549). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแบบสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติฟิสิกส์: งานและพลังงาน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).*
- ปัทมา สายสอาด. (2551). *ทักษะการติดต่อสื่อสารของผู้บริหารที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานเป็นทีมของครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 2. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).*
- ณัฐภา นาเลื่อน, นพเก้า ณ พัทลุง และวิวัฒน์ ชัดติยะมาน. (2556). *ผลการสอนโดยรูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ).*

- ณัฐกิมณฑ์ เพชรศักดิ์วงศ์. (2562). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง หินและแร่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์และการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท.* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- ธัญญรีย์ สมองดี. (2556). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).
- นัน ทิยา บุญเคลือบ. (2540). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism. *วารสาร สสวท*, 96, 11-15.
- เนตรดาว สร้อยแสง. (2560). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยเน้นการใช้ประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).
- เนาวรัตน์ จันทรวีวัฒน์. (2551). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น.* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน.* กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น.* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). *หลักการวิจัยเบื้องต้น.* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2549). *สถิติเพื่อการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์.
- เบญจมาศ เกริกฤกษ์. (2555). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2550). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ขั้น. *วารสารวิชาการ*, 10(4), 25-27.
- ปัทมา สายสะอาด. (2551). *ทักษะการติดต่อสื่อสารของผู้บริหารที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน เป็นทีมของครูใน โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การ ศึกษากาญจนบุรีเขต 2.* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).

- ปิยวรรณ คำคำ. (2545). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. (2558). *วิธีการวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พวงน้อย บิสมาส. (2548). *ผลการใช้เทคนิคกราฟฟิคที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- พิมพันธ์ เฉชะคุปต์. (2545). *แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน 1*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์ จำกัด.
- ไพริน เกื้อนแก้ว. (2555). *การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิก เรื่อง ภูมิศาสตร์ประเทศไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสองแคววิทยาคม อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- ไพศาล วรคำ. (2559). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 8). มหาสารคาม: ดัชนีการพิมพ์.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2534). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2534). *การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาเชียงใหม่*. เชียงใหม่: เชียงใหม่คอมเมอเชียล.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มุดตา ตะบองทอง. (2560). *การปฏิบัติการพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสะหาคความรู้ 7E ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกระแซงวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี).
- เขาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี. (2539). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รติพร ศรีลาดเลา. (2551). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).

- รจนาภา ประถมวงษ์. (2551). *การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E).* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- รุ่งระวี ศิริบุญนาม. (2551). *การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด - เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมี ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ " ขั้นการเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ.* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2544). *หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.* กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2541). *เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วนิดา สุขสมโสด. (2562). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้วิธีการสอนแบบการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง.* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- วรพร ปณตพงศ์. (2544). *ผลของการใช้เทคนิคผังกราฟฟิกที่มีต่อมโนทัศน์ทางภูมิศาสตร์และความสามารถในการนำเสนอข้อมูลด้วยผังกราฟฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณทิพา รอดแรงกล้า. (2540). *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ.* กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). *นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้.* มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2550). *นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ช้างทอง.

- วิไล รัตนพันธ์. (2556). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยเสริมเทคนิคแผนผังมโนทัศน์*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ).
- วิณา ประชาอุต และประสาธ เนืองเฉลิม. (2554). *รูปแบบการเรียนการสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วาสนา ช้างเพ็ชร. (2563). *การส่งเสริมความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนผังแนวความคิดรูปตัววี เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรังสิต).
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). *การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: บุญศิริการพิมพ์.
- ศิริลักษณ์ แก้วสมบุญ. (2543). *ผลการใช้เทคนิคกราฟฟิกในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการนำเสนอข้อความรู้ด้วยผังกราฟฟิกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2565). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐานฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2564*. สืบค้นจาก www.onetresult.niets.or.th
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2565). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐานฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2563*. สืบค้นจาก www.onetresult.niets.or.th
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมเจตน์ เนียมก้อน. (2559). *การส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและทักษะการตีความและลงข้อสรุป ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนสาระวิทยาศาสตร์ผ่านเฟซบุ๊ก*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- สมพล สว่างวรชาติ. (2543). *การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด*. นครศรีธรรมราช: เม็ดทราย.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2544). *การวัดผลการศึกษา*. กทม: ประสานการพิมพ์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*.

กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สมนึก ภัททิยธนี. (2549). *การวัดผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กทม.: ประสานการพิมพ์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2548). *การประเมินการอ่านคิดวิเคราะห์และเขียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (2561). *คู่มือพัฒนาทักษะสมอง EF Executive Function ในเด็กวัย 1-12 ปี สำหรับพ่อแม่และครู*. กรุงเทพฯ: อักษรสัมพันธ์ (1987).

สุวคนธ์ ผ่านสาแดง. (2562). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่องอาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).

สุวิทย์ มูลคำ. (2550). *กลยุทธ์การสอนคิดสังเคราะห์*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

สุวิทย์ มูลคำ. (2550). *กลยุทธ์การสอนวิเคราะห์*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและการปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้*. กรุงเทพฯ: เจเนรัลบุ๊คเซนเตอร์.

ส้มเช้า จงล่างกลาง. (2558). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้*. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 22(1), 13.

อนูธิดา สารทอง. (2560). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น สอดแทรกเทคนิคแผนผังความคิด เรื่องอาหารและการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).

เอกรินทร์ สีมหาศาล. (2553). *เรื่องน่ารู้สู่การใช้หลักสูตร*. กรุงเทพฯ: บริษัท อักษรเจริญทัศน์ จำกัด.

Ahuja, R. C., Caruso, P. L., & Möbius, D. (1994). *Counterion specific interactions in dioctadecyl dimethylammonium bromide monolayers at the monolayer/subphase interface*. *Thin Solid Films*, 242(1-2), 195-200.

Bao, L. (2002). *Explicit and implicit states of model mixing in conceptual development*. *American Journal of Physics, Physics Education Research Supplement*, submitted.

Bloom, B. S., Madaus, G. F., & Hastings, J. T. (1971). *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York: McGraw-Hill.

Buzan, T. (1985). *Use your head*. London: BBC Book.

- Cronbach, L. J. (1990). *Essentials of psychological testing*. (5th ed.). New York: Harper Collins Publishers.
- Eisenkraft, A. (2003). *Expanding the 5E model: A proposed 7E model emphasizes “transfer of learning” and the importance of eliciting prior understanding*. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- Friedl, A. E. (1997). *Teaching science to children: An Inquiry Approach*. (4th Edition). USA: McGraw-Hill.
- Klopfer, L. E. (1971). *Evaluation of learning in science*. Handbook on formative and summative evaluation of student learning. New York: McGraw-Hill book company.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. California: Wadsworth Publishing.
- Leaf, C.M. (1998). The mind - mapping approach: A model and framework for geodesic learning. *Dissertation Abstracts International*, 59(1), 22 - A.
- Lin C. L. (2004). The effects of computer-based concept mapping as prewriting strategy on the persuasive writing of eight- graders at a middle school in Southeastern Idaho. *Dissertational Abstracts International*, 64(6), 2458 - A.
- Morse, N. C. (1995). *Satisfaction in The White Collar Job*. Michigan: University of Michigan Press.
- Muchinsky, P.M. (1993). *Psychology applied to work: An introduction to industrial and organization psychology*. California: Cole Publishing Co.
- Shaheen, M. N. U. K., & Kayani, M. M. (2015). Improving student s’ achievement in biology using 7E instructional model: An experimental Study. *Mediterranean Journal of Social Sciences MCSER*, 6(3), 2039-2117.
- Nuamkon, S. (2015). *Promoting data organizing and communicating skill and interpreting and making conclusion skill of Mathayomsuksa 3 Students learning science content through Facebook (Master’s thesis, Chiangmai University)*.
- Renner, J. W., & Stafford, J. E. (1972). *Teaching science in the secondary school*. New York: Harper & Row.

- Reswari, G. P. (2013). *The effect of 7 E learning cycle model on the improvement of MTS students' cognitive learning outcomes and science processes skills on the material of liquid pressure*. (Master's thesis, Natural Science Education, Faculty of Educational Science, Indonesia University of Education).
- Roth, W., & Roychoudhury, A. (1993). The development of science process skills in authentic contexts. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 127-152.
- Rowley, T. D. (2017). Concept maps as tool for teaching. *Journal of Collage Science Coaching*, 21(4), 283.
- Thorndike, E. L. (1923). On the improvement in intelligence scores from fourteen to eighteen. *Journal of Educational Psychology*, 14(9), 513–516.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขอความอนุเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะการคิดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธกัญจน์ ทิพย์เกสร อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรการสอนและการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. นางสาวโสภา ใจขาว ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนบ้านแม่ใจ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
3. นางสาวอัญชลี ธาตุอินจันทร์ ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนบ้านสันพระเนตร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่



ที่ ขว. ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/ว.๕๖๒

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อ.เมือง
จ.เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๒๔ สิงหาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางสาวโสภา ใจขาว
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านแม่ใจ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นายชนน ศรีเที่ยง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ การทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน แสงใจพรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย เห็นว่าท่านเป็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี โดยนักศึกษาได้ประสานกับท่านแล้ว บัณฑิตวิทยาลัย จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ และให้ความเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ วาที่รอยตรี ดร.เกียรติชัย สายตาต้า)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการ
ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์. ๐๙๙-๒๖๓-๙๑๔๑

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์. ๐๙๙-๒๖๓-๙๑๔๑



ที่ อว. ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/๕๖๖

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

๒๐๒ ถนนช้างเผือก อ.เมือง

จ. เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๒๙ สิงหาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขออนุญาตทดลองเครื่องมือเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านป่าบง

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นายชนน ศรีเที่ยง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ การทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดเพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน แสงใจพรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จึงขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อทำวิทยานิพนธ์ โดยกำหนดทดลองเครื่องมือเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในระหว่างวันที่ ๕ - ๙ กันยายน ๒๕๖๕ ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะประสานกับท่านโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลณัฐ พลวัน)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐๙๙๗-๒๖๓-๙๑๘๑



ที่ อว ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/๔๖๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อ.เมือง
จ. เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๑ กันยายน ๒๕๖๕

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านป่าเหมือด

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นายชนมน ศรีเที่ยง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ การทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดเพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน แสนใจพรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จึงขออนุญาตให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในระหว่างวันที่ ๑๒-๒๓ กันยายน ๒๕๖๕ ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะประสานกับท่านโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลนุช พลวัน)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐๙๙-๒๖๓-๙๑๔๑

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
2. ตัวอย่างใบความรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
3. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รายวิชา วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว16101
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2565
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อาหารและการย่อยอาหาร		เวลา 2 ชั่วโมง
เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย		ครูผู้สอน นายชนน ศรีเที่ยง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ป. 6/1 ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน

ป. 6/2 บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ

ป. 6/3 ตระหนักถึงความสำคัญของอาหารโดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายการเจริญเติบโตของร่างกายในช่วงวัยต่าง ๆ ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพสรุปการการเจริญเติบโตของร่างกายได้ (P)
3. นักเรียนยกตัวอย่างการปฏิบัติที่สามารถป้องกันและแก้ไขปัญหาสุขภาพในแต่ละช่วงวัยได้ (A)

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การเจริญเติบโตของมนุษย์จะมีการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย ตั้งแต่วัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่ จึงจำเป็นจะต้องได้รับการดูแลให้เหมาะสมกับเพศและวัย

4. การเรียนรู้

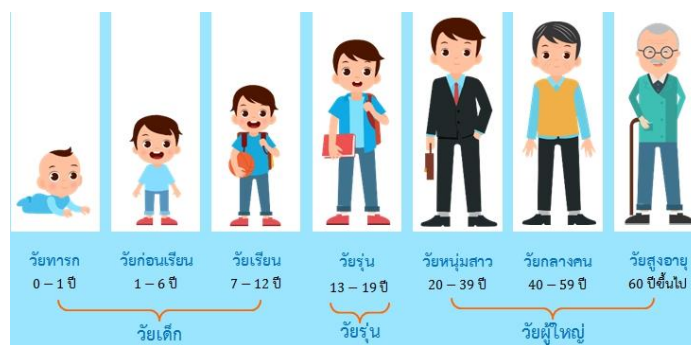
การเจริญเติบโตของร่างกายในช่วงวัยต่าง ๆ

อาหารที่เรารับประทานเข้าไป จะเปลี่ยนเป็นพลังงานให้ร่างกายนำไปใช้ โปรตีนที่ร่างกายได้รับจะถูกนำไปสร้างเป็นเนื้อเยื่อต่าง ๆ ในร่างกาย ตั้งแต่ช่วงแรกเกิดจนกระทั่งเติบโตเป็นผู้ใหญ่ หรือประมาณอายุ 20 ปี ร่างกายจะมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยจะสังเกตได้จากส่วนสูงที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น แขนขาที่ยาวขึ้น ลำตัวที่หนาและกว้างขึ้นและศีรษะที่โตขึ้น



ที่มา : <https://sites.google.com/a/surinarea1.go.th/keattanapat/chan-mathymsuksa-pi-thi3-1/hnwy-kar-reiyn-ru-thi1/neuxha-xeksar/1-kar-ceriy-teibto-laea-phathnakar-khxng-mnusy-ni-taela-way>, สืบค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2565

เราแบ่งช่วงอายุของคนตามการเจริญเติบโตของร่างกายออกเป็น 5 ช่วงอายุได้ดังนี้



1. ช่วงวัยเด็ก (ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 12 ปี)

ช่วงวัยนี้เด็กจะเติบโตขึ้นเรื่อย ๆ ต้องได้รับโภชนาการที่ดี กินอาหารที่มีโปรตีนและแคลเซียมสูง เพื่อใช้ในการสร้างกล้ามเนื้อและกระดูก เด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงจะโตไวได้เหมือนกัน จนถึงอายุ 10 ปี เด็กผู้หญิงจะสูงขึ้นไวกว่าเด็กผู้ชายจนถึงอายุ 12 ปี

2. ช่วงวัยรุ่น (อายุตั้งแต่ 13 ถึง 19 ปี)

พอเข้าสู่ช่วงวัยรุ่น เด็กผู้ชายจะโตไวกว่าเด็กผู้หญิง ทั้งสองเพศจะเริ่มมีพัฒนาการทางเพศของตัวเองเด็กผู้ชายเริ่มมีหนวดเครางอก เสียงเริ่มห้าว เด็กผู้หญิงเริ่มมีหน้าอก เอวเริ่มคอด สะโพกเริ่มผายและเริ่มมีระดู หลังอายุ 15 ปีเด็กผู้หญิงจะเริ่มหยุดสูง ส่วนเด็กชายยังสูงขึ้นได้จนโตเป็นผู้ใหญ่

3. ช่วงวัยหนุ่มสาว (อายุตั้งแต่ 20 ถึง 39 ปี)

เมื่ออายุถึง 20 ปี ร่างกายถือว่าโตเต็มวัยแล้ว กล้ามเนื้อแข็งแรง อวัยวะทุกส่วนทำงานได้อย่างสมบูรณ์

4. ช่วงวัยกลางคน (อายุตั้งแต่ 40 ถึง 59 ปี)

พอเข้าสู่ช่วงวัยกลางคน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เริ่มเสื่อมถอยลง ผิวหนังเริ่มมีรอยเหี่ยวย่น เส้นผมเริ่มหงอก

5. ช่วงวัยชรา (อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป)

ช่วงวัยชรา ร่างกายจะทรุดโทรมลง กล้ามเนื้ออ่อนแรง กระดูกเริ่มพรุน ความสามารถในการมองเห็นและการได้ยินลดน้อยถอยลง ระบบการทำงานของอวัยวะภายในเริ่มมีปัญหา ป่วยเป็นโรคต่าง ๆ ได้ง่าย

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 กระบวนการจัดกิจกรรม/รูปแบบการสอน รูปแบบการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้

ชั่วโมงที่ 1

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหารแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

(หมายเหตุ : ครูตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความรู้เดิมและเข้าใจผู้เรียนเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรม)

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

1. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยใช้คำถาม ดังนี้

- สิ่งใดที่ทำให้เรารู้ว่า ร่างกายของเรามีการเจริญเติบโต
(แนวคำตอบ : ความสูง น้ำหนักตัว ความยาวของแขนและขาที่เพิ่มขึ้น)
- สารอาหารมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร
(แนวคำตอบ : สารอาหารช่วยให้พลังงานแก่ร่างกาย ที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตประจำวัน)

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูขออาสาสมัครนักเรียน 3-4 คน (เลือกนักเรียนที่มีสัดส่วนของร่างกายที่แตกต่างกัน) มาขึ้นเรียงแถวหน้ากระดานอยู่หน้าชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนที่อยู่ในชั้นเรียนสังเกตนักเรียนที่ขึ้นหน้าชั้นเรียน

2. ครูสุ่มเลือกนักเรียน 2-3 คน เพื่ออธิบายว่า
 - จากการสังเกตเพื่อนที่ยืนอยู่หน้าชั้นเรียน นักเรียนสังเกตเห็นความแตกต่างในเรื่องใดบ้าง
3. ครูตั้งประเด็นเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า
 - เพราะอะไรตัวแทนนักเรียนถึงแม้จะอยู่ในวัยเดียวกันแต่สัดส่วนของร่างกายแตกต่างกัน แล้วให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิดและแสดงความคิดเห็นร่วมกันในการตอบคำถาม
(แนวคำตอบ : ตอบตามความคิดเห็นของนักเรียน เช่น การรับประทานอาหารที่ครบถ้วน การออกกำลังกาย การพักผ่อนอย่างเพียงพอของแต่ละคนแตกต่างกัน)

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ทบทวนความรู้เดิม โดยครูตั้งคำถามว่า การสังเกตการเจริญเติบโตของตนเองมีประโยชน์อย่างไร

(แนวคำตอบ การติดตามดูแลการเจริญเติบโตของตนเอง จะทำให้เราทราบว่า ตนเองมีการเจริญเติบโตทางร่างกายเป็นไปตามวัยหรือไม่ และถ้าพบว่าตัวเรามีปัญหาด้านสุขภาพก็ทำให้สามารถไปปรึกษาแพทย์ได้ตั้งแต่เบื้องต้น)

3. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน จากนั้นสมาชิกในกลุ่มพลัดกันวัดส่วนต่างๆ ของร่างกายและชั่งน้ำหนักแล้วบันทึกข้อมูล แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ว่า ตนเองและเพื่อน เจริญเติบโตเหมาะสมตามวัยหรือไม่ โดยเปรียบเทียบกับกราฟน้ำหนัก ส่วนสูงของเพศชายและเพศหญิงในช่วงอายุ 0-20 ปี แล้วบันทึกลงในใบงานที่ 1 เรื่อง การเจริญเติบโตของเรา

4. นักเรียนตอบคำถามทำกิจกรรมว่า

- ปัจจุบันนักเรียนอายุเท่าไร

(แนวคำตอบ ตอบตามอายุของนักเรียน เช่น อายุ 11-12 ปี)

- ในช่วงวัยของนักเรียนควรมีน้ำหนัก ส่วนสูงเท่าไร

(แนวคำตอบ เพศชายควรมีน้ำหนักประมาณ 30-34 กก. ส่วนสูง 135-140 ซม. เพศหญิงควรมีน้ำหนัก 31-35 กก. ส่วนสูงประมาณ 140-142 ซม.)

- นักเรียนมีน้ำหนักส่วนสูงตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขหรือไม่

(แนวคำตอบ ตอบตามความเป็นจริง)

- เพราะอะไรบางคนถึงมีน้ำหนักส่วนสูงต่ำกว่าเกณฑ์

(แนวคำตอบ รับประทานอาหารน้อย ไม่เพียงพอับความต้องการของร่างกาย หรือรับประทานอาหารไม่ถูกต้องทั้งปริมาณและคุณค่าสารอาหาร)

- ถ้านักเรียนติดตามการเจริญเติบโตของตนเอง แล้วพบว่าตนเองมีน้ำหนักและส่วนสูงต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน นักเรียนจะอย่างไร

(แนวคำตอบ ไปพบแพทย์เพื่อตรวจสอบว่าเกิดจากสาเหตุใดและแก้ไขให้ถูกวิธี เช่น ถ้าเกิดจากพฤติกรรมการรับประทานอาหาร ให้ปรับปรุงพฤติกรรมใหม่ให้เหมาะสม)

5. ครูแจกบัตรชุดกิจกรรมการเจริญเติบโตของร่างกายมนุษย์ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ดังนี้

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติการเจริญเติบโตของร่างกายมนุษย์ดังนี้

1) ส่งตัวแทนกลุ่มออกมาจับอุปกรณ์ดังนี้

- บัตรภาพคนในวัยต่างๆ ทั้ง 7 วัย 1 ชุด
- บัตรข้อความ 1 ชุด
- กาวสองหน้า 1 ม้วน

2) แต่ละกลุ่มอ่านข้อความลักษณะการเจริญเติบโตในบัตรข้อความ และให้ช่วยกันพิจารณาว่าบัตรข้อความนี้น่าจะอยู่ในวัยไหน และให้จัดวางลงไปในพื้นที่บัตรภาพคนในวัยนั้น

3) ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง และครูผู้ตรวจสอบความถูกต้องโดยเลือกบางกลุ่มให้อธิบายลักษณะในแต่ละวัย เช่น ให้กลุ่มที่ 1 อธิบายลักษณะการเจริญเติบโตของวัยทารก

4) นักเรียนศึกษา เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกายมนุษย์ ในใบความรู้เพื่อตรวจสอบผลการทำกิจกรรมการเจริญเติบโตของร่างกายมนุษย์

5) นำความรู้ที่ได้ศึกษามาตรวจสอบความถูกต้องของข้อความที่วางในบัตรภาพ หากมีข้อผิดพลาดให้นักเรียนแก้ไขให้ถูกต้อง และเมื่อแก้ไขคำตอบแล้วให้นักเรียนใช้กาวยางลบออก แล้วนำข้อความลงในบัตรภาพให้เรียบร้อย

6) แต่ละกลุ่มจับคู่และแลกเปลี่ยนผลงานกันเพื่อตรวจสอบผลงานและความถูกต้อง

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย

1. ครูอธิบายเพิ่มเติมกับนักเรียนว่า การเจริญเติบโตของคนเรามีความแตกต่างกัน บางคนมีการเจริญเติบโต ที่สมส่วน คือ มีน้ำหนักและส่วนสูงตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการรับประทานอาหารมีประโยชน์และมีปริมาณที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งมีการพักผ่อนเพียงพอ และการออกกำลังกายสม่ำเสมอ

2. ครูชักชวนให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของร่างกาย นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- ขนาดและร่างกายของเราในปัจจุบันเจริญเติบโตแตกต่างจากทารกอย่างไรบ้าง (แนวคำตอบ มีน้ำหนักและส่วนสูงที่เพิ่มขึ้นกว่าวัยทารก ฟันน้ำนมเริ่มหัก และฟันแท้งอกขึ้นมาแทนที่ สามารถขยับร่างกายได้ดีขึ้น และมีความแข็งแรงกว่าวัยทารก)
- นักเรียนคิดว่า ลักษณะใดที่บ่งบอกว่า นักเรียนมีการเจริญเติบโตที่เหมาะสมกับวัย (แนวคำตอบ มีน้ำหนักส่วนสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด ใช้กล้ามเนื้อในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดี ฟันน้ำนมหักและมีฟันแท้ขึ้นมาแทน)

3. นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและสรุปผลจากการทำกิจกรรม (แนวคำตอบ : ร่างกายของคนเรามีการเจริญเติบโตตั้งแต่อยู่ในครรภ์ของมารดา ซึ่งในแต่ละช่วงวัยขนาดของร่างกายจะเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไป โดยสังเกตได้จากสัดส่วนของร่างกายที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น ความยาวแขนขา น้ำหนัก ส่วนสูง เพิ่มขึ้น)

2) สํารวจและบันทึกการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายของตนเอง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานหรือเปรียบเทียบกับเพื่อนในวัยเดียวกันว่ามีการเจริญเติบโตเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

3) เข้ารับการตรวจร่างกายประจำปี เพื่อป้องกันและดูแลสุขภาพสุขภาพ)

2. ครูสนทนากับนักเรียนว่า การติดตามการเจริญเติบโตของตนเองทำให้เราทราบถึงความคิดปฏิกิริยาที่อาจเกิดขึ้นกับตนเอง รวมทั้งป้องกันและแก้ไขปัญหาสุขภาพได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นครูจะให้นักเรียนแต่ละคนทำสมุดเล่มเล็กเพื่อติดตามการเจริญเติบโตของร่างกายและตรวจสอบการเจริญเติบโตว่าเหมาะสมกับวัยหรือไม่ ระยะเวลา 1 ปี

3. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมการเขียนแผนผังความคิด เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย

4. ครูแจกกระดาษและอุปกรณ์ให้นักเรียน แล้วให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผนผังความคิด เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย บันทึกข้อมูลลงไปและตกแต่งให้สวยงาม

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

5. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกายว่าการเจริญเติบโตเป็นการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ซึ่งสิ่งที่สังเกตได้ชัดเจน คือ การมีส่วนสูงและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น บางคนมีการเจริญเติบโตที่สมส่วน คือ มีน้ำหนักและส่วนสูงตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการรับประทานอาหารมีประโยชน์และมีปริมาณที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งมีการพักผ่อนเพียงพอและการออกกำลังกายสม่ำเสมอ

6. ตัวแทนนักเรียน 2-3 คน ออกมานำเสนอแผนผังความคิดหน้าชั้นเรียน เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย

7. ครูให้นักเรียนสรุปความรู้จากการเรียนจนได้ข้อสรุปร่วมกัน โดยครูขยายขอบเขตของความรู้โดยเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับสารอาหารกับการเจริญเติบโตของร่างกายสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันตามขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เชื่อมโยงจากผลการศึกษาของนักเรียน

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล

1. ครูตรวจสอบผลการทำสำรวจความรู้ก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจก่อนเรียนของนักเรียน

2. ครูประเมินผลนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรม การตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และจากการนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

3. ครูประเมินผล แผนผังความคิด เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้

1. นักเรียนร่วมกันสรุปแผนผังความคิดที่ถูกต้องร่วมกันอีกครั้ง
2. ครูแนะนำการเลือกรับประทานอาหารที่ให้ประโยชน์และเหมาะสมกับร่างกาย เพื่อให้
นักเรียนได้นำไปเลือกซื้อหรือเลือกรับประทาน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน ป. 6 เล่ม 1
2. แบบบันทึกกิจกรรม ป. 6 เล่ม 1
3. ใบความรู้ เรื่อง การเจริญเติบโตของเรา
4. สีไม้และอุปกรณ์ตกแต่ง
5. ห้องเรียน
6. ห้องสมุด
7. อินเทอร์เน็ต
8. สมุดประจำตัวนักเรียน

8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

- สังเกต การฟัง และการตอบคำถามของเด็กนักเรียน
- แบบสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงานรายบุคคล
- แบบประเมินเทคนิคแผนผังความคิดรายบุคคล

เครื่องมือการวัดและประเมินผล

- แบบสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงานรายบุคคล
- แผนผังความคิดรายบุคคล

9. การวัดผลและประเมินผล

แบบประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย (10 คะแนน)

ลำดับ	รายการ	ผลการประเมิน (ระดับคุณภาพ)		
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1	การจัดกระทำข้อมูล	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ครบถ้วน	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - การจัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ไม่ครบถ้วน	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - การจัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ไม่ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ไม่ครบถ้วน
2	การสื่อความหมายข้อมูล	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและตรงประเด็น	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ภาษาที่ใช้เข้าใจค่อนข้างยากและไม่ตรงประเด็น	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ภาษาที่ใช้เข้าใจค่อนข้างยากและไม่ตรงประเด็น
3	การเชื่อมโยงความคิด		- นำเสนอวิธีการนำความรู้ไปปรับใช้และต่อยอดได้ - บอกความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนได้ถูกต้องสมบูรณ์	- นำเสนอวิธีการนำความรู้ไปปรับใช้และต่อยอดได้ - บอกความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนได้ไม่ถูกต้องสมบูรณ์

ลำดับ	รายการ	ผลการประเมิน (ระดับคุณภาพ)		
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
4	ความสวยงาม		- ชิ้นงานมีความ ประณีต ตกแต่งได้ สวยงาม - ชิ้นงานสะอาดและ มีความเป็นระเบียบ	- ชิ้นงานมีความ ประณีต ตกแต่งได้ สวยงาม - ชิ้นงานไม่สะอาด และไม่มีความเป็น ระเบียบ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับดีขึ้นไป

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8 - 10	ระดับ 3 ดีมาก
5 - 7	ระดับ 2 ดี
0 - 4	ระดับ 1 พอใช้

สรุป



ผ่าน



ไม่ผ่าน

10. ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ..... แล้วมีความเห็นดังนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ☐ ดีมาก
- ☐ ดี
- ☐ พอใช้
- ☐ ควรปรับปรุง

2. การจัดกิจกรรมได้นำเอากระบวนการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม
- ☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ☐ นำไปใช้ได้จริง
- ☐ ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้

4. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

11. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

.....

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

.....

- ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(.....)

ใบงานที่ 1
การเจริญเติบโตของเรา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนในกลุ่มผลัดกันวัดส่วนต่างๆ ของร่างกายและชั่งน้ำหนักแล้วบันทึกข้อมูล แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หว่า นักเรียนเจริญเติบโตเหมาะสมกับวัยหรือไม่ โดยเปรียบเทียบกับ น้ำหนัก ส่วนสูงตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ชื่อ-นามสกุล	อายุ (ปี)	การเจริญเติบโตของร่างกาย		ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		
		น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)	ต่ำกว่า เกณฑ์	ตาม เกณฑ์	สูงกว่า เกณฑ์

ตอบคำถามต่อไปนี้

ถ้านักเรียนติดตามการเจริญเติบโตของตนเองแล้วพบว่า ตนเองมีน้ำหนักและส่วนสูงต่ำกว่า
เกณฑ์มาตรฐาน นักเรียนจะอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 1
การเจริญเติบโตของเรา

เฉลย

คำชี้แจง ให้นักเรียนในกลุ่มผลัดกันวัดส่วนต่างๆ ของร่างกายและชั่งน้ำหนักแล้วบันทึกข้อมูล แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ว่า นักเรียนเจริญเติบโตเหมาะสมกับวัยหรือไม่ โดยเปรียบเทียบกับน้ำหนักส่วนสูงตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ชื่อ-นามสกุล	อายุ (ปี)	การเจริญเติบโตของร่างกาย		ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		
		น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)	ต่ำกว่า เกณฑ์	ตาม เกณฑ์	สูงกว่า เกณฑ์
ครูพิจารณาคำตอบของนักเรียน ตามดุลยพินิจของครูผู้สอน						

ตอบคำถามต่อไปนี้

ถ้านักเรียนติดตามการเจริญเติบโตของตนเอง แล้วพบว่า ตนเองมีน้ำหนักและส่วนสูงต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน นักเรียนจะอย่างไร

ไปพบแพทย์เพื่อตรวจเช็คว่าเกิดจากสาเหตุใดและแก้ไขให้ถูกวิธี เช่น ถ้าเกิดจากพฤติกรรมการรับประทานอาหาร ก็ปรับปรุงพฤติกรรมใหม่ให้เหมาะสม

บัตรข้อความ



ผิวหนังอ่อนนุ่ม ส่วนใหญ่มีสีชมพู
ฟันน้ำนมเริ่มขึ้นเมื่ออายุประมาณ 5-6 เดือน
มีกล้ามเนื้อน้อย แขนและขาอยู่เกือบตลอดเวลา
ความสูงโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณปีละ 7.5 เซนติเมตร
รูปร่างจะค่อยๆ ยึดตัวออกไปหน้าและศีรษะเล็กลงเมื่อเทียบกับตัว
แขน ขา ลำตัว และคอเรียวยาวขึ้น ออกและไหล่กว้างขึ้น ส่วนมือและเท้าจะใหญ่และแข็งแรงขึ้น
ส่วนสูงเพิ่มขึ้น 4-5 เซนติเมตรต่อปี

บัตรข้อความ

พื้นน้ำนมเริ่มหัก และจะมีพื้นแห้งออกขึ้นมาแทนที่

น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น 2-3 กิโลกรัม

เพศชายไหล่กว้างขนาดต้นแขนเพิ่มขึ้น

เพศชายและเพศหญิงมีพัฒนาการของร่างกายอย่างเต็มที่

เพศหญิงเต้านมและสรีระเจริญเติบโตเต็มที่

ในช่วงแรกมีน้ำหนักและส่วนสูงมากกว่าเด็กผู้ชาย

แขน ขา ยาวขึ้น

บัตรภาพวัยต่างๆ

วัยเด็ก

1 วัยทารก

0-1 ปี



2 วัยก่อนเรียน

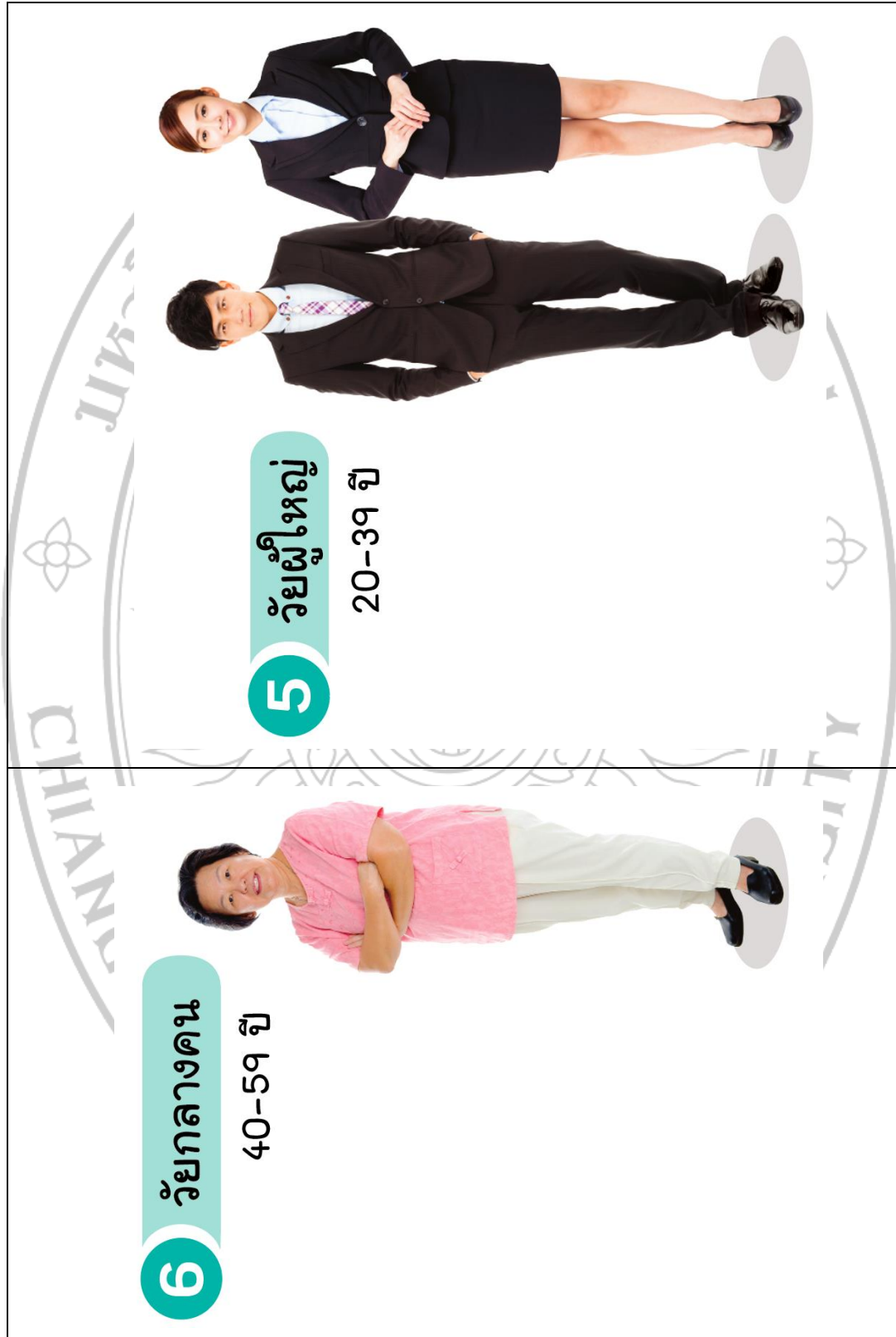
1-6 ปี



บัตรภาพวัยต่างๆ



บัตรภาพวัยต่าง ๆ



บัตรภาพวัยต่าง ๆ



7

วัยสูงอายุ

60 ปีขึ้นไป



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชา วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว16101

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2565

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อาหารและการย่อยอาหาร

เวลา 3 ชั่วโมง

เรื่อง สารอาหารที่ร่างกายต้องการ

ครูผู้สอน นายชนน ศรีเที่ยง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ป. 6/1 ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน

ป. 6/2 บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถระบุสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทานได้ (K)
2. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทานได้ (K)
3. นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพสรุปการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารตามความต้องการของร่างกายได้ (P)
4. นักเรียนตระหนักในประโยชน์จากอาหารที่นักเรียนรับประทานในชีวิตประจำวันได้ (A)

3. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี 6 ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารประเภทเดียว อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารมากกว่า 1 ประเภท

4. สารการเรียนรู้

1. ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

- อาหาร หมายถึง สิ่งที่เรารับประทานเข้าไปในร่างกายได้อย่างปลอดภัยและมีประโยชน์ต่อร่างกาย
- สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี 6 ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารประเภทเดียว อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารมากกว่า 1 ประเภท

2. ชนิดของอาหาร ปริมาณพลังงานและ สัดส่วนของอาหารตามธงโภชนาการ

- สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกัน โดยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ส่วนเกลือแร่ วิตามิน และน้ำ เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย แต่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 กระบวนการจัดกิจกรรม/รูปแบบการสอน รูปแบบการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจความรู้เดิม

1. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของมนุษย์ที่เรียนมาแล้วในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้คำถามดังนี้

- สิ่งที่เป็นต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของมนุษย์มีอะไรบ้าง

(แนวคำตอบ : อาหาร น้ำ อากาศ)

- สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มีประโยชน์อย่างไร

(แนวคำตอบ : อาหารช่วยให้ร่างกายแข็งแรงและเจริญเติบโต น้ำช่วยให้ร่างกายทำงานได้อย่างปกติ ส่วนอากาศใช้ในการหายใจ)

2. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับอาหาร โดยใช้คำถามดังนี้

- เมื่อเช้านี้ นักเรียนได้รับประทานอาหารอะไรบ้าง

(แนวคำตอบ : นักเรียนตอบสิ่งที่ตนเองรับประทาน) ครูเลือกอาหารที่นักเรียน

ตอบมา 1 อย่าง เช่น ข้าวเหนียวหมูทอด

- นักเรียนคิดว่าข้าวเหนียวหมูทอดมีประโยชน์ต่อร่างกายของเราอย่างไร

(แนวคำตอบ : นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ข้าวเหนียวมีคาร์โบไฮเดรต ในหมูทอดมีโปรตีน ไขมัน ซึ่งทำให้ร่างกายแข็งแรง)

- คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน จัดเป็นสิ่งใด

(แนวคำตอบ : นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น เป็นสารอาหาร)

- คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน มีประโยชน์อย่างไร

(แนวคำตอบ : นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ให้พลังงานแก่ร่างกาย)

3. เมื่อรับประทานข้าวเหนียวหมูทอดแล้ว ร่างกายของนักเรียนจะนำคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ไปผ่านกระบวนการใด เพื่อให้ร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

(แนวคำตอบ : นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ร่างกายมีกระบวนการย่อยอาหารที่สามารถย่อยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เพื่อให้ร่างกายนำไปใช้ประโยชน์ได้)

4. ครูตั้งคำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมว่า สิ่งใดบ้างที่ทำให้คนเราเจริญเติบโตได้เหมาะสม

ตามวัย

(แนวคำตอบ การรับประทานอาหารที่ครบถ้วน การออกกำลังกายสม่ำเสมอ การพักผ่อนอย่างเพียงพอ เป็นต้น)

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับสารอาหาร โดยครูให้นักเรียนชมคลิปวิดีโอสั้นๆ ประมาณ 2-3 นาที เกี่ยวกับการประกอบอาหารที่นักเรียนคุ้นเคย เช่น ข้าวมันไก่ กรณีที่ไม่สามารถ

เปิดคลิปวิดีโอ ครูอาจใช้ภาพแทนได้ จากนั้นอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้

- วิดีทัศน์ที่นักเรียนชมแสดงการประกอบอาหารคืออะไร
(แนวคำตอบ : คลิปวิดีโอการทำข้าวมันไก่)
- ข้าวมันไก่มีส่วนประกอบอะไรบ้าง
(นักเรียนตอบตามสิ่งที่สังเกตได้จากคลิปวิดีโอ เช่น เนื้อไก่ และไขมันไก่ กลิ่นหอมแดง กระเทียม จิง รากผักชี ข้าว น้ำ น้ำตาลมะพร้าว น้ำส้มสายชู เต้าเจี้ยว ซีอิ๊วดำ มะนาว และพริก)
- ข้าวมันไก่มีประโยชน์ต่อร่างกายของเราอย่างไร
(นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ข้าวมันไก่มีส่วนประกอบหลากหลายซึ่งมีสารอาหารครบตามที่ร่างกายต้องการ ทำให้ร่างกายแข็งแรง)
- เมื่อรับประทานข้าวมันไก่ เราจะได้รับสารอาหารใดบ้าง และ สารอาหารแต่ละประเภทมาจากอะไร
(นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ได้รับโปรตีนจากเนื้อไก่ คาร์โบไฮเดรต จากข้าว น้ำตาลทราย ไขมันจากเนื้อไก่และไขมันไก่ ได้วิตามิน และเกลือแร่จาก หอมแดง กระเทียม จิง รากผักชี ข้าว มะนาว พริก แดงกวา และเกลือ)
- ถ้าเรารับประทานข้าวมันไก่ทุกวัน โดยรับประทานอาหารอย่างอื่นน้อยมาก จะเกิดอะไรขึ้นกับร่างกายของเรา เพราะเหตุใด
(นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ทำให้อ้วน เพราะได้รับ คาร์โบไฮเดรตจำนวนมากจากข้าว เนื้อไก่และไขมัน ไก่ทำให้ร่างกายได้รับไขมันสูง และอาจทำให้ได้วิตามินและ เกลือแร่ไม่เพียงพอ เนื่องจากมีส่วนผสมของผัก และผลไม้ น้อย หรืออาจขาดวิตามินและเกลือแร่บางชนิด)

2. ครูเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนสู่การเรียนรู้เรื่องสารอาหาร โดยใช้คำถามว่า นักเรียนรู้หรือไม่ว่าสารอาหารคืออะไร มีกี่ประเภท และ พฤติกรรมการรับประทานอาหารของเราจะส่งผลต่อร่างกายของเราอย่างไร

3. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า อาหารจำเป็นต่อร่างกายอย่างไร ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อหาคำตอบ

(แนวคำตอบ : อาหารจำเป็นต่อร่างกาย เมื่อรับประทานอาหารเข้าไปจะได้รับ สารอาหาร ซึ่งจะช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตและมีสุขภาพดี)

4. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า อาหารมีหลายชนิด เช่น ขนมปัง เนื้อสัตว์ ไข่ นม เนย ผักและผลไม้ต่างๆ ซึ่งจำแนกได้เป็นอาหารหลัก 5 หมู่

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูคิดหมายเลข 1-5 ไว้ที่บริเวณต่างๆ ภายในห้องเรียนเพื่อแบ่งกลุ่มและระบุตำแหน่งของแต่ละกลุ่ม จากนั้นแจกบัตรภาพอาหารให้นักเรียนคนละ 1 ใบ (บัตรภาพแต่ละหมู่ให้มีจำนวนใกล้เคียงกัน โดยพิจารณาจากจำนวนนักเรียนในห้องเรียน)
3. ให้นักเรียนสังเกตภาพ แล้ววิเคราะห์ว่า อาหารที่อยู่ในบัตรภาพของนักเรียนอยู่หมู่ใด แล้วให้ไปรวมกลุ่มกับเพื่อนตามหมายเลขที่ครูคิดไว้ เช่น ถ้านักเรียนได้อาหารที่คิดว่าอยู่ในหมู่ที่ 1 ให้ไปที่ตำแหน่งหมายเลข 1 (ครูยังไม่เฉลยคำตอบ)

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

4. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน และแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม

ดังนี้

- 1) คนที่ 1 นำเสนอผลงาน
- 2) คนที่ 2 บันทึกที่รวบรวมข้อมูล
- 3) คนที่ 3 วาดรูปและตกแต่งผลงาน
- 4) คนที่ 4-5 เขียนข้อมูลลงในผลงาน
- 5) คนที่ 6-7 ตรวจสอบผลงานและความถูกต้อง

5. นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 2 สารอาหารที่ร่างกายต้องการ โดยครูให้ตัวแทนกลุ่มออกมา

รับอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม ดังนี้

- 1) กระดาษแข็งแผ่นใหญ่ 1 แผ่น
- 2) สีไม้ (ถ้านักเรียนมีให้นักเรียนเตรียมมา)

6. แต่ละกลุ่มสืบค้นเรื่อง หมู่อาหาร จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ฯ ป.6 เล่ม 1 หน้า 31 หรือแหล่งข้อมูลอื่น ๆ

7. นำข้อมูลที่สืบค้นได้มาตรวจสอบว่า บัตรภาพอาหารที่สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนมี ถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องให้ย้ายไปอยู่กับกลุ่มหมู่อาหารที่ถูกต้อง

