

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
โดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es)

กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

DEVELOPING GRADE 4 STUDENT'S LEARNING ACHIEVEMENT AND
BASIC SCIENCE PROCESS SKILLS IN LIVING ORGANISMS VIA 5Es
LEARNING CYCLE AND GAME

กิตตินันท์ ล้อยศ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

พ.ศ. 2567

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัย : กิตตินันท์ ลือยศ

สาขาวิชา : การสอนวิทยาศาสตร์

กลุ่มวิชา : วิทยาศาสตร์ทั่วไป

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งนภา ทากัน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

: อาจารย์ ดร.ทัตพร คุณประดิษฐ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผนวกกับเกม 2) เพื่อศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผนวกกับเกม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผนวกกับเกม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 35 คน ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่ง ในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน 2) แบบสังเกตและบันทึกผลการประเมินความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เข้าร่วมการศึกษานี้ได้เรียนรู้ผ่านแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผนวกกระบวนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกมที่ได้นำสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่อยู่บริเวณอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ มาใช้ในการออกแบบเนื้อหา ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เป็น 82.43/83.86 หลังจากนั้นนักเรียนเรียนรู้ผ่านแผนการจัดการเรียนรู้ข้างต้น

เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ในระดับ ดี โดยที่ทักษะการสังเกตและทักษะการจัดจำแนกอยู่ในระดับ ดีมาก ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลอยู่ในระดับ ดี 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ที่ผนวกกระบวนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกมในระดับ มาก ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ที่ผนวกการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกมสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ ทั้งนี้ในการนำไปใช้ควรคำนึงถึงบริบทของสิ่งมีชีวิตในชุมชนของนักเรียนและบริบทโรงเรียน

คำสำคัญ: เกมการศึกษา, การสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น, การจัดการเรียนรู้

The Title : Developing Grade 4 student' learning Achievement and Basic Science Process Living Organisms via 5Es Learning Cycle Model and Gamification