8. ร่วมกันสรุปข้อมูลหมู่อาหารที่สืบค้นได้ จากนั้นช่วยกันจัดทำแผนภาพสรุปหมู่อาหาร ลงในกระดาษแผ่นใหญ่ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย

1. ครูชักชวนให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร

- ข้าวผัดจานนี้มีส่วนประกอบอะไรบ้าง

(แนวคำตอบ ข้าว ไข่ไก่ แสม น้ำตาล ซีอิ๊วขาว ผงปรุงรส แดงกวา น้ำมันพืช กระเทียม เป็นต้น)

- ถ้านักเรียนรับประทานข้าวผัดจานนี้ จะได้รับสารอาหารชนิดใดบ้าง

(แนวคำตอบ ได้คาร์โบไฮเดรตจากข้าว โปรตีนจากไข่ ไขมันจากน้ำมันพืช เป็นต้น)

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมกับนักเรียนว่า ร่างกายของคนเรามีการเจริญเติบโต ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ อาหาร หมายถึง สิ่งที่เรารับประทานเข้าไปในร่างกายได้อย่างปลอดภัย พร้อมทั้งยกตัวอย่างเมนูอาหาร เช่น ข้าวเหนียวหมูบึ่ง กับ แกงจืดเต้าหู้หมูสับ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่า ในเมนูอาหาร 2 อย่างนี้ มีอาหารครบ 5 หมู่หรือไม่ และมีหมู่อาหารใดบ้าง ได้จากอาหารชนิดใด

3. นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลหมู่อาหารเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องว่าประเภทของอาหารแบ่งได้เป็น 5 หมู่ ดังนี้

- หมู่ที่ 1 ให้สารอาหารประเภทโปรตีน
- หมู่ที่ 2 ให้สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต
- หมู่ที่ 3 ให้สารอาหารประเภทวิตามินและเกลือแร่
- หมู่ที่ 4 ให้สารอาหารประเภทวิตามินและเกลือแร่
- หมู่ที่ 5 ให้สารอาหารประเภทไขมัน

4. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า วิตามินแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

- วิตามินที่ละลายในน้ำ ได้แก่ วิตามิน B และ C
- วิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามิน A D E และ K

5. ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับวิตามินในประเด็นต่อไปนี้

- ถ้าผลไม้ชนิดหนึ่งเป็นแหล่งของวิตามิน A C และ E ถ้าเรานำผลไม้ไปล้างน้ำก่อนรับประทานจะไม่สูญเสียวิตามินใด เพราะเหตุใด

(แนวคำตอบ วิตามิน A และ E เพราะเป็นวิตามินที่ไม่ละลายในน้ำ)

- ถ้ามีอาการเลือดออกตามไรฟัน ควรรับประทานอาหารชนิดใด พร้อมทั้งบอกเหตุผล

(แนวคำตอบ รับประทานอาหารจำพวกผักและผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว เพราะวิตามิน C ที่อยู่ในผักและผลไม้ช่วยป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟันได้)

6. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า กลี้อแร่เป็นสารอาหารที่ร่างกายต้องการในปริมาณน้อย แต่ขาดไม่ได้ เนื่องจากเป็นสารอาหารที่มีความจำเป็นต่อร่างกายที่เสริมสร้างความแข็งแรงและช่วยควบคุมการทำงานของส่วนต่าง ๆ ในร่างกายโดยควบคุมการทำงานของฮอร์โมน จากนั้นครูถามคำถามดังนี้

- ถ้ามีอาการคอพอกแสดงว่าขาดกลี้อแร่ชนิดใด

(แนวคำตอบ ไอโอดีน)

- ถ้าร่างกายอ่อนเพลีย ความดันต่ำ และเป็นตะคริวง่าย นักเรียนคิดว่าขาดกลี้อแร่ชนิดใด

(แนวคำตอบ โซเดียม)

7. ครูตั้งคำถามนักเรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่อง สารอาหาร ว่าอาหารแต่ละชนิดมีสารอาหารเพียงชนิดเดียวใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด

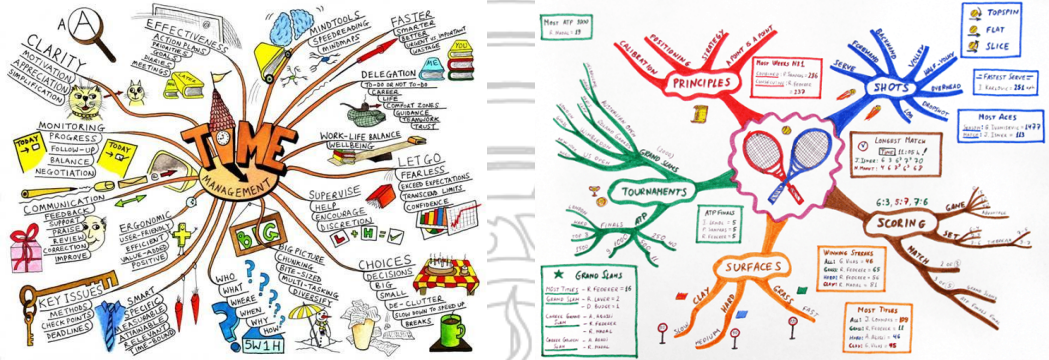
(แนวคำตอบ ไม่ใช่ เพราะอาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารประเภทเดียว อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารมากกว่า 1 ประเภท)

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

8. ครูบรรยาย เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหารจากสไลด์ที่ทำจากโปรแกรม PowerPoint

9. นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล ให้นักเรียนแต่ละคนสรุปเนื้อหาพร้อมทั้งวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ แล้วนำมาสร้างเป็นแผนผังความคิดคร่าว ๆ

- การเขียนแผนผังภาพความคิด คือ การถ่ายทอดความคิดจากสมองลงบนกระดาษแผ่นเดียว โดยให้เขียนประเด็นหลักไว้ตรงกลาง เขียนประเด็นรองล้อมรอบประเด็นหลัก ประเด็นย่อยล้อมรอบของประเด็นรอง แยกออกมาโดยการใส่ภาพ สี เส้นและการโยงใย ให้มีเนื้อหาเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน แต่ละประเด็นจะเป็นคำสำคัญสั้น ๆ ที่มีความหมายชัดเจนหรือสามารถออกแบบได้ตามความความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน พร้อมยกตัวอย่างแผนผังความคิดให้นักเรียนได้เห็นดังภาพ



ชั่วโมงที่ 3

ชั้นที่ 5 ขยายความรู้

1. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ เรื่อง สารอาหารว่า สารอาหารแบ่งได้ 6 ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ สารอาหารมีพลังงานเพื่อใช้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ อาหารที่มีประโยชน์จะทำให้ร่างกายของเราเจริญเติบโต แข็งแรง ป้องกันการเจ็บป่วยได้ง่าย ถ้าร่างกายได้รับสารอาหารไม่ครบทั้ง 6 ประเภทอย่างที่เราควรได้รับ อาจทำให้เกิดความผิดปกติบางอย่างได้ เนื่องจากสารอาหารแต่ละประเภทก็มีคุณค่าทางโภชนาการที่แตกต่างกันไป หากขาดไปอย่างใดอย่างหนึ่งก็จะมีผลกระทบต่อการทำงานของร่างกาย

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์ว่า เมนูอาหารที่นักเรียนทำมีสารอาหารครบหรือไม่ ถ้าไม่มีให้นักเรียนคิดเมนูอาหารเพิ่มเติม เพื่อให้ได้รับสารอาหารครบทุกประเภทและบันทึกลงในสมุด

3. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมการเขียนแผนผังความคิด เรื่อง สารอาหาร

4. ครูแจกกระดาษและอุปกรณ์ให้นักเรียน แล้วให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผนผังความคิด เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร บันทึกข้อมูลลงไป และตกแต่งให้สวยงาม

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

5. ตัวแทนนักเรียน 2-3 คน ออกมานำเสนอแผนผังความคิดหน้าชั้นเรียน เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย

6. ครูให้นักเรียนสรุปความรู้จากการเรียนจนได้ข้อสรุปร่วมกัน โดยครูขยายขอบเขตของความรู้โดยเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับสารอาหารกับการเจริญเติบโตของร่างกายสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันตามขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เชื่อมโยงจากผลการศึกษาของนักเรียน

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล

1. ครูตรวจสอบข้อมูล เมนูอาหารและสารอาหารของนักเรียนในสมุดประจำตัวนักเรียน
2. ครูประเมินผลนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และจากการนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
3. ครูประเมินผล แผนผังความคิด เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้

1. ครูแนะนำการเลือกอาหารที่ให้ประโยชน์แก่ร่างกายมากที่สุดเพื่อนำให้นักเรียนได้นำไปเลือกซื้อหรือรับประทาน

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.6 เล่ม 1
2. แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.6 เล่ม 1
3. ใบความรู้ เรื่อง สารอาหารที่ร่างกายต้องการ
4. สีไม้และอุปกรณ์ตกแต่ง
5. ห้องเรียน

6. ห้องสมุด

7. อินเทอร์เน็ต

8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

- สังเกต การฟัง และการตอบคำถามของเด็กนักเรียน
- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
- แบบประเมินเทคนิคแผนผังความคิดรายบุคคล

เครื่องมือการวัดและประเมินผล

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
- แผนผังความคิดรายบุคคล



9. การวัดผลและประเมินผล

แบบประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง สารอาหารที่ร่างกายต้องการ (10 คะแนน)

ลำดับ	รายการ	ผลการประเมิน (ระดับคุณภาพ)		
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1	การจัดกระทำข้อมูล	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ครบถ้วน	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - การจัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ไม่ครบถ้วน	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - การจัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ไม่ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ไม่ครบถ้วน
2	การสื่อความหมายข้อมูล	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและตรงประเด็น	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ภาษาที่ใช้เข้าใจค่อนข้างยากและไม่ตรงประเด็น	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ภาษาที่ใช้เข้าใจค่อนข้างยากและไม่ตรงประเด็น
3	การเชื่อมโยงความคิด		- นำเสนอวิธีการนำความรู้ไปปรับใช้และต่อยอดได้ - บอกความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนได้ถูกต้องสมบูรณ์	- นำเสนอวิธีการนำความรู้ไปปรับใช้และต่อยอดได้ - บอกความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนได้ไม่ถูกต้องสมบูรณ์

ลำดับ	รายการ	ผลการประเมิน (ระดับคุณภาพ)		
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
4	ความสวยงาม		- ชิ้นงานมีความ ประณีต ตกแต่งได้ สวยงาม - ชิ้นงานสะอาดและ มีความเป็นระเบียบ	- ชิ้นงานมีความ ประณีต ตกแต่งได้ สวยงาม - ชิ้นงานไม่สะอาด และไม่มีความเป็น ระเบียบ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับดีขึ้นไป

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8 - 10	ระดับ 3 ดีมาก
5 - 7	ระดับ 2 ดี
0 - 4	ระดับ 1 พอใช้

สรุป



ผ่าน



ไม่ผ่าน



11. ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ..... แล้วมีความเห็นดังนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ☐ ดีมาก
- ☐ ดี
- ☐ พอใช้
- ☐ ควรปรับปรุง

2. การจัดกิจกรรมได้นำเอากระบวนการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม
- ☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ☐ นำไปใช้ได้จริง
- ☐ ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้

4. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

12. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

- ปัญหา/อุปสรรค

- แนวทางการแก้ไข

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(.....)

บัตรภาพชนิด

			
ข้าวโพด	ขนมปัง	ข้าว	เนื้อ
			
มันฝรั่ง	มัน	เส้นพาสตา	เส้นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป
			
นมถั่วเหลือง	เนื้อหมู	กุ้ง	ไก่
			
ถั่วลิสง	ปู	ไข่	ปลา
			
สตอเบอรี่	กล้วย	สับปะรด	แอปเปิล



			
ส้ม	องุ่น	อโวคาโด	มะม่วง
			
มะเขือเทศ	แครอท	ผักกาดแดง	คะน้า
			
หน่อไม้	เห็ด	ฟักทอง	ผักกาดแก้ว
			
น้ำมันพืช	กะทิ	น้ำมันถั่วเหลือง	น้ำมันมะพร้าว
			
น้ำมันข้าวโพด	กุ้งแช่แข็ง	หอยแครง	ถั่วพู



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รายวิชา วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว16101
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2565
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อาหารและการย่อยอาหาร		เวลา 3 ชั่วโมง
เรื่อง แนวทางการเลือกรับประทานอาหารให้เหมาะสมกับเพศและวัย		
ครูผู้สอน ชนนน ศรีเที่ยง		

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ป. 6/2 บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ

ป. 6/3 ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสม

กับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพได้ (K)

2. นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพสรุปการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับตัวเองได้ (P)

3. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างความสำคัญของสารอาหารกับการดำรงชีวิตประจำวันได้ (A)

3. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

อาหารเป็นสิ่งที่เรารับประทานแล้วมีประโยชน์ต่อร่างกาย โดยอาหารที่เรารับประทาน จะผ่านการย่อยในระบบย่อยอาหาร เพื่อให้ได้สารอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ในแต่ละวัน เราต้องเลือกรับประทานอาหารที่มี ประโยชน์ ในปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการของ ร่างกายแต่ละเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ การรับประทานอาหารเพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายตามเพศและวัย และมีสุขภาพดี จำเป็นต้องรับประทานให้ได้ พลังงานเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และให้ ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสม กับเพศ และวัย รวมทั้งต้องคำนึงถึงชนิดและปริมาณของวัตถุดิบในอาหารเพื่อความปลอดภัย ต่อสุขภาพ

4. สารการเรียนรู้

แนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ

- อาหารเป็นสิ่งที่เรารับประทานแล้วมีประโยชน์ต่อร่างกาย โดยอาหารที่เรา รับประทานจะผ่านการย่อยในระบบย่อยอาหาร เพื่อให้ได้สารอาหารที่จำเป็นต่อ การดำรงชีวิต ในแต่ละวันเราต้องเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ในปริมาณ ที่เหมาะสมกับความต้องการของร่างกายแต่ละเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อ สุขภาพ
- การรับประทานอาหารในแต่ละมื้อควรคำนึงปริมาณและคุณค่าสารอาหารที่ได้รับ ให้เหมาะสมกับเพศ วัย และสภาพแวดล้อมของแต่ละบุคคล เช่น
 - วัยเด็ก ต้องการโปรตีนสูงกว่าปกติ เพราะเป็นวัยที่ร่างกายกำลังเจริญเติบโต
 - วัยผู้ใหญ่ ต้องการ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันสูงกว่าวัยสูงอายุ เพราะ เป็นวัยที่ต้องใช้พลังงานในการทำงานสูง
 - วัยสูงอายุ ต้องการคาร์โบไฮเดรตและไขมันน้อยลง แต่ต้องการ โปรตีน วิตามิน เกลือแร่ เพื่อนำไปซ่อมแซมและชะลอความเสื่อมของร่างกาย
 - สตรีมีครรภ์ ต้องการสารอาหารทุกประเภทสูงกว่าทุก ๆ วัย เพราะอาหาร บางส่วนถูกนำไปใช้เลี้ยงทารกในครรภ์และนำไปผลิตน้ำนม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

6. กิจกรรมการเรียนรู้



กระบวนการจัดกิจกรรม/รูปแบบการสอน รูปแบบการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหา

ความรู้ 7 ขั้น (7E) โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจความรู้เดิม

1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร โดยครูให้นักเรียนชมวิดีโอสั้นๆ ประมาณ 2 นาที เกี่ยวกับการประกอบอาหารที่นักเรียนคุ้นเคย เช่น ข้าวมันไก่ จากนั้นนำอภิปรายโดยใช้คำถาม ดังนี้

- วิดีทัศน์ที่นักเรียนดูแสดงการประกอบอาหารอะไร
(แนวคำตอบ : ข้าวมันไก่)
- ข้าวมันไก่อมีส่วนประกอบอะไรบ้าง
(แนวคำตอบ : เนื้อไก่ และไขมันจากเนื้อไก่ เกลือ กระเทียม พริกแดง ข้าว น้ำ)
- เมื่อรับประทานข้าวมันไก่ เราจะได้รับสารอาหารใดบ้าง และสารอาหารนั้นมาจากส่วนประกอบใด
(แนวคำตอบ : ได้รับโปรตีนจากเนื้อไก่ คาร์โบไฮเดรตจากข้าว ไขมันจากเนื้อไก่ วิตามินและเกลือแร่กระเทียม พริกแดง และน้ำจากน้ำซุป)
- ถ้ารับประทานข้าวมันไก่ จะมีประโยชน์ต่อร่างกายของเราอย่างไร
(แนวคำตอบ : จะให้พลังงาน ช่วยในการทำงานของร่างกายเป็นปกติ และช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต)

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับการรับประทานอาหารให้เหมาะสมกับเพศและวัย โดยใช้คำถามว่า ถ้านักเรียนรับประทานข้าวมันไก่ทุกวันและรับประทานอาหารอย่างอื่นน้อยมาก จะเกินอะไรขึ้นกับร่างกาย เพราะเหตุใด

(แนวคำตอบ : นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ทำให้อ้วน เพราะได้รับคาร์โบไฮเดรตจำนวนมากจากข้าว ไขมันจากเนื้อไก่ ทำให้ร่างกายได้รับไขมันสูงและอาจทำให้ขาดวิตามินและเกลือแร่บางชนิด)

2. นักเรียนในชั้นเรียนช่วยกันตอบคำถามว่า อาหารที่ตัวแทนนักเรียนนำเสนอ มีสารอาหารประเภทใดบ้าง ได้จากอาหารชนิดใด

- นักเรียนคนที่ 1 ถ้ามีเช้า/กลางวัน รับประทาน ข้าวผัดกุ้งใส่ไข่ และส้ม 1 ผล เขาจะได้รับสารอาหารประเภทใดบ้าง และได้รับจากส่วนประกอบใดของอาหาร

(แนวคำตอบ - โปรตีน ได้จาก ไข่ กุ้ง
- คาร์โบไฮเดรต ได้จาก ข้าว
- วิตามินและเกลือแร่ ได้จาก กุ้ง ผักและผลไม้
- ไขมัน ได้จาก น้ำมัน เป็นต้น)

- นักเรียนคนที่ 2 ถ้ามีเช้า/กลางวันรับประทาน ข้าวหมูทอด มะม่วงสุก 1 ผล เขาจะได้รับสารอาหารประเภทใดบ้าง และได้รับจากส่วนประกอบใดของอาหาร

(แนวคำตอบ - โปรตีน ได้จาก หมู
- คาร์โบไฮเดรต ได้จาก ข้าว
- วิตามินและเกลือแร่ ได้จาก มะม่วง
- ไขมัน ได้จาก น้ำมันที่ทอดหมู เป็นต้น)

3. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนดังนี้

- นักเรียนคนที่ 1 กับนักเรียนคนที่ 2 มีอายุ 12 ปีเท่ากัน ถ้าสมมติว่า นักเรียนคนที่ 1 ต้องไปเตะฟุตบอล ส่วนนักเรียนคนที่ 2 ซ้อมวาดภาพ ใครน่าจะใช้พลังงานมากกว่ากัน เพราะอะไร

(แนวคำตอบ นักเรียนคนที่ 1 ใช้พลังงานมากกว่า เพราะการเตะฟุตบอลต้องเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมากกว่าการเรียนวาดภาพ ดังนั้นจึงต้องการพลังงานในการทำกิจกรรมมากกว่า)

- นักเรียนคิดว่า ในวัยของนักเรียนควรได้รับพลังงานเท่าไรต่อวัน

(แนวคำตอบ 1,700 แคลลอรี่)

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ในวันนี้ให้นักเรียนทราบ
2. นักเรียนในชั้นเรียนแบ่งกลุ่ม 5-6 คน แล้วเลือกรายการอาหารที่นักเรียนต้องการรับประทานมา กลุ่มละ 2 รายการ
3. นักเรียนศึกษาการเปรียบเทียบสัดส่วนของอาหารในหนังสือวิทยาศาสตร์ฯ ป.6 เล่ม 1
4. จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันวางแผนในการเลือกรับประทานอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับตนเองเพื่อให้ได้รับสารอาหารและปริมาณพลังงานที่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย โดยบันทึกลงในกระดาษแผ่นใหญ่ที่ครูเตรียมให้

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ว่า กลุ่มคนที่นักเรียนจับสลากได้ ต้องการปริมาณอาหารเท่าไร สารอาหารใดบ้างที่จำเป็น และควรบริโภคสารอาหารแต่ละประเภทมากน้อยเพียงใด

6. เมื่อแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนดูภาพเมนูอาหารที่ละภาพ (มี 3-5 ภาพ พิจารณาจำนวนภาพที่ใช้ตามความเหมาะสมของเวลา) แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นว่า เมนูอาหารนี้ กลุ่มคนที่นักเรียนจับสลากได้ควรรับประทานหรือไม่ พร้อมเหตุผล (ทุกกลุ่มต้องแสดงความคิดเห็น)

7. นักเรียนดูบัตรภาพคนอ้วน (อ้วนจากการรับประทานอาหารมากเกินไป) จากนั้นครูตั้งประเด็นปัญหาเพื่ออภิปรายร่วมกันว่า เพราะเหตุใดบุคคลในภาพจึงมีเป็นโรคอ้วนจนได้ ข้อสรุปว่า สาเหตุที่บุคคลในภาพมีน้ำหนักเกินอาจเกิดจาก การรับประทานอาหารไม่ว่าจะเป็นประเภทแป้ง หรือโปรตีนหากพลังงานที่ได้รับเกินความต้องการ ร่างกายก็จะสะสมอาหารส่วนเกินเหล่านั้นในรูปไขมัน สะสมมากขึ้นจนกลายเป็นโรคอ้วน ดังนั้น คนที่อ้วนเกิดจากรับประทานอาหารที่มีพลังงานมากกว่าพลังงานที่เราใช้ไป

8. นักเรียนตอบคำถามเพื่อสรุปกิจกรรมว่า

- ถ้านักเรียนต้องซ้อมดนตรีทุกวัน เช่น ตีกลอง นักเรียนคิดว่าร่างกายต้องการปริมาณอาหารเพิ่มขึ้น หรือลดลง

(แนวคำตอบ ต้องการอาหารเพิ่มขึ้น เพื่อไปใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ)

- การกินอาหารมื้อเช้ามีความจำเป็นหรือไม่เพราะอะไร

(แนวคำตอบ จำเป็น เพราะเป็นช่วงที่ร่างกายต้องการสารอาหารและพลังงานเพื่อประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละวัน)

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย

1. ครูชักชวนให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับแนวทางการเลือกรับประทานอาหารให้เหมาะสมกับเพศและวัย

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรม โดยใช้แนวคำถามดังนี้

- เพราะเหตุใดเราจึงต้องรับประทานอาหาร

(แนวคำตอบ : เราต้องรับประทาน อาหารเพื่อให้ร่างกายได้รับพลังงาน และสามารถทำงานได้ ตามปกติ)

- สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์เหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร

(แนวคำตอบ : สารอาหารแต่ละประเภทมีประ โยชน์แตกต่างกัน โดยสารอาหาร บางประเภทให้พลังงานแก่ร่างกาย บางประเภทไม่ให้พลังงานแต่ช่วยให้ร่างกาย ทำงานเป็นปกติ)

- ถ้าต้องการให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานเป็นปกติเราต้อง รับประทานอาหาร ที่ให้สารอาหารประเภทใด ซึ่งส่วนใหญ่พบอยู่ในอาหารจำพวกใด

(แนวคำตอบ : ควรรับประทานอาหารที่มีวิตามิน เกลือแร่ จากผักและผลไม้ และ น้ำจากอาหารและจากการดื่มน้ำเปล่า)

- การแบ่งอาหารออกเป็น 5 หมู่ มีประโยชน์อย่างไร

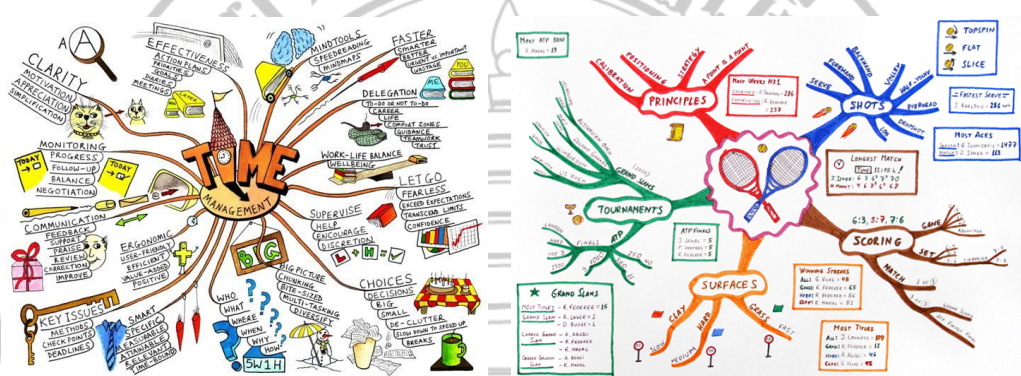
(แนวคำตอบ : ทำให้สามารถ เลือกรับประทานอาหารให้ ได้สารอาหารครบถ้วน และได้รับประ โยชน์จากสารอาหารตามความต้องการ)

การเลือกรับประทานอาหารใน 1 วัน ต้องพิจารณาสังใดบ้าง เพื่อให้เหมาะสมกับตนเอง *(แนวคำตอบ : ต้องพิจารณาว่าได้รับสารอาหารครบถ้วนหรือไม่ ได้รับ ปริมาณพลังงานเพียงพอหรือไม่ และได้สัดส่วนตามขง โภชนาการหรือไม่)*

3. ครูบรรยาย เรื่อง แนวทางการเลือกรับประทานอาหารให้เหมาะสมกับเพศและวัยจาก สไลด์ที่ทำจากโปรแกรม PowerPoint

4. นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล ให้นักเรียนแต่ละคนสรุปเนื้อหาพร้อม ทั้งวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ แล้วนำมาสร้างเป็นแผนผังความคิดคร่าว ๆ

5.ครูให้นักเรียนสรุปเนื้อหา เรื่อง แนวทางการเลือกรับประทานอาหารให้เหมาะสมกับ เพศและวัย เพื่อนำไปสร้างแผนผังความคิด โดยครูแนะนำการสร้างแผนผังความคิดและ องค์ประกอบแผนผังความคิด โดยชี้แจงและร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักเรียน ดังนี้



ขั้นที่ 5 ขยายความรู้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์สัดส่วนของสารอาหาร ปริมาณพลังงาน และประเภทของอาหารที่ได้รับจากอาหารว่า เหมาะสมกับเพศและวัยของตนเองหรือไม่อย่างไร
2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการพลังงานในแต่ละวันและการรับประทานอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย ในประเด็นต่อไปนี้
 - ใน 1 วัน นักเรียนต้องการปริมาณพลังงานเท่าไร
(แนวคำตอบ ต้องการปริมาณพลังงาน 1,700 กิโลแคลอรี)
 - หากเราได้รับพลังงานน้อยกว่าปริมาณพลังงานที่ร่างกายต้องการจะส่งผลอย่างไรต่อร่างกาย
(แนวคำตอบ เราจะรู้สึกอ่อนเพลีย มึนงง ไม่สดชื่น และไม่มีแรง)
 - หากเราได้รับพลังงานมากกว่าปริมาณพลังงานที่ร่างกายต้องการใน 1 วันจะส่งผลอย่างไรต่อร่างกาย
(แนวคำตอบ พลังงานนั้นสะสมอยู่ในรูปไขมันจึงเป็นสาเหตุให้เกิดโรคอ้วนได้)

- การรับประทานอาหารเพื่อให้ร่างกายแข็งแรงและมีสุขภาพดีนั้นจำเป็นต้องได้รับสารอาหารแต่ละประเภทให้ครบถ้วนในปริมาณที่เหมาะสม นักเรียนคิดว่าสัดส่วนการรับประทานอาหารที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียนควรมีปริมาณเท่าไร

(แนวคำตอบ ตอบตามความคิดเห็นของนักเรียน)

3. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ว่า การรับประทานอาหารเพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโตนั้นจำเป็นต้องรับประทานให้ได้ปริมาณพลังงานงานเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย โดยสามารถปฏิบัติได้ตามหลักโภชนบัญญัติ 9 ประการ นอกจากนี้ เราควรพักผ่อนให้เพียงพอ ทำจิตใจให้เบิกบานแจ่มใส ขยับถ่ายให้เป็นเวลา รวมทั้งหมั่นออกกำลังกายสม่ำเสมอ ก็จะช่วยให้ร่างกายของเราเจริญเติบโต สมส่วนและมีสุขภาพดี

4. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมการเขียนแผนผังความคิด เรื่อง แนวทางการเลือกรับประทานอาหารให้เหมาะสมกับเพศและวัย

5. ครูแจกกระดาษและอุปกรณ์ให้นักเรียน แล้วให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผนผังความคิด เรื่อง ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร บันทึกข้อมูลลงไป และตกแต่งให้สวยงาม

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

6. ตัวแทนนักเรียน 2-3 คน ออกมานำเสนอแผนผังความคิดหน้าชั้นเรียน เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย

7. ครูให้นักเรียนสรุปความรู้จากการเรียนจนได้ข้อสรุปร่วมกัน โดยครูขยายขอบเขตของความรู้โดยเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับแนวทางการเลือกรับประทานอาหารให้เหมาะสมกับเพศและวัย สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตามขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เชื่อมโยงจากผลการศึกษาของนักเรียน

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล

1. ครูตรวจสอบข้อมูล เมนูอาหารและสารอาหารของนักเรียนในสมุดประจำตัวนักเรียน
2. ครูประเมินผลนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และจากการนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
3. ครูประเมินผล แผนผังความคิด เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพเพื่อให้ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรงนั้น การรู้จักเลือกรับประทานอาหารถือเป็นสิ่งสำคัญ โภชนาบัญญัติ 9 ประการ เป็นข้อบัญญัติที่กระทรวงสาธารณสุขจัดทำขึ้นเพื่อแนะนำประชาชนให้มีความรู้ และความเข้าใจในการรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.6 เล่ม 1
2. แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.6 เล่ม 1
3. ใบความรู้ เรื่อง สารอาหารที่ร่างกายต้องการ
4. สีส้มและอุปกรณ์ตกแต่ง

8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

- สังเกต การฟัง และการตอบคำถามของเด็กนักเรียน
- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
- แบบประเมินเทคนิคแผนผังความคิดรายบุคคล

เครื่องมือการวัดและประเมินผล

- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
- แผนผังความคิดรายบุคคล

9. การวัดผลและประเมินผล

แบบประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง แนวทางการเลือกรับประทานอาหารให้เหมาะสมกับเพศและวัย (10 คะแนน)

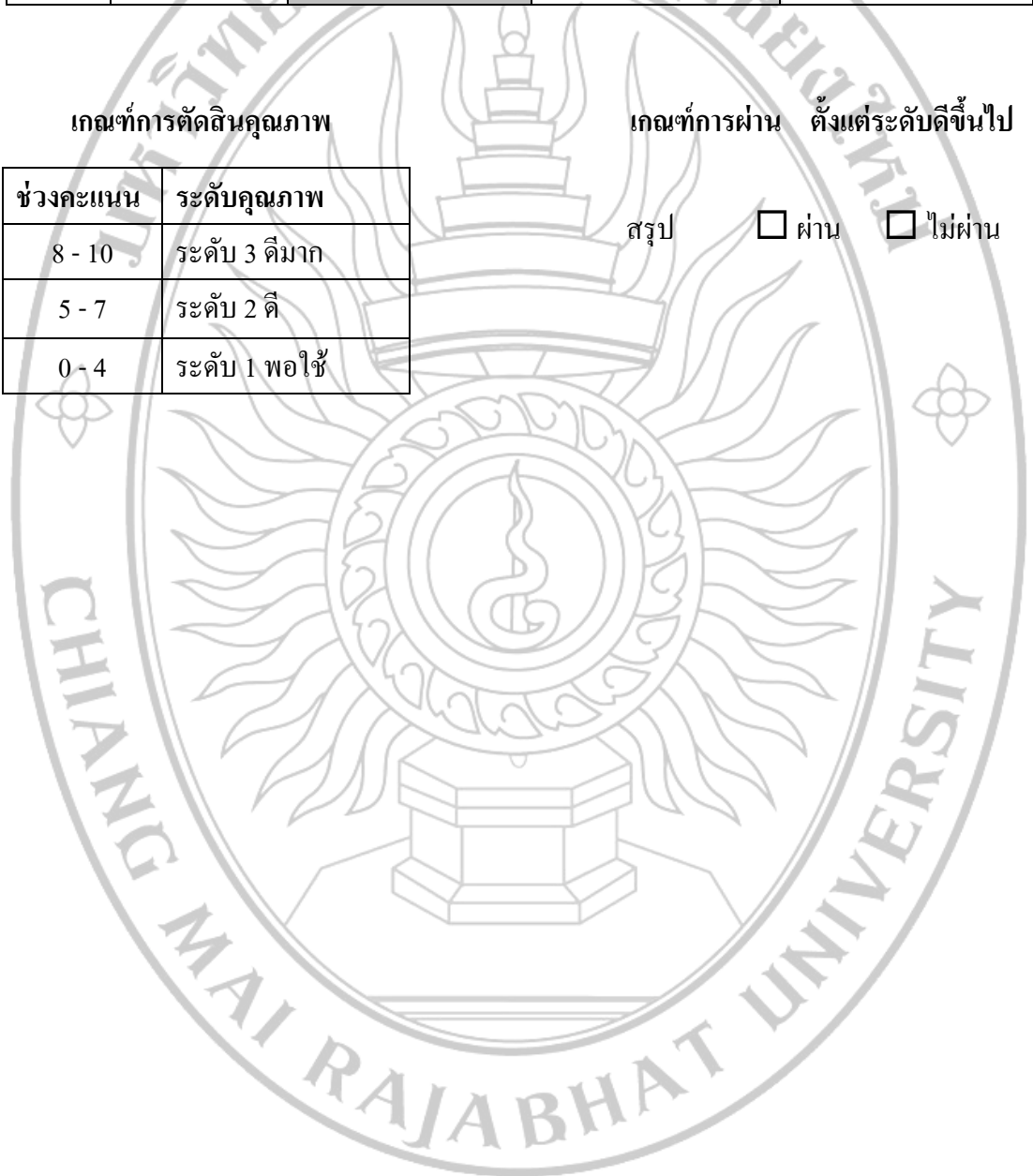
ลำดับ	รายการ	ผลการประเมิน (ระดับคุณภาพ)		
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1	การจัดกระทำข้อมูล	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ครบถ้วน	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - การจัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ไม่ครบถ้วน	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - การจัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ไม่ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ไม่ครบถ้วน
2	การสื่อความหมายข้อมูล	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและตรงประเด็น	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ภาษาที่ใช้เข้าใจค่อนข้างยากและไม่ตรงประเด็น	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ภาษาที่ใช้เข้าใจค่อนข้างยากและไม่ตรงประเด็น
3	การเชื่อมโยงความคิด		- นำเสนอวิธีการนำความรู้ไปปรับใช้และต่อยอดได้ - บอกความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนได้ถูกต้องสมบูรณ์	- นำเสนอวิธีการนำความรู้ไปปรับใช้และต่อยอดได้ - บอกความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนได้ไม่ถูกต้องสมบูรณ์
4	ความสวยงาม		- ชิ้นงานมีความประณีต ตกแต่งได้	- ชิ้นงานมีความประณีต ตกแต่งได้

ลำดับ	รายการ	ผลการประเมิน (ระดับคุณภาพ)		
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
			สวยงาม - ชิ้นงานสะอาดและ มีความเป็นระเบียบ	สวยงาม - ชิ้นงานไม่สะอาด และไม่มีความเป็น ระเบียบ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8 - 10	ระดับ 3 ดีมาก
5 - 7	ระดับ 2 ดี
0 - 4	ระดับ 1 พอใช้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับดีขึ้นไป

สรุป ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

10. ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ.....แล้วมีความเห็นดังนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ☐ ดีมาก
☐ ดี
☐ พอใช้
☐ ควรปรับปรุง

2. การจัดกิจกรรมได้นำเอากระบวนการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม
☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ☐ นำไปใช้ได้จริง
☐ ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้

4. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

11. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

- ปัญหา/อุปสรรค

- แนวทางการแก้ไข

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(.....)

บัตรภาพเมนูอาหาร



บัตรภาพเมนูอาหาร



บัตรภาพเมนูอาหาร



บัตรภาพคนอ้วน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รายวิชา วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว16101
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2565
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อาหารและการย่อยอาหาร		เวลา 4 ชั่วโมง
เรื่อง ระบบย่อยอาหารของร่างกาย		ครูผู้สอน นายชนน ศรีเที่ยง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ป.6/4 สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร

ป.6/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหาร โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถระบุและบรรยายหน้าที่ของแต่ละอวัยวะในระบบย่อยอาหารได้ (K)
2. นักเรียนสามารถอธิบายการย่อยและการดูดซึมสารอาหารในระบบย่อยอาหารได้ (K)
3. นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพสรุปอวัยวะในระบบย่อยอาหารได้และสร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหารได้ (P)
4. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างความสำคัญของระบบย่อยอาหารต่อการดำรงชีวิตประจำวันได้ (A)

3. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร เพื่อส่งไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย

4. สารการเรียนรู้

อาหารที่สิ่งมีชีวิตบริโภคเข้าไป ไม่ว่าจะเป็นชนิดใดก็ตาม จะนำเข้าสู่เซลล์ได้ก็ต่อเมื่ออยู่ในรูปของสารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก คือ กรดอะมิโน น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว กลีเซอรอล และกรดไขมัน นั่นก็คือ อาหาร โมเลกุลใหญ่ที่สิ่งมีชีวิตรับประทานเข้าไป จำเป็นต้องแปรสภาพให้มีขนาดเล็กลง การแปรสภาพของอาหารดังกล่าวเกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่อาศัยการทำงานของเอนไซม์ย่อยอาหาร โดยทั่วไปเรียกว่า น้ำย่อย จากนั้นโมเลกุลของสารอาหารจะถูกดูดซึมเข้าสู่เซลล์ กระบวนการแปรสภาพอาหารที่มีโมเลกุลใหญ่ให้มีโมเลกุลเล็กลง เรียกว่า การย่อยอาหาร (Digestion)

ระบบย่อยอาหาร (Digestive System) ระบบย่อยอาหารมีหน้าที่ย่อยอาหารให้ละเอียดแล้วดูดซึมผ่านเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

การย่อยอาหาร (Digestion) หมายถึง กระบวนการสลายอนุภาคอาหารให้มีขนาดเล็กที่สุดจนสามารถดูดซึมเข้าไปในเซลล์ได้เมื่อมนุษย์รับประทานอาหารเข้าสู่ร่างกาย จะผ่านระบบต่าง ๆ ดังนี้

- ปาก
- หลอดอาหาร
- กระเพาะอาหาร
- ลำไส้เล็ก
- ลำไส้ใหญ่
- ของเสียออกทางทวารหนัก

ขั้นตอนการย่อยอาหารการย่อยอาหารมี 2 ขั้นตอน

1. การย่อยเชิงกล (Mechanical digestion) เป็นกระบวนการทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงเพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนที่และการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่อไป โดยการบดเคี้ยว รวมทั้งการบีบตัวของทางเดินอาหาร ยังไม่สามารถทำให้อาหารมีขนาดเล็กที่สุด จึงไม่สามารถดูดซึมเข้าเซลล์ได้

2. การย่อยทางเคมี (Chemical digestion) เป็นการย่อยอาหารให้มีขนาดเล็กที่สุด โดยการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่าง อาหาร กับ น้ำ โดยตรง และจะใช้เอนไซม์หรือน้ำย่อยเข้าเร่งปฏิกิริยา

ผลจากการย่อยทางเคมีเมื่อถึงจุดสุดท้าย จะได้สารโมเลกุลเล็กที่สุดที่สามารถดูดซึมเข้าสู่เซลล์ได้ ซึ่งอาหารที่ต้องมีการย่อย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน ส่วนเกลือแร่ และวิตามินจะดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้โดยตรง

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 กระบวนการจัดกิจกรรม/รูปแบบการสอน รูปแบบการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจความรู้เดิม

1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับระบบย่อยอาหารโดยใช้คำถาม ดังนี้
 - อาหารที่นักเรียนรับประทานเมื่อที่ผ่านมามีอะไร
(แนวคำตอบ : ข้าวผัด ก๋วยเตี๋ยว ข้าวมันไก่)
 - เมื่อนักเรียนรับประทานอาหารเข้าสู่ปากแล้วเกิดอาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะใด
(แนวคำตอบ : อาหารมีขนาดเล็กลง)
 - เมื่ออาหารเข้าสู่ปากแล้วอาหารที่รับประทานเข้าไปจะผ่านอวัยวะใดบ้าง
(แนวคำตอบ : มนุษย์เรารับประทานอาหารทางปาก แล้วจากนั้นอาหารจะไปตามหลอดอาหารและลงสู่กระเพาะอาหาร ถ้าไส้เล็ก ถ้าไส้ใหญ่ และต่อไปยังทวารหนัก)
 - อาหารเรารับประทานอาหารเข้าไป จะเข้าสู่ระบบใดของร่างกาย
(แนวคำตอบ : ระบบย่อยอาหาร)

2. ครูตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร โดยครูสอบถามประสบการณ์ของนักเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมมารับประทานอาหารที่ ส่งผลต่อระบบย่อยอาหาร เช่น การออกกำลังกายหรือเล่นทันทีหลังรับประทานอาหาร ซึ่งสามารถนำอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนเคยมีพฤติกรรมเช่นนี้ หรือไม่รับประทานอาหารเช้าแล้วไปเล่นหรือออกกำลังกายทันที

(นักเรียนตอบจากประสบการณ์ของตนเอง เช่น เคย หรือไม่เคย)

- นักเรียนคนที่เคยรับประทานอาหารเช้าแล้วไปเล่นหรือออกกำลังกายทันที รู้สึกมีอาการผิดปกติในร่างกายหรือไม่ อย่างไร

(นักเรียนตอบตามประสบการณ์ของตนเอง เช่น ไม่รู้สึกผิดปกติ หรือเคยรู้สึกผิดปกติ เช่น รู้สึกจุกเสียดท้อง ปวดท้อง อาเจียน)

- อาการผิดปกติที่เกิดขึ้นน่าจะเกิดจากสาเหตุใด

(นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น การรับประทานอาหารเช้าเกินไปจึงทำให้ย่อยอาหารไม่ละเอียด ร่างกายต้องทำงานหนักในการย่อยอาหาร หรือ การเล่นหรือออกกำลังกายทันทีหลังรับประทานอาหารอาจขัดขวางการย่อยอาหารของร่างกาย)

3. ครูเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนสู่การเรียนรู้เรื่องระบบย่อยอาหาร โดยใช้คำถามว่า นักเรียนรู้หรือไม่ว่า อาการปวดท้องหลังจากรับประทานอาหารเกิดจากสาเหตุอะไรบ้างและร่างกายนำสารอาหารในอาหารไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร ครูชักชวนนักเรียนหาคำตอบจากการอ่านเรื่องระบบย่อยอาหาร

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำรูปภาพ วิดีทัศน์ หรือตัวอย่างจริงเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารของร่างกาย มาให้นักเรียนดู แล้วตั้งประเด็นปัญหาดังนี้

- ระบบย่อยอาหารสำคัญกับร่างกายอย่างไร
- การเคี้ยวอาหารเกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารหรือไม่ อย่างไร
- ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะใดบ้าง และแต่อวัยวะนั้นทำหน้าที่อย่างไร
- อวัยวะต่างๆ ในระบบย่อยอาหารทำหน้าที่อย่างไร

2. ครูชักชวนนักเรียนศึกษาเรื่องระบบย่อยอาหารของร่างกาย โดยให้อ่านชื่อหน่วยและจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วยในหนังสือเรียน จากนั้นครูก็ใช้คำถามดังนี้

- บทนี้จะได้เรียนเรื่องอะไร

- จากจุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อเรียนจบตอนนี้ นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง
3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่องระบบย่อยอาหาร

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน
2. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แบบจำลองระบบย่อยอาหาร โดยสมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ ดังนี้
 - คนที่ 1 ศึกษาความรู้ เรื่อง ปากและหลอดอาหาร
 - คนที่ 2 ศึกษาความรู้ เรื่อง ดับและดับอ่อน
 - คนที่ 3 ศึกษาความรู้ เรื่อง กระเพาะอาหาร
 - คนที่ 4 ศึกษาความรู้ เรื่อง ลำไส้เล็ก
 - คนที่ 5 ศึกษาความรู้ เรื่อง ลำไส้ใหญ่
3. สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนซึ่งได้รับหน้าที่ให้ศึกษาในเรื่องเดียวกัน แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่ม อื่น ๆ โดยศึกษาอวัยวะที่ตนเองได้รับมอบหมาย จากหนังสือวิทยาศาสตร์ โดยศึกษาในประเด็นต่อไปนี้
 - ลักษณะของอวัยวะ ตำแหน่งของอวัยวะ
 - หน้าที่ของอวัยวะนั้นในระบบย่อยอาหาร
 - ความสำคัญของอวัยวะชนิดนั้นในระบบย่อยอาหาร หากไม่มีอวัยวะนี้จะส่งผลกระทบอย่างไรบ้าง
4. ครูคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือนักเรียนในขณะที่ทำกิจกรรม โดยครูเดินดูรอบ ๆ ห้องเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามเมื่อพบปัญหา
 - เมื่อศึกษาความรู้เสร็จแล้ว ให้สมาชิกกลุ่มแยกย้ายกันกลับไปยังกลุ่มเดิมของตนเอง จากนั้นให้คนที่ได้รับมอบหมายในแต่ละเรื่อง ผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้ศึกษามาให้สมาชิกคนอื่น ๆ ให้สมาชิกภายในกลุ่มฟัง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน
 - ร่วมกันอภิปราย เรื่อง อวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร จากนั้นบันทึกผล ลงในแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