The Author : Kittinan Lueyot

Program : Science Teaching

Study Field : General Sciences

Thesis Advisors

: Assistant Professor Dr. Rungnapa Tagun

Advisor

: Dr. Tatporn Kunpradid

Co – advisor

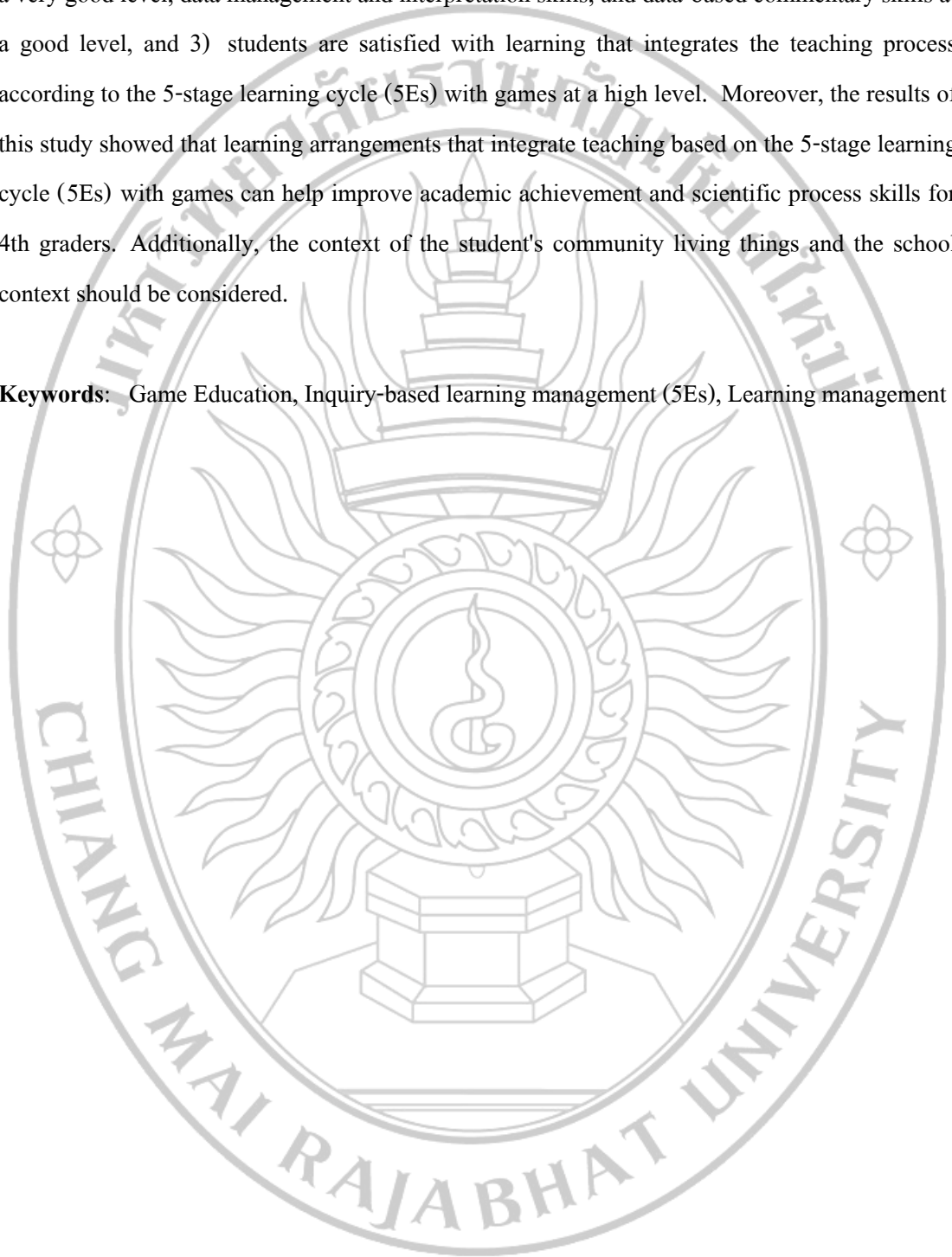
ABSTRACT

The purposes of this study were to study 1) the learning achievement regarding living things of students to learn through the teaching process according to the 5E instructional model integrated with games, 2) the development of students' scientific process skills when learning through the 5E instructional model integrated with games and 3) students' satisfaction with learning with the teaching process according to the 5E instructional model integrated with games. The sample used in this research was 35 people, grade four students in the academic year 2023 at a medium-sized school in Chiang Dao, Chiang Mai. The tools used in the research were 1) pre- and post-class achievement tests, 2) observation and record of results, assessment of progress in scientific process skills and 3) questionnaire on student satisfaction with learning management. The Statistics used in data analysis include percentage, mean, and standard deviation.

1) The finding revealed that grade 4 students who participated in this study learned through a learning management plan that combines the teaching process according to the 5-stage learning cycle (5Es) with a game that uses living organisms and the environment in Chiang Dao, Chiang Mai. The content has an E1/E2 efficiency of 82.43/83.86. After learning 24 hours through the above learning management, it was found that post-study achievement was

statistically significantly higher than before at the .05 level, 2) the results of the development of scientific process skills were at a good level overall, with observation and classification skills at a very good level, data management and interpretation skills, and data-based commentary skills at a good level, and 3) students are satisfied with learning that integrates the teaching process according to the 5-stage learning cycle (5Es) with games at a high level. Moreover, the results of this study showed that learning arrangements that integrate teaching based on the 5-stage learning cycle (5Es) with games can help improve academic achievement and scientific process skills for 4th graders. Additionally, the context of the student's community living things and the school context should be considered.

Keywords: Game Education, Inquiry-based learning management (5Es), Learning management



กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งนภา ทากัน และอาจารย์ ดร.ทัตพร คุณประดิษฐ์ ที่คอยให้คำแนะนำปรึกษาและให้ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยเป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ณัฐธิดา สุภาหา คุณครูศิริวรรณ ขวัญอ่อน และคุณครูอัญชลิ ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณะครูและนักเรียนทุกโรงเรียนที่ได้ไปใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูล และเอื้อเฟื้อสถานที่ ให้คำปรึกษาและความคิดเห็นต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานวิจัยในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กิตตินันท์ ลียศ



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	๗
ABSTRACT	๘
กิตติกรรมประกาศ	๙
สารบัญ	๗
สารบัญตาราง	๑๑
สารบัญภาพ	๑๑
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
กรอบแนวคิดการวิจัย	6
2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต.....	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	11
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบวัฏจักร 5 ชั้น	19
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม.....	32
เอกสารและงานวิจัยแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ.....	47
3 วิธีดำเนินการวิจัย	51
รูปแบบการวิจัย.....	51
กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย.....	51
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	52
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	52

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	62
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	63
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตาม แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต.....	70
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการ สอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต..	73
ผลความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	77
ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตาม กระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับ เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต.....	82
5 สรุป อภิปรายผล ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ	86
สรุปผลการวิจัย	86
อภิปรายผล	86
ข้อจำกัด	91
ข้อเสนอแนะ	91
บรรณานุกรม.....	93
ภาคผนวก.....	97
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	98
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล.....	102
ภาคผนวก ค ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการ สอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น กับเกมเรื่อง สิ่งมีชีวิต.....	103
ภาคผนวก ง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตาม กระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น กับเกมเรื่อง สิ่งมีชีวิต.....	106

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตาม แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นกับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต.....	109
ภาคผนวก ฉ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตาม แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นกับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต.....	112
ภาคผนวก ช ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องในแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ	115
ภาคผนวก ซ แผนการจัดการเรียนรู้.....	127
ภาคผนวก ฌ เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต.....	247
ภาคผนวก ฎ แบบทดสอบ.....	254
ภาคผนวก ฏ ผลการวิเคราะห์ความยาก-ง่าย และอำนาจการจำแนกของแบบ ทดสอบ.....	259
ภาคผนวก ฐ ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	260
ประวัติผู้วิจัย	258

สารบัญตาราง

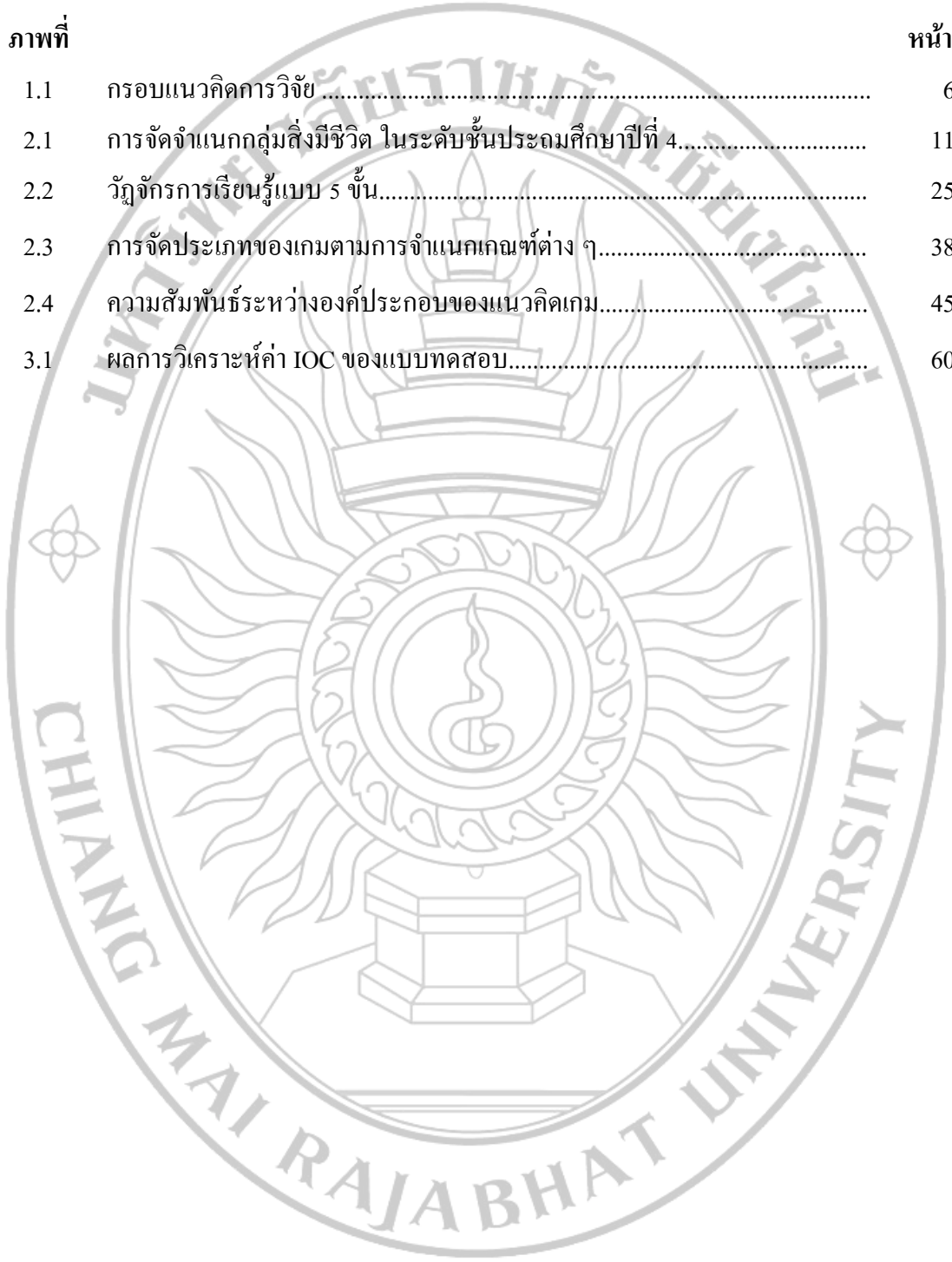
ตารางที่		หน้า
2.1	อายุขัยของสัตว์ต่าง ๆ.....	9
2.2	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว.....	17
2.3	บทบาทของครูและนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	26
2.4	การเปรียบเทียบการสืบเสาะหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์และของผู้เรียน.....	29
2.5	ระดับของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้.....	30
2.6	ความแตกต่างระหว่าง Game, Game-Based Learning และ Gamification.....	45
3.1	แผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต.....	54
3.2	การกำหนดเกมวิทยาศาสตร์ในแผนการจัดการเรียนรู้.....	56
3.3	ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ.....	59
3.4	เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยของความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์..	64
3.5	เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจ.....	65
4.1	ค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต.....	71
4.2	สรุปค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต.....	72
4.3	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และการ เทคโนโลยี เรื่อง สิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้ผ่านการจัดการ เรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผนวก กับเกม.....	73
4.4	ผลการทดสอบค่าที (t-test) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลัง เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง สิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ที่เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผนวกกับเกม.....	76