ชั้นที่ 4 ชั้นอธิบาย

1. ครูชักชวนให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับทางเดินอาหาร นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

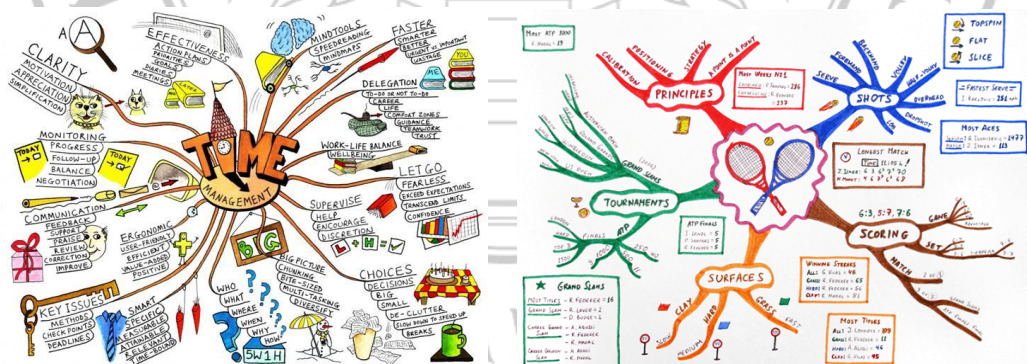
- อาหารที่รับประทานเข้าไป ถูกย่อยครั้งแรกที่อวัยวะใด อย่างไร
(แนวคำตอบ ย่อยที่ปากโดยการบดเคี้ยวของฟัน และมีเอนไซม์มาย่อยสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต)
- อวัยวะใดทำหน้าที่ย่อยและดูดซึมสารอาหารมากที่สุด
(แนวคำตอบ ลำไส้เล็ก)
- น้ำดีผลิตจากตับมีส่วนช่วยในการทำงานของระบบย่อยอาหารอย่างไร
(แนวคำตอบ ช่วยในกระบวนการย่อยสารอาหารประเภทไขมัน โดยน้ำดีทำให้ไขมันแตกตัว)

2. นักเรียนดูบัตรภาพระบบย่อยอาหาร จากนั้นให้ตอบคำถามต่อไปนี้

- จากภาพในบัตรภาพ ตำแหน่งที่ 1 คืออวัยวะใด และมีหน้าที่อย่างไรบ้าง
(แนวคำตอบ ปาก : บดเคี้ยวอาหาร และย่อยอาหารประเภทแป้ง)
- จากภาพในบัตรภาพ ตำแหน่งที่ 2 คืออวัยวะใด และมีหน้าที่อย่างไรบ้าง
(แนวคำตอบ หลอดอาหาร : เป็นทางผ่านของอาหาร)
- จากภาพในบัตรภาพ ตำแหน่งที่ 3 คืออวัยวะใด และมีหน้าที่อย่างไรบ้าง
(แนวคำตอบ ตับ : ผลิตน้ำดีและส่งไปเก็บที่ถุงน้ำดี)
- จากภาพในบัตรภาพ ตำแหน่งที่ 4 คืออวัยวะใด และมีหน้าที่อย่างไรบ้าง
(แนวคำตอบ กระเพาะอาหาร : ขับน้ำย่อยออกมาย่อยอาหาร)
- จากภาพในบัตรภาพ ตำแหน่งที่ 5 คืออวัยวะใด และมีหน้าที่อย่างไรบ้าง
(แนวคำตอบ ลำไส้ใหญ่ : ดูดซึมน้ำ เกลือแร่ วิตามิน และกลูโคสจากกากอาหาร)
- จากภาพในบัตรภาพ ตำแหน่งที่ 6 คืออวัยวะใด และมีหน้าที่อย่างไรบ้าง
(แนวคำตอบ ลำไส้เล็ก : ย่อยอาหารทุกชนิดจนมีโมเลกุลขนาดเล็กที่สุด และดูดซึมอาหาร)
- จากภาพในบัตรภาพ ตำแหน่งที่ 7 คืออวัยวะใด และมีหน้าที่อย่างไรบ้าง
(แนวคำตอบ ทวารหนัก : เป็นทางผ่านของกากอาหาร)

3. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 5- คน เพื่อทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ โดยปฏิบัติ

ดังนี้



ขั้นที่ 5 ขยายความคิด

1. นักเรียนศึกษาการย่อยอาหาร ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ฯ ป.6 เล่ม 1 แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- ปากมีการย่อยข้าวที่รับประทานเข้าไป มีการย่อยหรือไม่ ถ้ามี เป็นการย่อยโดยวิธีการอย่างไร

(แนวคำตอบ ปากมีการย่อยเชิงกล โดยการเคี้ยวอาหาร และมีการย่อยเชิงเคมี โดยมีเอนไซม์ที่ย่อยสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต)

- เพราะเหตุใด เวลาที่เรารับประทานข้าว แล้วเมื่อเคี้ยวไปนานๆ จะรู้สึกว่ามีรสหวาน

(แนวคำตอบ เพราะในปากมีน้ำลาย ซึ่งมีเอนไซม์ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล)

- ข้าวที่นักเรียนรับประทาน เมื่อกลืนลงไปแล้ว ข้าวจะเดินทางไปที่อวัยวะต่างๆ แล้วจะเกิดกระบวนการย่อยอย่างไร

(แนวคำตอบ ให้นักเรียนตอบคำถามอย่างอิสระ)

- เพราะเหตุใด เราจึงต้องย่อยโมเลกุลของสารอาหารให้มีขนาดเล็กลง

(แนวคำตอบ เพราะ ถ้าสารอาหารมีโมเลกุลขนาดใหญ่ ร่างกายจะไม่สามารถดูดซึมไปใช้ได้)

- อวัยวะในระบบย่อยอาหารมีความสำคัญต่อร่างกายอย่างไร

(แนวคำตอบ ช่วยย่อยสารอาหารให้มีโมเลกุลเล็กลง เพื่อให้ร่างกายสามารถดูดซึมสารอาหารไปใช้ในกระบวนการต่างๆ ของร่างกายได้)

- ระบบย่อยอาหาร (Digestive system) เป็นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร ได้แก่ ทางเดินอาหารตั้งแต่ปากตลอดไปจนถึงทวารหนัก ที่อาหารจะต้องผ่านเข้าไปเพื่อเกิดการย่อยอาหารการดูดซึมอาหารและบางส่วนจะถูกกำจัดออกไป

- อวัยวะใดบ้างที่เกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร

(แนวคำตอบ : ประกอบด้วย ปาก (Mouth) หลอดอาหาร(Esophagus) กระเพาะอาหาร(Stomach) ลำไส้เล็ก(Small intestine) ลำไส้ใหญ่ (Large intestine) ทวารหนัก (Anus)

- อวัยวะใดบ้างที่มาช่วยในการย่อยอาหาร

(แนวคำตอบ ตับ และ ตับอ่อน)

(หมายเหตุ : ครูเริ่มประเมินนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล)

2. นักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรมว่าอาหารที่เรารับประทานเข้าไปแล้ว ให้สารอาหารประเภทต่างๆ ที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ซึ่งร่างกายไม่สามารถดูดซึมได้ จะต้องถูกย่อยโดยอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้มีโมเลกุลเล็กลงก่อน จึงจะดูดซึมไปใช้ได้

3. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้จากกิจกรรมว่า ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร อวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหารมีความสำคัญ จึงต้องดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ

4. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมการเขียนแผนผังความคิด เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย

5. ครูแจกกระดาษและอุปกรณ์ให้นักเรียน แล้วให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบแผนผังความคิด เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย บันทึกข้อมูลลงไปและตกแต่งให้สวยงาม

6. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกายว่า การเจริญเติบโตเป็นการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ซึ่งสิ่งที่สังเกตได้ชัดเจน คือ การมีส่วนสูงและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น บางคนมีการเจริญเติบโตที่สมส่วน คือ มีน้ำหนักและส่วนสูงตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการรับประทานอาหารมีประโยชน์ และมีปริมาณที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งมีการพักผ่อนเพียงพอและการออกกำลังกายสม่ำเสมอ

7. ตัวแทนนักเรียน 2-3 คน ออกมานำเสนอแผนผังความคิดหน้าชั้นเรียน เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย

8. ครูให้นักเรียนสรุปความรู้จากการเรียนจนได้ข้อสรุปร่วมกัน โดยครูขยายขอบเขตของความรู้โดยเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับสารอาหารกับการเจริญเติบโตของร่างกายสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันตามขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เชื่อมโยงจากผลการศึกษาของนักเรียน

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (5 นาที)

1. ครูตรวจสอบข้อมูล เมนูอาหารและสารอาหารของนักเรียนในสมุดประจำตัวนักเรียน
2. ครูประเมินผลนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรม การตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล และจากการนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
3. ครูประเมินผล แผนผังความคิด เรื่อง ระบบย่อยอาหารของร่างกาย

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (5 นาที)

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโรคหรืออาการที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารและวิธีป้องกันและดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหาร
 - ระบบย่อยอาหาร (Digestive system) เป็นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร ได้แก่ ทางเดินอาหารตั้งแต่ปากตลอดไปจนถึงทวารหนัก ที่อาหารจะต้องผ่านเข้าไปเพื่อเกิดการย่อยอาหารการดูดซึมอาหารและบางส่วนจะถูกกำจัดออกไป

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.6 เล่ม 1
2. แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.6 เล่ม 1
3. ใบความรู้ เรื่อง สารอาหารที่ร่างกายต้องการ
4. สีไม้และอุปกรณ์ตกแต่ง
5. บัตรภาพ

8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

- สังเกต การฟัง และการตอบคำถามของเด็กนักเรียน
- แบบสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงานรายบุคคล
- แบบประเมินเทคนิคแผนผังความคิดรายบุคคล

เครื่องมือการวัดและประเมินผล

- แบบสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงานรายบุคคล
- แผนผังความคิดรายบุคคล

9. การวัดผลและประเมินผล

แบบประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง ระบบย่อยอาหารของร่างกาย (10 คะแนน)

ลำดับ	รายการ	ผลการประเมิน (ระดับคุณภาพ)		
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1	การจัดกระทำข้อมูล	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ครบถ้วน	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - การจัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ไม่ครบถ้วน	- กำหนดเกณฑ์การจัดจำแนกข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล - การจัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ไม่ถูกต้อง - จัดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์ได้ไม่ครบถ้วน
2	การสื่อความหมายข้อมูล	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและตรงประเด็น	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ภาษาที่ใช้เข้าใจค่อนข้างยากและไม่ตรงประเด็น	- นำเสนอข้อมูลได้อย่างน่าสนใจ - ข้อมูลไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา - ภาษาที่ใช้เข้าใจค่อนข้างยากและไม่ตรงประเด็น
3	การเชื่อมโยงความคิด		- นำเสนอวิธีการนำความรู้ไปปรับใช้และต่อยอดได้ - บอกความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนได้ถูกต้องสมบูรณ์	- นำเสนอวิธีการนำความรู้ไปปรับใช้และต่อยอดได้ - บอกความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนได้ไม่ถูกต้องสมบูรณ์

ลำดับ	รายการ	ผลการประเมิน (ระดับคุณภาพ)		
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
4	ความสวยงาม		- ชิ้นงานมีความ ประณีต ตกแต่งได้ สวยงาม - ชิ้นงานสะอาดและ มีความเป็นระเบียบ	- ชิ้นงานมีความ ประณีต ตกแต่งได้ สวยงาม - ชิ้นงานไม่สะอาด และไม่มีความเป็น ระเบียบ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับดีขึ้นไป

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8 - 10	ระดับ 3 ดีมาก
5 - 7	ระดับ 2 ดี
0 - 4	ระดับ 1 พอใช้

สรุป



ผ่าน



ไม่ผ่าน

10. ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ.....แล้วมีความเห็นดังนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ☐ ดีมาก
- ☐ ดี
- ☐ พอใช้
- ☐ ควรปรับปรุง

2. การจัดกิจกรรมได้นำเอากระบวนการเรียนรู้

- ☐ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม
- ☐ ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- ☐ นำไปใช้ได้จริง
- ☐ ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้

4. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

11. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

- ปัญหา/อุปสรรค

- แนวทางการแก้ไข

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(.....)

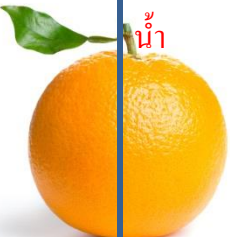
ใบงานที่ 4
ระบบย่อยอาหาร

คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาภาพอาหาร แล้วเขียนประเภทของสารอาหารลงในช่องว่าง จากนั้นให้ระบุว่าสารอาหารแต่ละชนิดถูกย่อยที่อวัยวะใดบ้างและอวัยวะนั้นมีวิธีการย่อยอาหารอย่างไร

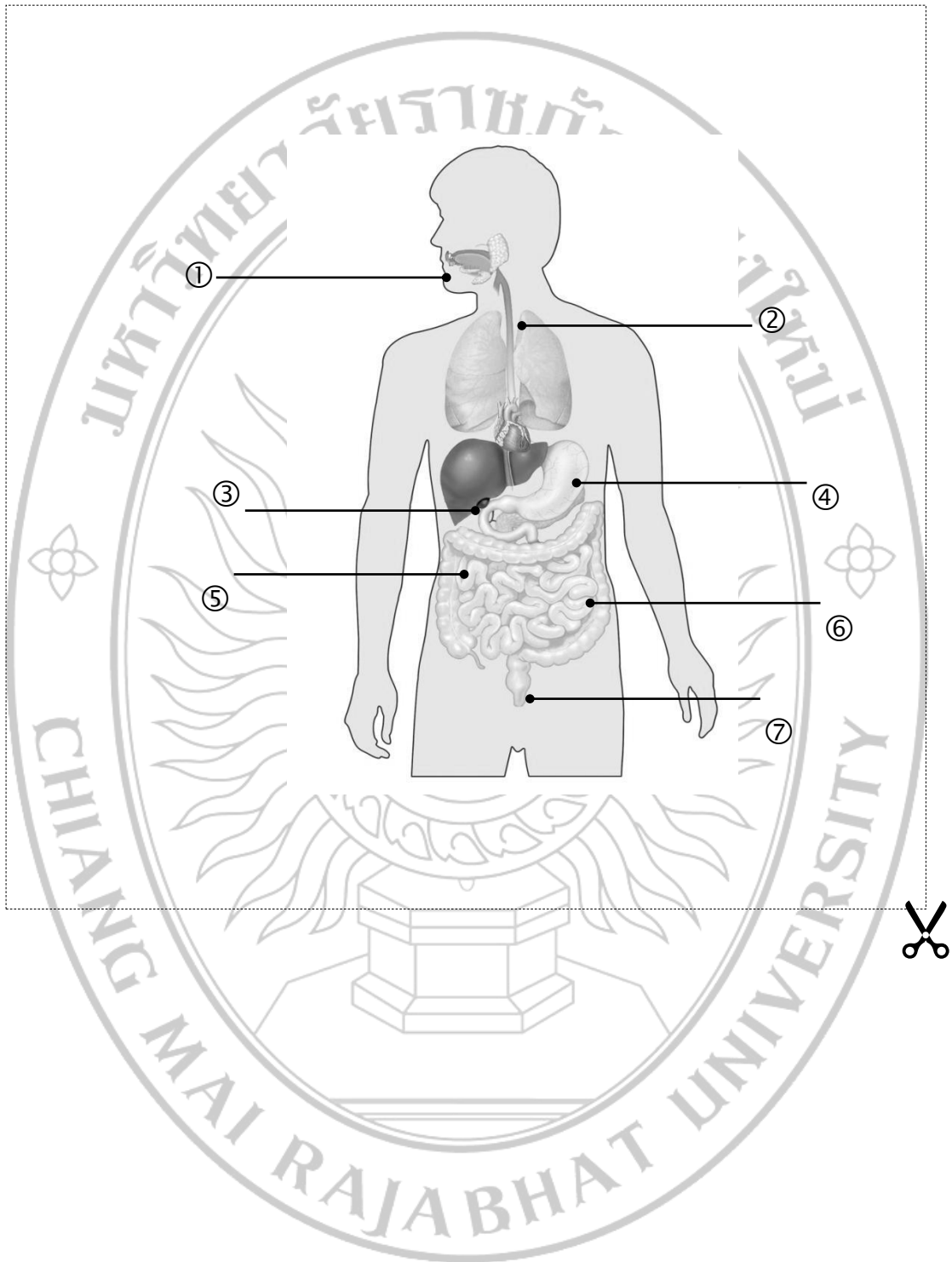
อาหาร	สารอาหาร	อวัยวะที่ย่อย/ดูดซึม	การย่อยอาหาร	
			เชิงกล	เชิงเคมี

ใบงานที่ 4
ระบบย่อยอาหาร

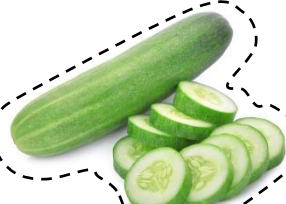
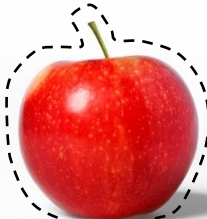
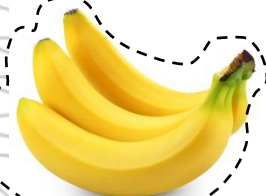
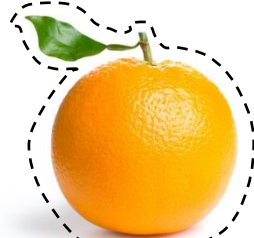
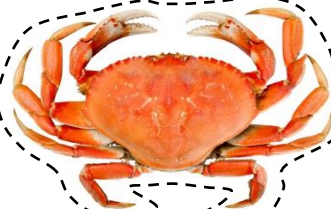
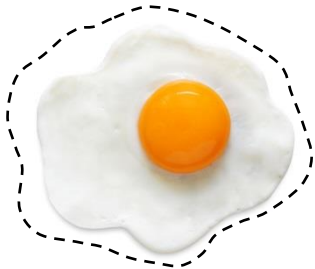
คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาภาพอาหาร แล้วเขียนประเภทของสารอาหารลงในช่องว่าง จากนั้นให้ระบุว่าสารอาหารแต่ละชนิดถูกย่อยที่อวัยวะใดบ้างและอวัยวะนั้นมีวิธีการย่อยอาหารอย่างไร

อาหาร	สารอาหาร	อวัยวะที่ย่อย/ดูดซึม	การย่อยอาหาร	
			เชิงกล	เชิงเคมี
	คาร์โบไฮเดรต	ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก	☐ ☐	☐ ☐ ☐
	โปรตีน ไขมัน	ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก	☐ ☐	☐ ☐
	วิตามิน เกลือแร่	ปาก หลอดอาหาร ลำไส้เล็ก		
	วิตามิน น้ำ	ปาก กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก		

บัตรภาพระบบย่อยอาหาร



บัตรภาพอาหาร





ใบความรู้ 1

เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย

ร่างกายคนเรามีการเจริญเติบโตจากวัยทารกสู่วัยเด็ก วัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ ซึ่งในแต่ละวัยขนาดของร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไป

การรับประทานอาหารที่ดีมีประโยชน์จะช่วยให้ร่างกายของเราเจริญเติบโตและแข็งแรง สิ่งที่แสดงให้เห็นว่าร่างกายของเรามีการเจริญเติบโต คือ การมีน้ำหนักและส่วนสูงเพิ่มขึ้น ความสูงของร่างกายคนเราจะเพิ่มขึ้นอย่างพอเหมาะ กับน้ำหนักตัวเรา เด็กผู้หญิงจะมีส่วนสูงเต็มที่เมื่อมีอายุระหว่าง 14-15 ปี หลังจากนั้นก็จะสูงเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย ส่วนเด็กผู้ชายส่วนสูงจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีอายุระหว่าง 17 - 18 ปี หลังจากนั้นส่วนสูงจะเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย

การเจริญเติบโตทางร่างกายของคนเรา สังเกตได้จากสิ่งต่อไปนี้

1. น้ำหนัก
2. ส่วนสูง
3. ความยาวของลำตัว
4. ความยาวของช่วงแขนเมื่อกางเต็มที่
5. ความยาวของเส้นรอบวงศีรษะ
6. ความยาวของเส้นรอบอก
7. การขึ้นของฟันแท้



วัยทารกอายุ (0-3 ปี) ร่างกายและสมองเจริญเติบโตเร็วมาก น้ำหนักตัวจะเพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่าของน้ำหนักตัวแรกเกิด การเคลื่อนไหวของ แขน ขา เดิน และวิ่งได้ ชอบปีนป่าย ฝึกการใช้กล้ามเนื้อ วัยนี้จะฝึกหัดทำกิจกรรมประจำวันได้ดีขึ้นเรื่อย ๆ ควบคุมอารมณ์ได้ ฝึกการรับประทานอาหาร การนอน การขับถ่ายอุจจาระและปัสสาวะ พัฒนาการของวัย คือ คร่ำ นิ่ง คลาน ยืน เดินและวิ่งได้

วัยเด็ก (3-6ปี) หรือเรียกว่า ปฐมวัย วัยนี้จะเข้าเรียนอยู่ชั้นอนุบาล มีกล้ามเนื้อพัฒนามาก ควบคุมการเคลื่อนไหวและการทรงตัวต่าง ๆ ได้ดี ช่วยเหลือและดูแลตนเองได้มากขึ้น มีอารมณ์หลากหลาย เช่น รัก โกรธ เศร้า หงอยเหงา รู้จักคบเพื่อน รู้จักการเล่นบทบาทสมมติเป็นเรื่องเป็นราว ส่วนสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นปีละ 7.5 เซนติเมตร



เด็กวัยเรียน (6-12ปี) จะมีการเจริญเติบโต น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่ม 2-3 กิโลกรัมต่อปี ส่วนสูงเพิ่ม 4-5 เซนติเมตรต่อปี ฟันน้ำนมจะเริ่มหัก มีฟันแท้ขึ้นมาแทนที่ วัยนี้มีความรับผิดชอบ มีความคิดเป็นของตนเอง มีพัฒนาการด้านร่างกายและจิตใจ โดยเฉพาะเด็กผู้หญิงจะโตเร็วกว่าเด็กผู้ชายในอายุเท่ากัน เด็กผู้หญิงจะรู้จักช่วยเหลือตนเอง มีความรับผิดชอบมากกว่าเด็กผู้ชาย

วัยรุ่น เป็นวัยที่สำคัญยิ่ง เพราะว่าร่างกายและจิตใจเริ่มเปลี่ยนจากวัยเด็กสู่วัยผู้ใหญ่ เป็นช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อของชีวิต ควรได้รับคำแนะนำที่ถูกต้อง

วัยรุ่นชาย ร่างกายจะขยายขึ้น มีกล้ามเนื้อเป็นมัด แขนขายาวใหญ่ขึ้น มีหนวด มีเครา มีนมแตกพาน เสียงห้าว มีขนขึ้นตามที่ลับของร่างกาย มีสิวขึ้นใบหน้า น้ำหนักตัวและความสูงจะเพิ่มอย่างรวดเร็ว สนใจเพศตรงข้าม