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.5	ผลความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายบุคคล หลังจาก การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต.....	77
4.6	ผลความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของ นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) ผนวกกับเกม.....	78
4.7	ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตาม แบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต.....	82

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย	6
2.1 การจัดจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	11
2.2 วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น.....	25
2.3 การจัดประเภทของเกมตามการจำแนกเกณฑ์ต่าง ๆ.....	38
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของแนวคิดเกม.....	45
3.1 ผลการวิเคราะห์ค่า IOC ของแบบทดสอบ.....	60



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาของประเทศไทย มีการปรับปรุง พัฒนา มาโดยตลอดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันบนพื้นฐานความเชื่อที่ว่า การศึกษาจะช่วยพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และช่วยกำหนดทิศทางของประเทศชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ, 2554) ปัญหาที่สำคัญของการศึกษาไทยที่พบ คือ ขาดกระบวนการเรียนรู้ที่ดีและเหมาะสม การจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะเน้นในส่วนของเนื้อหาวิชามากเกินไป ครม.มีหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้ผ่านการเรียนการสอนในรูปแบบบรรยาย เน้นการท่องจำเนื้อหามากกว่าการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้เท่าที่ควร ซึ่งการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าว ก่อให้เกิดผลเสียหลายประการ เช่น ผู้เรียนไม่มีทักษะการทำงาน ไม่มีทักษะกระบวนการคิด ไม่มีทักษะการแก้ไขปัญหา เข้าใจทฤษฎีแต่ไม่สามารถนำความรู้ไปปฏิบัติได้ ผู้เรียนไม่มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้ไม่สามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

สังคมโลกในปัจจุบันและในอนาคต วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่ง เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกกิจกรรมในการดำเนินชีวิตประจำวัน อุปกรณ์เครื่องมือ เทคโนโลยีต่าง ๆ ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความรู้ศาสตร์ต่าง ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีการที่มีเหตุผล คิดเชิงสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างเป็นระบบ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ที่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจำเป็นต้องได้รับ การพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เนื้อหาจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือ ส่วนของเนื้อหาวิชา ส่วนที่สอง คือ ส่วนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการเรียนรู้อาจารย์วิทยาศาสตร์ไม่สามารถเรียนรู้เฉพาะส่วนของเนื้อหาเพียงอย่างเดียวได้ จะต้องอาศัยการเรียนรู้อาจารย์