วัยรุ่นหญิง มีส่วนสูงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว หน้าอกจะขยายใหญ่ขึ้น เอวคอด สะโพกผาย ใบหน้าและผิวหนังเปลี่ยนแปลง มีสิวขึ้นที่ใบหน้า มีขนขึ้นที่ลับมีประจำเดือน สนใจเพศตรงข้าม



วันผู้ใหญ่พัฒนาการด้านร่างกายเต็มที่แล้ว ส่วนสูงจะไม่เพิ่มขึ้น แต่ถ้ากินอาหารอาหารมากไม่ออกกำลังกายจะทำให้อ้วน ในช่วงท้ายของวัย อายุประมาณ 45 -60 ปี เรียกว่า "วัยทอง" ร่างกายจะเริ่มเสื่อมสภาพลง วัยผู้ใหญ่มีการคิดที่ซับซ้อน ไตร่ตรอง มีความรับผิดชอบมาก เหมาะที่จะทำงานและมีครอบครัว

วัยผู้ใหญ่ควรรับประทานอาหารให้ถูกส่วนและออกกำลังกายเพื่อให้อวัยวะต่าง ๆ ของระบบภายในร่างกายทำงานเป็นปกติ พักผ่อนให้เพียงพอ ไม่เสพสิ่งเสพติด หมั่นตรวจสอบสุขภาพของตนเอง โดยการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง ตรวจสุขภาพประจำปี ถ้ามีโรคหรือปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพต้องปรึกษาแพทย์



แบบทดสอบ เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อาหารและการย่อยอาหาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....	คะแนน
---	--------------

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลจากใบความรู้ แล้วทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

- 1.จากข้อมูล ให้นักเรียนจำแนกลักษณะการเจริญเติบโตของร่างกาย ตามเกณฑ์ของตนเองว่าสามารถจำแนกได้เป็นกี่ลักษณะ เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น
- 2.ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการจำแนกลักษณะการเจริญเติบโตของร่างกาย ตาม ข้อ 1. ในรูปแบบใดก็ได้ โดยนักเรียนสามารถออกแบบชิ้นงานให้มีความสวยงามและน่าสนใจ เข้าใจง่ายตามความคิดของตนเอง โดยสามารถนำเสนอข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น แผนผังความคิด แผนภูมิ ตาราง กราฟ การบรรยาย VDO หรือ รูปภาพ เป็นต้น



ใบความรู้ 2

เรื่อง ประโยชน์ของสารอาหาร

สารอาหาร หมายถึง สารที่มีอยู่ในอาหาร ซึ่งร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้ แบ่งออกเป็น 6 ประเภท คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ โดยใน 1 วัน เราควรรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบทั้ง 6 ประเภท

ถ้าต้องการจำแนกสารอาหารตามเกณฑ์การได้รับพลังงานจากสารอาหาร สามารถแบ่งสารอาหารออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1. สารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่ ไขมัน โปรตีน และ คาร์โบไฮเดรต
2. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่ วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ

โดยสารอาหารแต่ละกลุ่มจะให้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน ดังนี้

กลุ่มสารอาหารที่ให้พลังงาน
ได้แก่ ไขมัน โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต



1. ไขมัน

ไขมัน พบในน้ำมันและไขมันจากพืชและสัตว์ ให้พลังงานแก่ร่างกาย 9 กิโลแคลอรีต่อกรัม ช่วยให้ร่างกายอบอุ่นและควบคุมการทำงานของร่างกายให้เป็นปกติ ถ้าขาดสารอาหารประเภทไขมันจะทำให้ร่างกายซูบผอม ผิวหนังเหี่ยวย่นและอาจจะทำให้ขาดวิตามินชนิดอื่นไปด้วย



2. โปรตีน

โปรตีน พบในเนื้อสัตว์ ไข่ นม ถั่วและงา ให้พลังงานแก่ร่างกาย 4 กิโลแคลอรีต่อกรัม ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต สุขภาพดี เสริมสร้างและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ช่วยควบคุมการทำงานของร่างกายให้เป็นปกติ ถ้าขาดสารอาหารประเภทโปรตีน จะทำให้ร่างกายซูบผอม ตัวซีด เหนื่อยง่าย ผอมร่างอ่อนเพลีย เลือดจาง

3. คาร์โบไฮเดรต

คาร์โบไฮเดรต พบในข้าว แป้ง เผือก มันและน้ำตาล ให้พลังงานแก่ร่างกาย 4 กิโลแคลอรีต่อกรัม ช่วยควบคุมการทำงานของร่างกายให้เป็นปกติ ถ้าขาดสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต จะทำให้ร่างกายอ่อนแอ ไม่มีแรง ซูบผอม ความต้านทานโรคน้อย อาจเกิดโรคแทรกได้ง่าย





กลุ่มสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่ วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ



1.วิตามิน

วิตามินพบในผลไม้ พืชผัก ช่วยเสริมสร้างการทำงานของร่างกายให้เป็นปกติ ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต มีสุขภาพดี ถ้าขาดวิตามินอาจทำให้เกิดโรคต่าง ๆ เช่น ขาดวิตามินเอ ทำให้เกิดโรคตาฟาง ตาบอดกลางคืน ป้องกันโดยการรับประทานอาหารประเภทไขมัน ผักใบเขียว และใบเหลือง เช่น มะละกอ คื่นห้าน้ำ ตำลึง ไข่ นม มะม่วงสุก ผักบุ้ง ขาดวิตามินบี1 ทำให้ใจสั่น เกิดโรคหัวใจโตและเต้นเร็ว หอบเหนื่อย โรคเหน็บชา ป้องกันได้โดยการรับประทานอาหารที่มีวิตามินบี1 เป็นประจำ เช่น ข้าวซ้อมมือ ถั่วเมล็ดแห้ง

2.เกลือแร่

เกลือแร่ พบในผลไม้ พืช ผัก ช่วยเสริมสร้างการทำงานของร่างกายให้เป็นปกติ ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตมีสุขภาพดี ตลอดจนเป็นส่วนประกอบหลักของอวัยวะ เช่น กระดูกและฟัน ร่างกายต้องการเกลือแร่ในปริมาณน้อย แต่ขาดไม่ได้เกลือแร่ที่ร่างกายต้องการ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส ไอโอดีน เหล็ก แมกนีเซียมและโซเดียม

โรคขาดเกลือแร่ ถ้าร่างกายขาดเกลือแร่ก็จะทำให้เกิดโรคต่าง ๆ เช่น

ถ้าขาดธาตุแคลเซียม จะเป็นโรคกระดูกอ่อน กระดูกไม่แข็งแรง อาการของโรคจะทำให้ข้อต่อกระดูกบวม ขาโค้งโก่ง กล้ามเนื้ออ่อนแรง กระดูกซี่โครงด้านหน้ารอยต่อกระดูกทำให้หักเป็นสัน เรียกว่าอกไก่ ป้องกันได้โดยการรับประทานอาหารประเภท นมสด ปลาที่กินได้ทั้งกระดูกกระดูกอ่อน ผักสีเขียว และควรเสริมด้วยน้ำมันตับปลา

ถ้าขาดธาตุเหล็ก จะเป็นโรคโลหิตจาง ร่างกายอ่อนแอ เบื่ออาหาร ความต้านทานโรคต่ำเปลือกตาขาวซีด ลิ้นอักเสบ เล็บเปราะ ป้องกันได้โดยการรับประทานอาหารจำพวกเครื่องใน เช่น ตับ หัวใจ เลือด เนื้อสัตว์ ผักใบเขียว

ถ้าขาดธาตุไอโอดีน ได้แก่ โรคคอหอยพอก ต่อมไทรอยด์บวม และถ้าเป็นในเด็กจะทำให้ร่างกายแคระ สติปัญญาเสื่อม หรือที่เรียกว่าโรคเอ๋ ป้องกันได้โดยการรับประทานอาหารทะเลของเค็ม เกลือสมุทร (เกลือที่มาจากทะเล)

3.น้ำ

ร่างกายมนุษย์มีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 60% ของน้ำหนักตัว น้ำทำหน้าที่ลำเลียงอาหารและสารต่างๆ ไปทั่วร่างกาย ถ้าร่างกายขาดน้ำจะทำให้อุณหภูมิของร่างกายสูง เกิดตะคริว หน้ามืดหมดแรง จนเสียชีวิตได้ ดังนั้น ในแต่ละวันเราจึงควรดื่มน้ำอย่างน้อย 6-8 แก้ว หรือรับประทานผัก ผลไม้ที่มีน้ำสะสมอยู่มาก เช่น แตงโม ส้ม สับปะรด แตงกวา



ในแต่ละวัน เราควรรับประทานอาหารให้ได้รับสารอาหารครบทั้ง 6 ประเภท เพื่อให้ร่างกายได้รับประโยชน์จากสารอาหารและทำให้เราเจริญเติบโตและดำรงชีวิตได้เหมาะสมตามเพศและวัย

แบบทดสอบอัตนัย เรื่อง สารอาหารที่ร่างกายต้องการ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อาหารและการย่อยอาหาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....	คะแนน
---	-------

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลจากใบความรู้ แล้วทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

- 1.จากข้อมูล ให้นักเรียนแบ่งประเภทอาหารตามเกณฑ์ของตนเองว่าสามารถแบ่งได้เป็นกี่ประเภท เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น
- 2.ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้อจากการแบ่งประเภทอาหารตาม ข้อ 1. ในรูปแบบใดก็ได้ โดยนักเรียนสามารถออกแบบชิ้นงานให้มีความสวยงามและน่าสนใจ เข้าใจง่ายตามความคิดของตนเอง โดยสามารถนำเสนอข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น แผนผังความคิด แผนภูมิ ตาราง กราฟ การบรรยาย VDO หรือ รูปภาพ เป็นต้น

ใบความรู้ 3

อาหารที่เหมาะสมกับวัยต่าง ๆ

วัยทารกแรกเกิดถึงอายุ 2 ปี



วัยทารกแรกเกิดถึงอายุ 2 ปี เป็นวัยที่ถือว่าเริ่มต้นพัฒนาการชีวิตและเป็นช่วงที่ร่างกายเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะพัฒนาการสมองจึงควรได้รับพลังงานและอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่เหมาะสมจากผู้เลี้ยงดูเพื่อที่จะเป็นการสร้างเสริมการเจริญเติบโตและมีสุขภาพที่แข็งแรง



ทารกแรกเกิด - 6 เดือน ควรได้รับน้ำนมจากแม่มากที่สุด เพราะมีสารอาหารที่จำเป็นต่อการสร้างภูมิคุ้มกันในตัว

ทารก 6 เดือนขึ้นไป เริ่มให้อาหารเสริมเพื่อให้เด็กได้ปรับตัวจากน้ำนมแม่ รับพลังงานและสารอาหารที่จำเป็นบางชนิด เพื่อให้ทารกเจริญเติบโตสมวัย ควรได้รับอาหารที่สดใหม่ มีคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ ไข่ ตับ เนื้อสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ เนื้อหมู เนื้อไก่ เนื้อปลา ผักต่าง ๆ โดยเฉพาะผักใบสีเขียวและผักใบสีส้ม ผลไม้ เช่น แก้วมังกร กล้วยน้ำว้า มะละกอสุก มะม่วงสุก ส้มเขียวหวาน



เด็กวัยก่อนเรียน (3-5 ปี)

เด็กวัยก่อนเรียน 3-5 ปี เป็นช่วงวัยที่ร่างกายต้องการอาหารต่าง ๆ เพิ่มขึ้นตามน้ำหนักและส่วนสูงที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังเป็นวัยที่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวันมากขึ้น



อาหารที่เหมาะสมสำหรับเด็กวัยก่อนเรียน คือ ข้าว ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ที่ย่อยง่าย ปลา และนม เด็กวัยนี้ควรกินอาหารให้ครบ 3 มื้อ พร้อมทั้งเสริมด้วยอาหารว่างระหว่างมื้อ เพราะเด็กวัยนี้มีความต้องการพลังงานและสารอาหารมากกว่าผู้ใหญ่

อาหารที่เหมาะสมกับวัยต่าง ๆ

เด็กวัยเรียน (6-12 ปี)

เด็กวัยเรียนเป็นวัยที่มีกิจกรรมต่าง ๆ มากมาย รวมทั้งเป็นช่วงวัยที่เริ่มเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของร่างกาย เพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่ช่วงวัยรุ่น เพราะฉะนั้นควรรับประทานอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการเพียงพอต่อความต้องการในการสร้างกล้ามเนื้อ กระดูก และเนื้อเยื่อในการเจริญเติบโต โดยประเภทของอาหารที่เด็กวัยเรียนควรได้รับ ดังนี้



1. เนื้อสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อไก่ กุ้ง ปู ปลา หอย ควรได้รับประมาณวันละ 150-180 กรัม
2. ไข่เป็ด ไข่ไก่ ควรได้รับวันละ 1 ฟอง
3. ถั่วเมล็ดแห้ง เช่น ถั่วสลิ้ง ถั่วเขียว ถั่วแดง และผลิตภัณฑ์ของถั่วเหลือง เช่น เต้าหู้
4. นมหรือนมเป็นอาหารที่มีโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต แคลเซียม และวิตามินเอ เด็กวัยนี้ควรดื่มนมทุกวัน อย่างน้อย 1 แก้ว
5. ผักสีเขียวและสีเหลือง ได้แก่ ผักบุ้ง ผักคะน้า ผักชี ตำลึง ถั่วฝักยาว แครอท ฟักทอง เป็นต้น เด็กวัยนี้ควรรับประทานผักทุกวัน วันละ 2-3 ครั้ง
6. น้ำสะอาดวันละ 6-8 แก้ว
7. ผลไม้สด ได้แก่ ส้ม มะละกอสุก ฝรั่ง กลัวยน้ำว่า เด็กวัยนี้ควรได้รับผลไม้ทุกวัน วันละ 1-2 ครั้ง
8. ข้าว ก๋วยเตี๋ยว หรือแป้งชนิดอื่น ควรได้รับอย่างน้อยวันละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1-2 ถ้วยตวง
9. น้ำมันหรือไขมัน เป็นอาหารที่ให้พลังงานมาก และช่วยให้วิตามินที่ละลายในไขมัน

วัยรุ่น (13-24 ปี)



วัยรุ่นเป็นวัยที่มีการเจริญเติบโตสูงสุดและรวดเร็ว ร่างกายต้องการพลังงานในปริมาณสูงเพื่อใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ อย่างมาก



ร่างกายจึงมีความต้องการพลังงานและสารอาหารค่อนข้างสูง การบริโภคอาหารของเด็กวัยเรียนและวัยรุ่นในสังคมปัจจุบันได้รับอิทธิพลจากวัฒนธรรมตะวันตกทำให้เด็กส่วนใหญ่นิยมรับประทานอาหารประเภทฟาสต์ฟู้ด (Fast Food) ซึ่งเป็นอาหารที่มีไขมันอิ่มตัวสูง และมีแป้งสูงทำให้เกิดปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลเสียต่อสุขภาพ ทำให้เกิดภาวะน้ำหนักเกิน และเป็นโรคอ้วนลงพุงได้

อาหารที่เหมาะสม กับวัยต่าง ๆ



**วัยผู้ใหญ่
(25-59 ปี)**



เป็นวัยที่ร่างกายเจริญเติบโตเต็มที่แต่ร่างกายต้องการพลังงานไปใช้ในการซ่อมแซมส่วนสึกหรบของร่างกาย ทั้งนี้ความต้องการพลังงานในวัยผู้ใหญ่ย่อมแตกต่างกันขึ้นอยู่กับเพศ กิจกรรม หรือลักษณะงานที่ทำในแต่ละวัน โดยประเภทของอาหารที่วัยผู้ใหญ่ควรได้รับ ดังนี้



1. น้านม 1 แก้ว ไข่ 3-4 ฟอง ต่สลัปลาห์ เนื้อสัตว์ต่าง ๆ 1 ชีด ตับหรือเครื่องใน 1-2 ครั้งต่อสลัปลาห์
2. ข้าว ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน ปริมาณมื่อละ 1 จาน
3. ผักใบเขียวและผักอื่น ๆ 1 ถ้วยสุก หรือ 2 ถ้วยดิบ
4. ผลไม้ต่าง ๆ ผลเล็ก 2 ผล เช่น ส้มเขียวหวาน หรือผลไม้ใหญ่ 8-10 ชิ้นพอคำ เช่น แตงโม สับปะรด
5. ไขมันและน้ำมัน ได้แก่ น้ำมันข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันรำข้าว 2.5-3 ช้อนโต๊ะ
6. น้ำเปล่าสะอาด 6-8 แก้วต่อวัน



**วัยสูงอายุ
(60 ปีขึ้นไป)**



ความต้องการพลังงานของวัยสูงอายุจะลดลง เพราะระบบเผาผลาญของร่างกายลดลงรวมทั้งการใช้พลังงานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละวันลดลงด้วย อาหารที่ผู้สูงอายุบริโภคจึงควรมีพลังงานและไขมัน แต่ควรรับประทานวิตามิน เกลือแร่ และดื่มน้ำอย่างเพียงพอเพื่อผลที่ดีต่อสุขภาพ โดยปริมาณสารอาหารและคุณค่าโภชนาการต้องเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ดังนี้

1. การรับประทานอาหารแต่ละวัน ควรแบ่งมื้ออาหารให้มากกว่า 3 มื้อ โดยแต่ละมื้อควรมีปริมาณน้อยลง
2. ควรรับประทานอาหารประเภทที่ย่อยง่าย มีน้ำเป็นส่วนผสม เพื่อช่วยหล่อลื่นหลอดอาหารทำให้กลืนได้ง่าย
3. ใช้เวลาในการรับประทานอาหารมากขึ้น ควรรับประทานอาหารอย่างช้า ๆ เคี้ยวให้ละเอียด
4. ควรเลือกรับประทานอาหารที่มีเส้นใยอาหารมาก ๆ และเป็นประจำ จะช่วยทำให้ระบบขับถ่ายดี ท้องไม่ผูก ป้องกัน การเกิดมะเร็งลำไส้ใหญ่
5. ควรรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม เช่น นม ปลา กุ้งแห้ง เนื่องจากผู้สูงอายุมักมีปัญหาโรคกระดูกพรุน

แบบทดสอบอันทันที เรื่อง แนวทางการเลือกรับประทานอาหารให้เหมาะสมกับเพศและวัย วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อาหารและการย่อยอาหาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....	คะแนน
---	--------------

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลจากใบความรู้ แล้วทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

- 1.จากข้อมูล ให้นักเรียนบอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้เหมาะสมกับเพศและวัย ตามเกณฑ์ของตนเองว่าสามารถกำหนดแนวทางได้ที่แนวทาง เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น
- 2.ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการกำหนดแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้เหมาะสมกับเพศและวัย ตาม ข้อ 1. ในรูปแบบใดก็ได้ โดยนักเรียนสามารถออกแบบชิ้นงานให้มีความสวยงามและน่าสนใจ เข้าใจง่ายตามความคิดของตนเอง โดยสามารถนำเสนอข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น แผนผังความคิด แผนภูมิ ตาราง กราฟ การบรรยาย VDO หรือ รูปภาพ เป็นต้น



ใบความรู้ 4

เรื่อง ระบบย่อยอาหารของร่างกาย

รู้หรือไม่ว่า อาหารที่เรารับประทานเข้าไปในร่างกาย
ร่างกายจะนำไปใช้ต้องผ่านระบบใดของร่างกายก่อน



ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ (Digestive system of Human)

ระบบย่อยอาหาร ทำหน้าที่ย่อยอาหารที่เรารับประทานเข้าไปที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่ให้เป็น
สารอาหารขนาดโมเลกุลเล็ก จนร่างกายสามารถดูดซึมเข้าสู่หลอดเลือดและถูกลำเลียงไปเลี้ยงส่วน
ต่าง ๆ ของร่างกาย

ประเภทของการย่อยอาหาร (Type of digestion) การย่อยอาหาร มี 2 ประเภท คือ

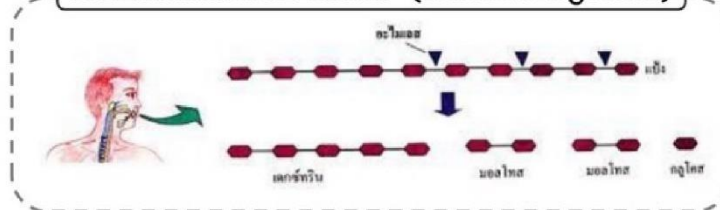
1) การย่อยเชิงกล (mechaical digestion)

คือ การเปลี่ยนแปลงอาหารให้มีโมเลกุลขนาดเล็กโดยอาศัยการทำงานของฟันในการ
บดเคี้ยว ลิ้น กล้ามเนื้อบริเวณโพรงปาก รวมถึงการบีบตัวของกล้ามเนื้อในทางเดินอาหาร

2) การย่อยเชิงเคมี (chemical digestion)

คือ การเปลี่ยนแปลงอาหารให้มีโมเลกุลขนาดเล็กโดยอาศัยเอนไซม์ เช่น ในช่องปาก
มีน้ำลาย ซึ่งในน้ำลายจะมีเอนไซม์ไทอะลิน (อะไมเลส) ทำหน้าที่ย่อยแป้ง

ตัวอย่างภาพแสดงการย่อยเชิงเคมี (chemical digestion)



สารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่จะถูกย่อยให้มีโมเลกุลขนาดเล็กที่สุด ดังนี้

คาร์โบไฮเดรต	➡	กลูโคส
โปรตีน	➡	กรดอะมิโน
ไขมัน	➡	กรดไขมันและกลีเซอรอล

อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารมีหน้าที่อย่างไร

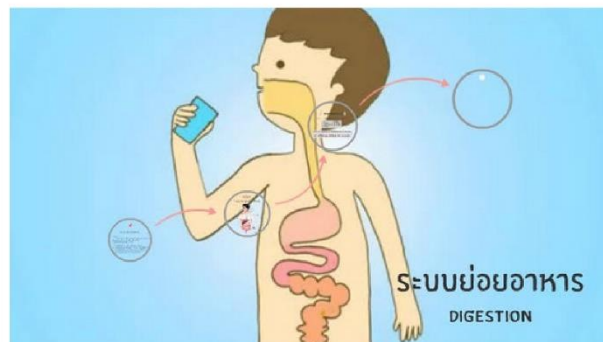


ชื่ออวัยวะ	หน้าที่
1. ปาก	- มีฟันบดเคี้ยวอาหาร มีลิ้นคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลาย โดยในน้ำลายมีเอนไซม์อะไมเลส ทำหน้าที่ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลมอลโทส - ไม่มีการดูดซึมสารอาหาร
2. คอหอย	- มีหน้าที่เกี่ยวกับการทำให้เกิดการกลืน ซึ่งจะทำให้อาหารเข้าสู่โพรงปากลงไปสู่หลอดอาหารแล้วเข้าไปยังกระเพาะอาหาร
2. หลอดอาหาร	- รับอาหารจากคอหอยให้ผ่านลงสู่กระเพาะอาหาร โดยการบีบตัวของผนังกล้ามเนื้อหลอดอาหารแบบเพอริสตัลซิส (peristalsis)
3. กระเพาะอาหาร	- อาหารจะคลุกเคล้าอยู่ในกระเพาะอาหารด้วยการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารแบบเพอริสตัลซิส ทำให้ก้อนอาหารมีขนาดเล็กลง ลักษณะเป็นลิ่มๆ - มีการย่อยอาหารจำพวกโปรตีนเท่านั้น - ทำลายแบคทีเรียที่ติดมากับอาหาร เนื่องจากความเป็นกรดในกระเพาะอาหาร
4. ลำไส้เล็ก	- มีการย่อยและการดูดซึมสารอาหารมากที่สุด - มีการรับเอนไซม์จากตับอ่อน เพื่อย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน - มีน้ำดี(ไม่ใช่เอนไซม์)ที่สร้างจากตับ เพื่อทำให้ไขมันแตกออกเป็นโมเลกุลเล็กๆ และช่วยให้เอนไซม์ไลเปสย่อยไขมันได้ดีขึ้น
5. ลำไส้ใหญ่	- ไม่มีการย่อยอาหาร มีแต่การดูดซึมสารอาหารที่ยังเหลือค้างในกากอาหาร รวมทั้งดูดซึมน้ำ เกลือแร่ และวิตามิน - ทำให้กากอาหารมีความเหนียวข้น และมีลักษณะเป็นก้อน และถูกขับออกทางทวารหนักในรูปของอุจจาระ - มีแบคทีเรีย <i>E.coli</i> ช่วยการสร้างวิตามิน K และ B_{12}

อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารมีหน้าที่อย่างไร



ชื่ออวัยวะ	หน้าที่
6. ทวารหนัก	-ไม่มีการย่อย เป็นช่องทางขับถ่ายอุจจาระ(กากอาหาร)ออกสู่ภายนอกร่างกาย
7. ตับ	-สร้างน้ำดี(ไม่เอนไซม์หรือน้ำย่อย) ทำให้ไขมันแตกตัวกลายเป็นหยดไขมันเล็กและละลายน้ำได้ในรูปอิมัลชัน(emulsion)
8. ตับอ่อน	-สร้างเอนไซม์หลายชนิด เพื่อย่อยอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรตและไขมัน ใช้ในการย่อยอาหารในลำไส้เล็ก เช่น ไลเปส ย่อยอาหารประเภทไขมัน ทริปซินย่อยอาหารประเภทโปรตีน อะไมเลสเอนไซม์ช่วยย่อยคาร์โบไฮเดรต



อาหารเข้าสู่ร่างกายทางปาก ในปากมีฟันบดเคี้ยว ลิ้นคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลาย ซึ่งในน้ำลายมีเอนไซม์อะไมเลส จะย่อยอาหารประเภทแป้ง จากนั้นอาหารเคลื่อนที่ผ่านคอหอยลงสู่หลอดอาหาร มีกล้ามเนื้อในการบีบรัดอาหารให้เคลื่อนที่เรียก เพริสตัลซิส อาหารลงสู่กระเพาะอาหาร ภายในมีเอนไซม์ย่อยอาหารประเภทโปรตีน โดยกระเพาะอาหารจะหดและคลายตัว ช่วยให้อาหารคลุกเคล้ากับเอนไซม์ จากนั้นอาหารจะเคลื่อนที่ไปยังท่อที่ลำไส้เล็ก ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการย่อยอาหารทุกประเภท มีการย่อยและดูดซึมสารอาหารมากที่สุด จากนั้นเหลือเพียงกากอาหาร โดยจะเคลื่อนที่ไปยังลำไส้ใหญ่ มีการดูดซึมน้ำ เกลิโอแร และวิตามินที่เหลืออยู่จากกากอาหาร กากอาหารเคลื่อนที่ผ่านไส้ตรงและออกจากร่างกายทางทวารหนัก

แบบทดสอบอันทันย เรื่อง ระบบย่อยอาหารของร่างกาย วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อาหารและการย่อยอาหาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....	คะแนน
---	--------------

คำชี้แจง

ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลจากใบความรู้ แล้วทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

- 1.จากข้อมูล ให้นักเรียนสรุปเนื้อหา ระบบย่อยอาหารของร่างกาย ตามเกณฑ์ของตนเองว่าสามารถแบ่งได้เป็นกี่ลักษณะ เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น
- 2.ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสรุปเนื้อหา ระบบย่อยอาหารของร่างกาย ตาม ข้อ 1. ในรูปแบบใดก็ได้ โดยนักเรียนสามารถออกแบบชิ้นงานให้มีความสวยงามและน่าสนใจ เข้าใจง่ายตามความคิดของตนเอง โดยสามารถนำเสนอข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น แผนผังความคิด แผนภูมิ ตาราง กราฟ การบรรยาย VDO หรือรูปภาพ เป็นต้น

แบบทดสอบ ก่อนเรียน – หลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร จำนวน 20 ข้อ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....	คะแนน
--	---------------------

คำสั่ง: ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย **X** เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ตัวเลือก

1. อาหารข้อใดที่ให้สารอาหาร **แตกต่าง** จากข้ออื่น

ก. เส้นหมี่

ข. ขนมปัง

ค. ข้าวสวย

ง. นมถั่วเหลือง

2. สารอาหารชนิดใดที่จัดเป็น **สารอาหารที่ให้พลังงาน**

ก. แร่ธาตุ วิตามิน น้ำ

ข. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน

ค. โปรตีน แร่ธาตุ วิตามิน

ง. คาร์โบไฮเดรต ไขมัน น้ำ

ตาราง ปริมาณสารอาหารประเภทต่าง ๆ ในสารอาหาร 4 ชนิด **ใช้ตอบคำถาม ข้อ 3.**

ชนิดอาหาร	โปรตีน	ไขมัน	คาร์โบไฮเดรต
A	2 กรัม	1 กรัม	2 กรัม
B	1 กรัม	2 กรัม	2 กรัม
C	2 กรัม	3 กรัม	2 กรัม
D	1 กรัม	1 กรัม	1 กรัม

กำหนดให้ โปรตีนและคาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงาน 4.5 Kcal , ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงาน

9 Kcal

3. จากตารางและสิ่งที่กำหนด อาหารชนิดใดให้พลังงานสูงสุด

ก. อาหารชนิด A

ข. อาหารชนิด B

ค. อาหารชนิด C

ง. อาหารชนิด D

4. ตามธงโภชนาการระบุให้รับประทานอาหารประเภทใด น้อยที่สุด

ก. พืชผักผลไม้

ข. เนื้อสัตว์ นม ถั่ว

ค. น้ำมัน น้ำตาล เกลือ

ง. แป้ง ข้าว

5. ทดลองนำอาหารสุกแต่ยังไม่ผ่านการปรุงรส 3 ชนิด ได้แก่ อาหาร A B และ C ให้นักเรียนเคี้ยวทีละชนิด ปริมาณอาหารเท่ากัน จากนั้นอมไว้ในปาก เป็นเวลา 1 นาที ได้ผลการทดลองดังนี้

A มีรสหวาน	B ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	C มีรสหวาน
------------	-----------------------	------------

ข้อใดคือ ข้าวเหนียว กล้วยปิ้ง และไก่ต้ม ตามลำดับ

ก. C B และ A

ข. B A และ C

ค. A C และ B

ง. A B และ C

ตารางแสดงผลการทดสอบอาหาร 2 ชนิด โดยนักโภชนาการ ได้ผลการทดสอบดังนี้

ใช้ตอบคำถาม ข้อ 6.

ชนิดอาหาร	หยดสารละลาย ไอโอดีน	หยดสารละลาย เบเนดิกต์	หยดสารละลาย ไบยูเรต
อาหารชนิดที่ 1	สีน้ำเงินแกมม่วง	สีฟ้า	สีม่วง
อาหารชนิดที่ 2	สีน้ำตาล	สีส้มตะกอนอิฐ	สีม่วง

6. จากข้อมูลในตาราง ข้อใดถูกต้องที่สุด

ก. อาหารชนิดที่ 1 มีแป้งและน้ำตาลเป็นองค์ประกอบ

ข. อาหารชนิดที่ 1 มีแป้งและโปรตีนเป็นองค์ประกอบ

ค. อาหารชนิดที่ 2 มีโปรตีนและน้ำตาลเป็นองค์ประกอบ

ก. ข้อ ก และ ข

ข. ข้อ ก และ ค

ค. ข้อ ข และ ค

ง. ข้อ ข และ ก

ตารางแสดงค่าพลังงานของอาหาร 4 ชนิด ใช้ตอบคำถามข้อ 7.

เกณฑ์	หน่วยบริโภค	พลังงาน (กิโลแคลอรี)
กล้วยเดี่ยวเนื้อสับ	1 จาน	370
เส้นใหญ่ราดหน้าไก่	1 จาน	397
ส้มเขียวหวาน	1 ผล	32
มะม่วงสุก	1 ผล	98

7. หากต้องการรับประทานอาหารให้ได้รับพลังงานมากที่สุด ควรเลือกรับประทานอาหารตามข้อใด

- ก. เส้นใหญ่ราดหน้าไก่กับมะม่วงสุก ข. กล้วยเดี่ยวเนื้อสับกับมะม่วงสุก
ค. กล้วยเดี่ยวเนื้อสับกับส้มเขียวหวาน ง. เส้นใหญ่ราดหน้ากับส้มเขียวหวาน

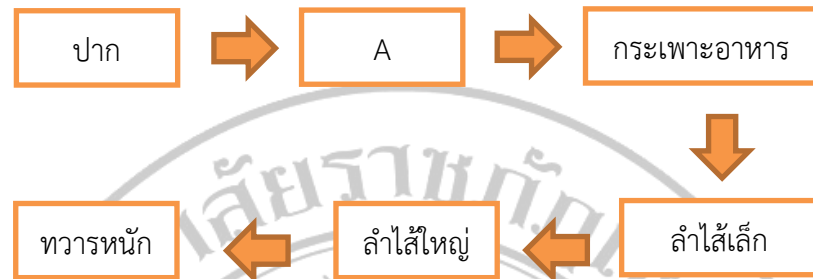
พิจารณาข้อมูลในตารางแสดงพลังงานที่ควรได้รับใน 1 วัน ของแต่ละช่วงอายุ ใช้ตอบคำถามข้อ 8.

เพศ	อายุ (ปี)	พลังงาน (กิโลแคลอรี)
ชาย	9 – 12	1,700
	13 – 15	2,100
	16 – 18	2,300
หญิง	9 – 12	1,750
	13 – 15	1,800
	16 – 18	1,850

8. ใน 1 วัน ด.ช.สุริยา อายุ 14 ปี ได้รับพลังงานจากการรับประทานอาหารมื้อเช้า 700 กิโลแคลอรี มื้อกลางวัน 800 กิโลแคลอรี มื้อเย็น 650 กิโลแคลอรี ด.ช.สุริยา ได้รับพลังงานในปริมาณมากหรือน้อยกว่าที่ควรได้รับเท่าไร

- ก. มากกว่าที่ควรได้รับ 50 กิโลแคลอรี ข. มากกว่าที่ควรได้รับ 60 กิโลแคลอรี
ค. น้อยกว่าที่ควรได้รับ 60 กิโลแคลอรี ง. น้อยกว่าที่ควรได้รับ 50 กิโลแคลอรี

พิจารณาข้อมูลในแผนผัง แล้วตอบคำถามข้อ 9.



9. จากแผนผัง A หมายถึงข้อใด

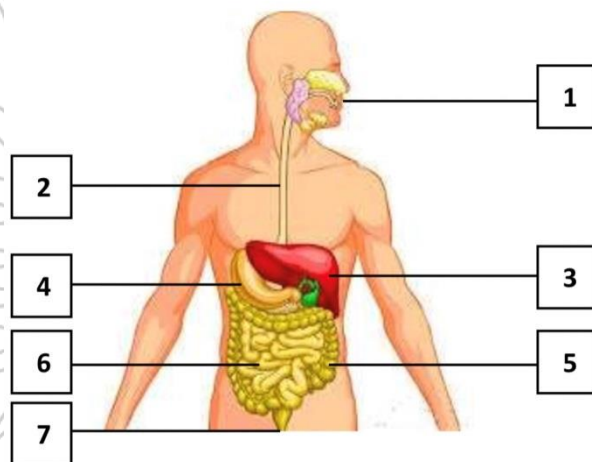
ก. หลอดอาหาร

ข. ตับอ่อน

ค. ตับ

ง. หัวใจ

พิจารณารูปภาพ แล้วตอบคำถามข้อ 10. – 12.



10. หมายเลขใดที่มีการดูดซึมสารอาหาร มากที่สุด

ก. หมายเลข 1

ข. หมายเลข 4

ค. หมายเลข 5

ง. หมายเลข 6

11. หมายเลขใด ไม่ได้ ทำหน้าที่ย่อยอาหาร

ก. หมายเลข 1

ข. หมายเลข 2

ค. หมายเลข 4

ง. หมายเลข 6

12. การย่อยอาหาร สิ้นสุด ที่หมายเลขใด

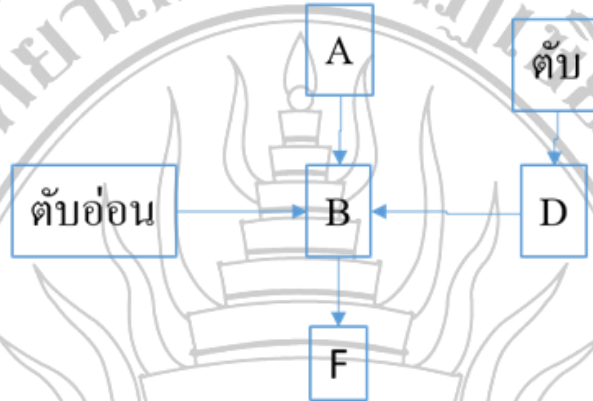
ก. หมายเลข 1

ข. หมายเลข 3

ค. หมายเลข 4

ง. หมายเลข 6

พิจารณารูปภาพ แล้วตอบคำถามข้อ 13. – 15



13. จากแผนภาพข้อใดคือ A, B และ F ตามลำดับ

ก. ปาก, หลอดอาหาร, กระเพาะอาหาร

ข. หลอดอาหาร, กระเพาะอาหาร, ลำไส้เล็ก

ค. กระเพาะอาหาร, ลำไส้เล็ก, ลำไส้ใหญ่

ง. ปาก, กระเพาะอาหาร, ลำไส้เล็ก

14. อวัยวะใดที่ทำงานได้ดีในสภาวะที่เป็นต่าง

ก. อวัยวะ A

ข. อวัยวะ B

ค. อวัยวะ D

ง. อวัยวะ F

15. อวัยวะใดที่ดูดซึมน้ำและแร่ธาตุ

ก. อวัยวะ A

ข. อวัยวะ B

ค. อวัยวะ D

ง. อวัยวะ F

16. อาหารที่ ไม่ ให้พลังงาน คือข้อใด

ก. คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน

ข. เกลือแร่ วิตามิน ไขมัน

ค. ไขมัน น้ำ คาร์โบไฮเดรต

ง. วิตามิน เกลือแร่ น้ำ

17. เมื่อนักเรียน รับประทานข้าวเหนียวหมูปิ้ง เข้าไป จะเกิดการดูดซึมสารอาหารที่ได้จากข้าวเหนียวหมูปิ้งมากที่สุดบริเวณใด

ก. ปาก

ข. กระเพาะอาหาร

ค. ลำไส้เล็ก

ง. ลำไส้ใหญ่

18. การกระทำในตัวเลือกใด ไม่จัดเป็น การย่อยอาหาร

ก. การเคี้ยวหรือบดอาหาร

ข. การบีบตัวของทางเดินเมื่อมีอาหารอยู่ภายใน

ค. การสลายโมเลกุลอาหาร

ง. การทำให้โมเลกุลอาหารมีขนาดเล็กลง

โดยอาศัยน้ำเข้าร่วม

19. โครงสร้างในระบบย่อยอาหาร ข้อใดมีทั้งการย่อยเชิงเคมีและเชิงกลเกิดขึ้น

ก. ปาก

ข. หลอดอาหาร

ค. ลำไส้ใหญ่

ง. ทวารหนัก

20. จากข้อมูลข้างต้น ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ไขมันถูกย่อยทางเคมีครั้งแรกที่ลำไส้เล็ก

ข. น้ำลายในปากจะย่อยแป้งให้เป็นกลูโคส

ค. โปรตีนย่อยทางเคมีครั้งแรกที่กระเพาะอาหาร

ง. วิตามินถูกย่อยที่ลำไส้เล็ก

ก. ข้อ ก. และ ข. ถูกต้อง

ข. ข้อ ก. และ ค. ถูกต้อง

ค. ข้อ ข. และ ค. ถูกต้อง

ง. ข้อ ข. และ ง. ถูกต้อง



เฉลย แบบทดสอบ ก่อนเรียน – หลังเรียน

1. ง.	2. ข.	3. ค.	4. ค.	5. ค.
6. ค.	7. ก.	8. ก.	9. ก.	10. ง.
11. ข.	12. ง.	13. ค.	14. ข.	15. ง.
16. ง.	17. ค.	18. ข.	19. ก.	20. ข.

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้ เป็นแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนในการร่วมกิจกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร ดังนี้

1. แบบสอบถามความพึงพอใจ มีทั้งหมด 4 ด้าน ๆ ละ 5 ข้อ รวมจำนวน 20 ข้อ
2. ให้นักเรียนอ่านข้อความให้เข้าใจแล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับ ความพึงพอใจของนักเรียนมากที่สุด
3. เครื่องหมายและตัวเลขในแต่ละระดับความพึงพอใจของนักเรียนทางด้านขวามือของแบบสอบถามความพึงพอใจ มีความหมายดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจ อยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจ อยู่ในระดับน้อย

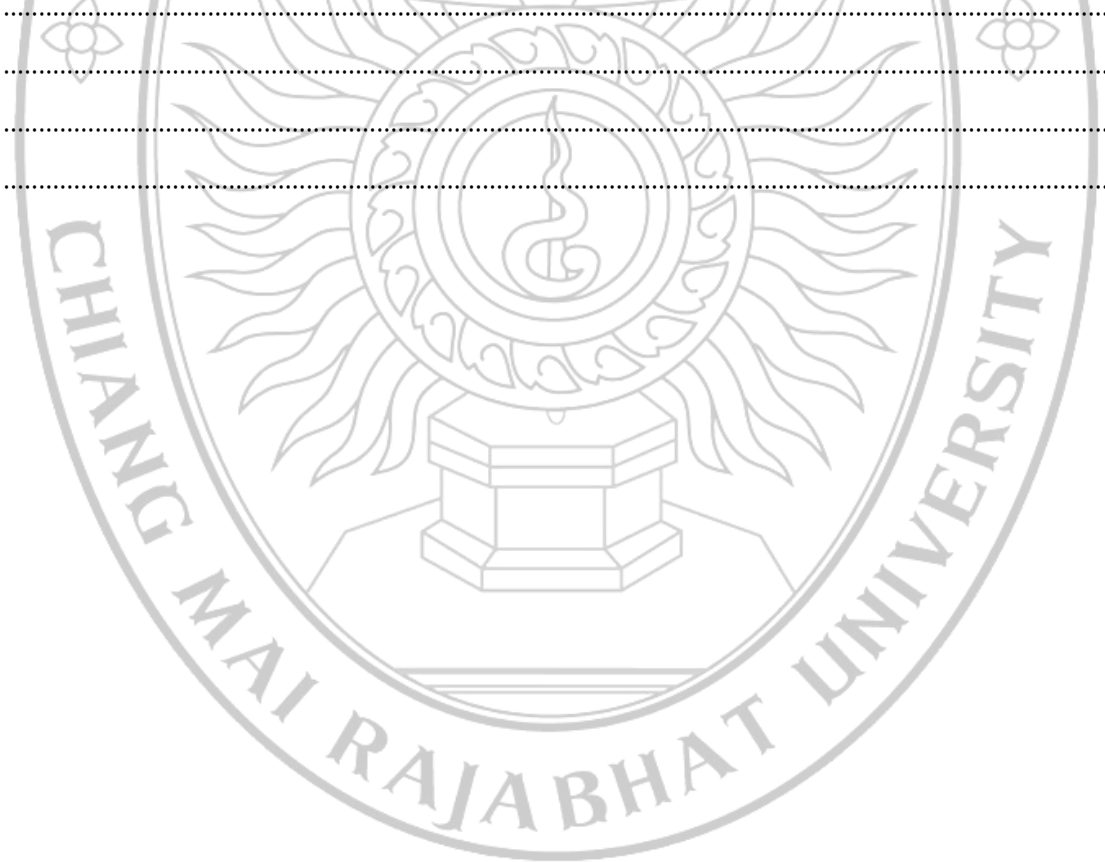
ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหาสาระที่เรียน						
1	เนื้อหาที่น่าสนใจ					
2	กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน					
3	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับบทเรียน เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร					
4	เนื้อหา มีความทันสมัยและทันเหตุการณ์					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
5	เนื้อหาที่เรียนมีความเข้าใจง่าย					
ด้านที่ 2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
6	นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ					
7	นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง					
8	นักเรียนมีความตื่นตัวในการเรียน					
9	นักเรียนได้ใช้ความคิดด้วยตนเอง					
10	นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดร่วมกันกับเพื่อน ๆ					
ด้านที่ 3 ด้านสื่อและอุปกรณ์						
11	นักเรียนได้ใช้สื่อต่าง ๆ อย่างทั่วถึงและมีสื่อเพียงพอ					
12	สื่อที่ใช้เรียนทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเพิ่มขึ้น					
13	สื่ออุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ					
14	สื่อที่ใช้มีความสอดคล้อง เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้					
15	สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ สามารถช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น					
ด้านที่ 4 ด้านการวัดและประเมินผล						
16	ครูมีการสอบถามนักเรียนอย่างสม่ำเสมอและทั่วถึง					
17	ครูมีการวัดผลตามสภาพจริงของนักเรียน					
18	ครูมีการแจ้งให้นักเรียนทราบเกณฑ์การวัดและ					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
	ประเมินผลล่วงหน้า					
19	การวัดผลมีความสอดคล้อง เหมาะสมกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้					
20	การวัดและประเมินผลมีความหลากหลาย ควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ



.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค

ผลการประเมินและการวิเคราะห์เครื่องมือวิจัย

ตารางที่ ค.1 ผลการประเมินค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้
โดยใช้การจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่			รวม	IOC
	1	2	3		
1. สารสำคัญ					
1.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
1.2 มีความสอดคล้องกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน	0	+1	+1	2	0.67
2. กิจกรรมการเรียนการสอน					
2.1 มีกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิค แผนผังความคิดได้ถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1
2.2 มีคำถามที่ส่งเสริมความคิด และองค์ความรู้ ในการสืบเสาะหาความรู้ อย่างถูกต้องและ สอดคล้องกับนิยามที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	3	1
3. สื่อการเรียนการสอน					
3.1 มีความเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
3.2 มีความเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1
4. การประเมินผล					
4.1 วิธีการประเมินผลเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
4.2 เกณฑ์การประเมินถูกต้องและเหมาะสม	0	+1	+1	2	0.67
4.3 เครื่องมือวัดผลที่ใช้สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้	+1	+1	+1	3	1
5. มีการใช้ภาษาในแต่ละขั้นตอนของแผนการเรียนรู้ถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1

ตารางที่ ค.2 ผลการประเมินค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้
โดยใช้การจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สารอาหารที่ร่างกายต้องการ

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่			รวม	IOC
	1	2	3		
1. สารสำคัญ					
1.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
1.2 มีความสอดคล้องกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน	0	+1	+1	2	0.67
2. กิจกรรมการเรียนการสอน					
2.1 มีกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิค แผนผังความคิดได้ถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1
2.2 มีคำถามที่ส่งเสริมความคิด และองค์ความรู้ ในการสืบเสาะหาความรู้ อย่างถูกต้องและ สอดคล้องกับนิยามที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	3	1
3. สื่อการเรียนการสอน					
3.1 มีความเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
3.2 มีความเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1
4. การประเมินผล					
4.1 วิธีการประเมินผลเหมาะสมกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
4.2 เกณฑ์การประเมินถูกต้องและเหมาะสม	0	+1	+1	2	0.67
4.3 เครื่องมือวัดผลที่ใช้สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้	+1	+1	+1	3	1
5. มีการใช้ภาษาในแต่ละขั้นตอนของแผนการ เรียนรู้ได้ ถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1

ตารางที่ ค.3 ผลการประเมินค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แนวทางการเลือกรับประทานอาหารให้เหมาะสมกับเพศและวัย

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่			รวม	IOC
	1	2	3		
1. สารสำคัญ					
1.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
1.2 มีความสอดคล้องกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน	0	+1	+1	2	0.67
2. กิจกรรมการเรียนการสอน					
2.1 มีกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิดได้ถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1
2.2 มีคำถามที่ส่งเสริมความคิด และองค์ความรู้ในการสืบเสาะหาความรู้ อย่างถูกต้องและสอดคล้องกับนิยามที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	3	1
3. สื่อการเรียนการสอน					
3.1 มีความเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
3.2 มีความเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1
4. การประเมินผล					
4.1 วิธีการประเมินผลเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
4.2 เกณฑ์การประเมินถูกต้องและเหมาะสม	0	+1	+1	2	0.67
4.3 เครื่องมือวัดผลที่ใช้สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้	+1	+1	+1	3	1
5. มีการใช้ภาษาในแต่ละขั้นตอนของแผนการ เรียนรู้ได้ถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1

ตารางที่ ค.4 ผลการประเมินค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้
โดยใช้การจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของร่างกาย

รายการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่			รวม	IOC
	1	2	3		
1. สารสำคัญ					
1.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
1.2 มีความสอดคล้องกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน	0	+1	+1	2	0.67
2. กิจกรรมการเรียนการสอน					
2.1 มีกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิค แผนผังความคิดได้ถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1
2.2 มีคำถามที่ส่งเสริมความคิด และองค์ความรู้ ในการสืบเสาะหาความรู้ อย่างถูกต้องและ สอดคล้องกับนิยามที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	3	1
3. สื่อการเรียนการสอน					
3.1 มีความเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
3.2 มีความเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1
4. การประเมินผล					
4.1 วิธีการประเมินผลเหมาะสมกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
4.2 เกณฑ์การประเมินถูกต้องและเหมาะสม	0	+1	+1	2	0.67
4.3 เครื่องมือวัดผลที่ใช้สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้	+1	+1	+1	3	1
5. มีการใช้ภาษาในแต่ละขั้นตอนของแผนการ เรียนรู้ได้ ถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1

ตารางที่ ค.5 ผลการประเมินค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบแบบประเมินความพึงพอใจ
ต่อการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิค
แผนผังความคิด เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่			รวม	IOC
		1	2	3		
ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้						
1	เนื้อหาที่น่าสนใจ	+1	+1	+1	3	1
2	กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	3	1
3	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับบทเรียน เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร	+1	+1	+1	3	1
4	เนื้อหา มีความทันสมัยและทันเหตุการณ์	+1	+1	+1	3	1
5	เนื้อหาที่เรียนมีความเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1
ด้านที่ 2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
6	นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ	+1	+1	+1	3	1
7	นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง	+1	+1	+1	3	1
8	นักเรียนมีความตื่นตัวในการเรียน	+1	+1	+1	3	1
9	นักเรียนได้ใช้ความคิดด้วยตนเอง	+1	+1	+1	3	1
10	นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดร่วมกันกับเพื่อนๆ	+1	+1	+1	3	1
ด้านที่ 3 ด้านสื่อและอุปกรณ์						
11	นักเรียนได้ใช้สื่อต่าง ๆ อย่างทั่วถึง และ สื่อเพียงพอ	+1	+1	+1	3	1
12	สื่อที่ใช้เรียนทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเพิ่มขึ้น	+1	+1	+1	3	1
13	สื่ออุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	3	1
14	สื่อที่ใช้มีความสอดคล้อง เหมาะสมกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่			รวม	IOC
		1	2	3		
15	สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ สามารถช่วยให้นักเรียนเข้าใจ เนื้อหาง่ายขึ้น	+1	+1	+1	3	1
ด้านที่ 4 ด้านการวัดและประเมินผล						
16	ครูมีการสอบถามนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ และทั่วถึง	+1	+1	+1	3	1
17	ครูมีการวัดผลตามสภาพจริงของนักเรียน	+1	+1	+1	3	1
18	ครูมีการแจ้งให้นักเรียนทราบเกณฑ์การวัด และประเมินผลล่วงหน้า	+1	+1	+1	3	1
19	การวัดผลมีความสอดคล้อง เหมาะสมกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
20	การวัดและประเมินผลมีความหลากหลาย ควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1

+1 หมายถึง เมื่อ แน่ใจว่า ข้อความนั้นวัดได้สอดคล้องกับการวิจัย

0 หมายถึง เมื่อ ไม่แน่ใจ ว่าข้อความนั้นวัดได้สอดคล้องกับการวิจัย

-1 หมายถึง เมื่อ ไม่แน่ใจว่า ข้อความนั้นวัดสอดคล้องกับการวิจัย

ตารางที่ ค.6 การประเมินค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบแบบทดสอบวัดทักษะการจัด
กระทำและสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่			รวม	IOC
	1	2	3		
1	+1	+1	+1	3	1
2	+1	+1	+1	3	1
3	+1	+1	+1	3	1
4	+1	+1	+1	3	1
5	+1	+1	+1	3	1
6	+1	+1	+1	3	1
7	+1	+1	+1	3	1
8	+1	+1	+1	3	1
9	+1	+1	+1	3	1
10	+1	+1	+1	3	1
11	+1	+1	+1	3	1
12	+1	+1	+1	3	1
13	+1	+1	+1	3	1
14	+1	+1	+1	3	1
15	+1	+1	+1	3	1
16	+1	+1	+1	3	1
17	0	+1	+1	2	0.67
18	+1	+1	+1	3	1
19	+1	+1	+1	3	1
20	+1	+1	+1	3	1

+1 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

-1 หมายถึง คำถามไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ตารางที่ ค.7 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบวัดทักษะการจัดกระทำ
และสื่อความหมายข้อมูล เรื่อง สารอาหารและระบบย่อยอาหาร จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)
1	0.32	0.56	11	0.52	0.49
2	0.56	0.66	12	0.44	0.58
3	0.48	0.61	13	0.48	0.57
4	0.72	0.57	14	0.68	0.53
5	0.44	0.78	15	0.52	0.49
6	0.60	0.51	16	0.44	0.58
7	0.36	0.76	17	0.48	0.57
8	0.52	0.48	18	0.68	0.53
9	0.56	0.62	19	0.44	0.56
10	0.56	0.53	20	0.56	0.62
ค่าเฉลี่ย				0.52	0.58

เกณฑ์การแปลความหมาย

ค่าความยาก ของข้อสอบ (p)	ความหมาย
0.81-1.00	ง่ายมาก
0.61-0.80	ค่อนข้างง่าย
0.40-0.60	ปานกลาง
0.20-0.39	ค่อนข้างยาก
0-0.19	ยากมาก

ค่าอำนาจจำแนก ของข้อสอบ (r)	ความหมาย
0.61-1.00	ดีมาก
0.40-0.60	ดี
0.20-0.39	พอใช้ได้
0.00-0.19	จำแนกได้ต่ำ
ต่ำกว่า 0.00	จำแนกไม่ได้

ตารางที่ ค.8 คะแนนของนักเรียนที่เกิดจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย
ข้อมูล

คนที่	คะแนนทดสอบ	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนนทดสอบ
	ก่อนเรียน (20)	แผน 1 (20)	แผน 2 (20)	แผน 3 (20)	แผน 4 (20)	รวม (80) E_1	หลังเรียน (20) E_2
1	11	17	18	18	17	70	19
2	8	15	17	17	15	64	16
3	9	18	17	15	17	67	17
4	12	17	15	17	18	67	16
5	11	18	14	15	18	65	17
6	8	15	16	18	16	65	16
7	6	15	14	15	17	61	15
8	8	14	16	17	16	63	17
9	9	17	17	15	15	64	16
10	7	15	16	17	14	62	15
11	8	14	18	15	16	63	16
12	12	16	18	18	17	69	18
13	10	17	17	17	15	66	18
14	9	16	15	15	17	63	17
15	5	15	17	17	15	64	16
16	7	17	15	16	14	62	16
17	8	15	14	15	16	60	15
18	9	17	17	16	17	67	17

คนที่	คะแนนทดสอบ	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนนทดสอบ
	ก่อนเรียน (20)	แผน 1 (20)	แผน 2 (20)	แผน 3 (20)	แผน 4 (20)	รวม (80) E_1	หลังเรียน (20) E_2
19	13	16	15	18	18	67	16
20	9	18	14	16	16	64	16
21	6	14	16	17	17	64	17
22	11	16	17	16	17	66	18
23	7	18	16	15	17	66	17
24	9	17	15	17	16	65	17
25	8	16	17	16	15	64	16
รวม	220	403	401	408	406	1618	414
ค่าเฉลี่ย	8.8	16.12	16.04	16.32	16.24	64.72	16.56
S.D.	1.98	1.27	1.28	1.09	1.14	2.32	0.98
ร้อยละ	44.00	80.60	80.20	81.60	81.20	80.90	82.80

ตารางที่ ค.9 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารอาหาร และระบบย่อยอาหาร (รายบุคคล)

ที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน ก่อนเรียน (20)	คะแนน หลังเรียน (20)		D		D^2
1		11	19		8.00		64.00
2		8	16		8.00		64.00
3		9	17		8.00		64.00

ที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน ก่อนเรียน (20)	คะแนน หลังเรียน (20)		D		D^2
4		12	16		4.00		16.00
5		11	17		6.00		36.00
6		8	16		8.00		64.00
7		6	15		9.00		81.00
8		8	17		9.00		81.00
9		9	16		7.00		49.00
10		7	15		8.00		64.00
11		8	16		8.00		64.00
12		12	18		6.00		36.00
13		10	18		8.00		64.00
14		9	17		8.00		64.00
15		5	16		11.00		121.00
16		7	16		9.00		81.00
17		8	15		7.00		49.00
18		9	17		8.00		64.00
19		13	16		3.00		9.00
20		9	16		7.00		49.00
21		6	17		11.00		121.00
22		11	18		7.00		49.00
23		7	17		10.00		100.00
24		9	17		8.00		64.00

ที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน ก่อนเรียน (20)	คะแนน หลังเรียน (20)		D		D^2
25		8	16		8.00		64.00
รวม		220.00	414.00	$\sum D$	194.00	$\sum D^2$	1582.00
เฉลี่ย		8.80	16.56	$(\sum D)^2$	37636.00		
S.D.		1.98	0.98				
n		25					

คำนวณค่า t จากสูตร

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

แทนค่าในสูตรจะได้

$$t = \frac{194.00}{\sqrt{\frac{39550 - 37636.00}{24}}}$$

$$t = \frac{194.00}{8.93}$$

$$t = 21.72$$

ค่า t จากตารางแจกแจงค่าวิกฤตมีค่าเท่ากับ 1.71 (การตัดสินใจทางสถิติ 21.72 มากกว่า 1.71) ดังนั้น คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ ค.10 ตารางแสดงการแจกแจงค่า t

t-Distribution

หน้า ๑

ตารางการแจกแจง t

df	0.1	0.05	0.025	0.02	0.015	0.01	0.005	0.0025	0.0005	One-tail
	0.2	0.1	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.005	0.001	Two-tail
1	3.0777	6.3137	12.7062	15.8945	21.2051	31.8210	63.6559	127.3211	636.5776	
2	1.8856	2.9200	4.3027	4.8487	5.6428	6.9645	9.9250	14.0892	31.5998	
3	1.6377	2.3534	3.1824	3.4819	3.8961	4.5407	5.8408	7.4532	12.9244	
4	1.5332	2.1318	2.7765	2.9985	3.2976	3.7469	4.6041	5.5975	8.6101	
5	1.4759	2.0150	2.5706	2.7565	3.0029	3.3649	4.0321	4.7733	6.8685	
6	1.4398	1.9432	2.4469	2.6122	2.8289	3.1427	3.7074	4.3168	5.9587	
7	1.4149	1.8946	2.3646	2.5168	2.7146	2.9979	3.4995	4.0294	5.4081	
8	1.3968	1.8595	2.3060	2.4490	2.6338	2.8965	3.3554	3.8325	5.0414	
9	1.3830	1.8331	2.2622	2.3984	2.5738	2.8214	3.2498	3.6896	4.7809	
10	1.3722	1.8125	2.2281	2.3593	2.5275	2.7638	3.1693	3.5814	4.5868	
11	1.3634	1.7959	2.2010	2.3281	2.4907	2.7181	3.1058	3.4966	4.4369	
12	1.3562	1.7823	2.1788	2.3027	2.4607	2.6810	3.0545	3.4284	4.3178	
13	1.3502	1.7709	2.1604	2.2816	2.4358	2.6503	3.0123	3.3725	4.2209	
14	1.3450	1.7613	2.1448	2.2638	2.4149	2.6245	2.9768	3.3257	4.1403	
15	1.3406	1.7531	2.1315	2.2485	2.3970	2.6025	2.9467	3.2860	4.0728	
16	1.3368	1.7459	2.1199	2.2354	2.3815	2.5835	2.9208	3.2520	4.0149	
17	1.3334	1.7396	2.1098	2.2238	2.3681	2.5669	2.8982	3.2224	3.9651	
18	1.3304	1.7341	2.1009	2.2137	2.3562	2.5524	2.8784	3.1966	3.9217	
19	1.3277	1.7291	2.0930	2.2047	2.3457	2.5395	2.8609	3.1737	3.8833	
20	1.3253	1.7247	2.0860	2.1967	2.3362	2.5280	2.8453	3.1534	3.8496	
21	1.3232	1.7207	2.0796	2.1894	2.3278	2.5176	2.8314	3.1352	3.8193	
22	1.3212	1.7171	2.0739	2.1829	2.3202	2.5083	2.8188	3.1188	3.7922	
23	1.3195	1.7139	2.0687	2.1770	2.3132	2.4999	2.8073	3.1040	3.7676	
24	1.3178	1.7109	2.0639	2.1715	2.3069	2.4922	2.7970	3.0905	3.7454	
25	1.3163	1.7081	2.0595	2.1666	2.3011	2.4851	2.7874	3.0782	3.7251	
26	1.3150	1.7056	2.0555	2.1620	2.2958	2.4786	2.7787	3.0669	3.7067	
27	1.3137	1.7033	2.0518	2.1578	2.2909	2.4727	2.7707	3.0565	3.6895	
28	1.3125	1.7011	2.0484	2.1539	2.2864	2.4671	2.7633	3.0470	3.6739	
29	1.3114	1.6991	2.0452	2.1503	2.2822	2.4620	2.7564	3.0380	3.6595	
30	1.3104	1.6973	2.0423	2.1470	2.2783	2.4573	2.7500	3.0298	3.6460	
31	1.3095	1.6955	2.0395	2.1438	2.2746	2.4528	2.7440	3.0221	3.6335	
32	1.3086	1.6939	2.0369	2.1409	2.2712	2.4487	2.7385	3.0149	3.6218	
33	1.3077	1.6924	2.0345	2.1382	2.2680	2.4448	2.7333	3.0082	3.6109	
34	1.3070	1.6909	2.0322	2.1356	2.2650	2.4411	2.7284	3.0020	3.6007	
35	1.3062	1.6896	2.0301	2.1332	2.2622	2.4377	2.7238	2.9961	3.5911	

ตารางที่ ค.11 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (รายบุคคล)

คนที่	ข้อที่	ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้					ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					ด้านสื่อและอุปกรณ์					ด้านการวัดและประเมินผล				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1		4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4
2		4	3	5	4	5	4	4	5	5	3	2	5	4	4	4	4	4	4	4	5
3		5	3	5	5	5	4	4	5	5	4	3	5	3	5	4	5	5	5	5	4
4		4	3	5	5	5	4	4	5	5	3	3	5	4	5	4	4	4	5	4	5
5		5	4	5	4	5	3	4	5	5	4	4	5	3	4	2	3	4	4	4	4
6		5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	3	5	5	4
7		4	5	3	3	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5
8		4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	3	5	4	5	4	5
9		5	5	3	4	4	5	4	4	4	5	3	5	5	4	2	5	4	5	4	3
10		5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	3	3	5	4	5	4	3

ภาคผนวก ง

หนังสือรับรองการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

COA No. 193/2022



คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Institutional Review Board, Chiang Mai Rajabhat University

หนังสือรับรองการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

(Certificate of Approval)

การวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาเข้าข่ายการพิจารณาแบบเร่งรัด และการวิจัยที่จะดำเนินการมีความสอดคล้องกับหลักจริยธรรมสากล ตลอดจนกฎหมายข้อบังคับและข้อกำหนดภายในประเทศ จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยตามข้อเสนอการวิจัยนี้ได้

This research has been considered as an expedited review and conducted in accordance with international ethical principles. As well as national laws, regulations and regulations. It is deemed appropriate to conduct research in accordance with this research proposal.

ชื่อโครงการ : การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด เพื่อส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

Study Title : The Development of Science Lesson Plans by using 7Es Inquiry Learning Cycle Integrated with Mind Map Technique for Improve Organizing Data and Communication Skill for Prathomsuksa 6 Students

รหัสโครงการ (Project Code) : IRBCMRU 2022/193.25.08

หัวหน้าโครงการและผู้ร่วมวิจัย :

นายชนน ศรีเที่ยง นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน แสนใจพรม คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Head of the Project :

Mr Chananon Srithiang Master's degree student, Master of Science Program science teaching,
Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University

Asst. Prof. Dr. Saiphon Sanjaiprom Faculty of Education, Chiang Mai Rajabhat University

(อาจารย์ ดร.อัศรสิทธิ์ บุนsongthae)

(Dr. Akharasit Bunsongthae)

ประธานคณะกรรมการประจำจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Chairman the Institutional Review Board, Chiang Mai Rajabhat University

วันที่ 29 สิงหาคม 2565

August 29, 2022

หมายเลขรับรอง (Certificate Number) : IRBCMRU 2022/193.25.08

วันที่ให้การรับรอง : 29 สิงหาคม 2565

วันหมดอายุใบรับรอง : 28 สิงหาคม 2566

Date of Approval : August 29, 2022

Expiration Date : August 28, 2023

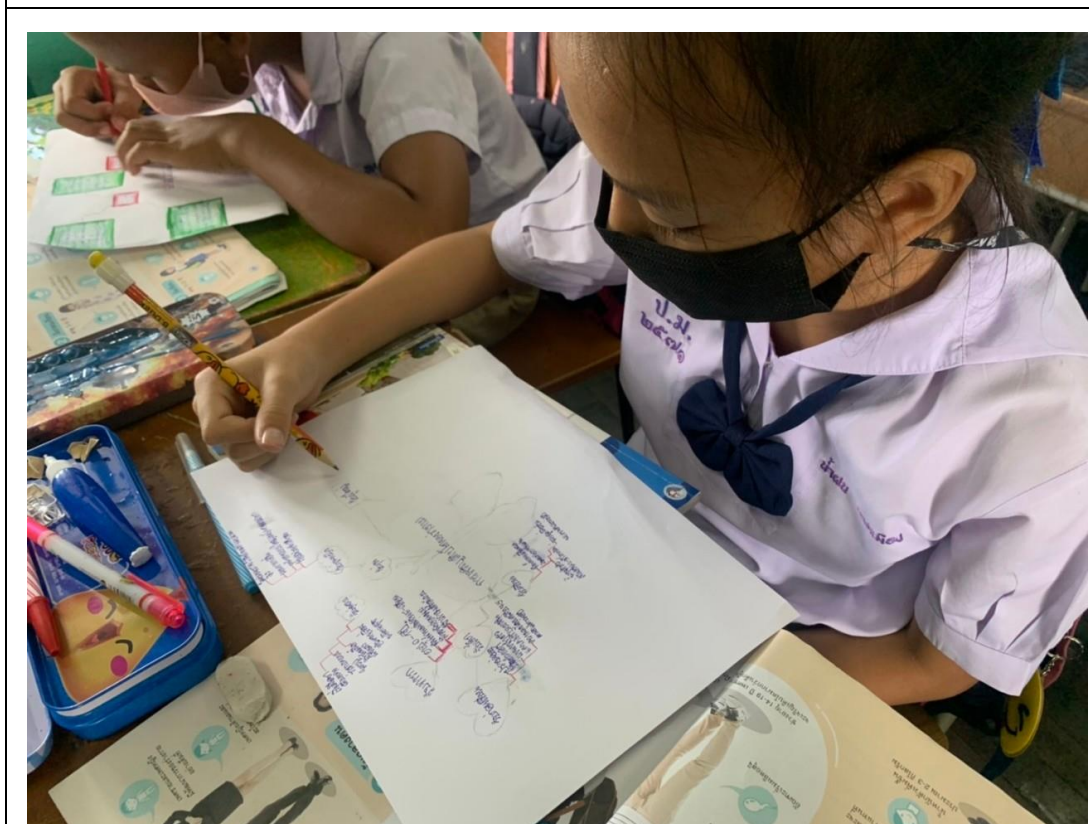


ภาคผนวก จ

ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้









ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายพนน สรียะ
วัน เดือน ปีเกิด	3 กันยายน 2533
ที่อยู่ปัจจุบัน	71/1 หมู่ 8 หมู่บ้าน ท้องฟาย ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ 50270
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2549 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแม่แจ่มปริยัติศึกษา วัดป่าแดด ตำบลท่าผา อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2552 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนธรรมราชศึกษา วัดพระสิงห์วรมหาวิหาร ตำบลพระสิงห์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2558 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาการจัดการศัตรูพืช และสัตว์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2566 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอน วิทยาศาสตร์ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่