ทั้ง 2 ส่วนไปพร้อมกัน ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนจะต้องจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้ครบทั้ง 2 ส่วน โดยลักษณะการเรียนการสอนที่จะจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนครบทั้ง 2 ส่วน ก็คือ การเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นความมีส่วนร่วมและบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียน คลอบคลุมรูปแบบการเรียนการสอนหลายหลายวิธี เช่น การเรียนรู้แบบระดมสมอง (Brainstorming), การเรียนรู้แบบตั้งคำถาม (Questioning-Based Learning), การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept Mapping), การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning), แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share), การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Games-Based Learning), การเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry-based Learning) เป็นต้น ซึ่งรูปแบบการสอนเหล่านี้มีพื้นฐานความคิดที่คล้ายคลึงกัน คือ ให้ผู้เรียนได้มีบทบาทในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สร้างกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการสืบเสาะ กระตุ้นการคิด การทำงาน ผ่านการลงมือปฏิบัติ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ที่คงทนมากกว่าการฟัง ครูผู้สอนบรรยายในชั้นเรียน

จากรายงานการสรุปผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่ง ในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า นักเรียนได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 40.74 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนระดับเขตพื้นที่การศึกษา ต่ำกว่าระดับจังหวัด แต่สูงกว่าระดับประเทศ ค่าเฉลี่ยคะแนนสะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียนได้คะแนนการทดสอบน้อยกว่าครึ่งของคะแนนเต็มและมีมาตรฐานที่ควรพัฒนา เนื่องจากค่าเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศหลายมาตรฐาน เมื่อนำคะแนนมาจัดระดับคุณภาพ ผลปรากฏว่านักเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ในระดับคุณภาพปรับปรุงไปจนถึงระดับดี ไม่มีนักเรียนคนใดได้ระดับดีมากและดีเยี่ยมเลย

รูปแบบการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เป็นรูปแบบการสอนหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในการนำมาจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชาและทุกระดับชั้น เพราะเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด เกิดทักษะการสืบค้นข้อมูล สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (ทิสนา แจมณี, 2545) ผู้วิจัยจึงสนใจรูปแบบการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบาย 4) ขั้นการขยายความรู้ 5) ขั้นการประเมิน (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558) ข้อดีของการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) คือ นักเรียนมีโอกาสที่จะได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาอย่างมีเหตุผลด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด ได้ลงมือทำ ส่งผลให้ผู้เรียนมีการจัดการระบบความคิดและวิธีการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดองค์

ความรู้ที่คงทนถาวรและสามารถถ่ายโอนความรู้ได้ อย่างไรก็ตามการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ก็ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เวลาค่อนข้างนาน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ไม่สนุกสนาน ไม่มีอารมณ์ร่วมกับการเรียนรู้ ไม่รู้สึกท้าทาย อีกทั้งถ้าระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนคนใดขาดความรับผิดชอบหรือไม่มีสมาธิในการเรียนรู้ก็จะส่งผลให้ผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าหารูปแบบการจัดการเรียนที่ก่อให้เกิดความสนุกสนานท้าทาย ไม่รู้สึกเบื่อ มาใช้ร่วมกับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ซึ่งรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจรูปแบบหนึ่ง คือ การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Games-Based Learning) เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาด้วยความสนุกสนาน ไม่เครียดจนเกินไป มีความสุขกับการเรียน การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานก็ยังแบ่งย่อยออกเป็นหลายประเภท เกมสามารถส่งเสริมการพัฒนาความคิดอย่างเป็นขั้นตอนของผู้เรียน พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะอีกทั้งยังสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการเข้าสังคม รู้จักการเคารพกฎและกติกา ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้แสวงหาแนวทางแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผสมกับเกม เป็นแนวการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนนี้ในเรื่อง สิ่งมีชีวิต ในเนื้อหาของการเรียนรู้มีการสอดแทรก เรื่อง ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นลงไปด้วย เพื่อสร้างความตระหนักและเห็นคุณค่าของทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นให้แก่ผู้เรียน โดยแผนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5 Es) และเกมที่สร้างขึ้นจะสร้างมาจากสิ่งมีชีวิตที่ทำการสำรวจในท้องถิ่น แล้วรวบรวมเป็นข้อมูล นำมาสร้างเป็นเกม เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพมากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผสมกับเกม
2. เพื่อศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สิ่งมีชีวิต ที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผสมกับเกม

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนตาม วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผสมกับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่งในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 35 คน เป็นนักเรียนชาย จำนวน 17 คน นักเรียนหญิง จำนวน 18 คน ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่เป็นนักเรียน กลุ่มชาติพันธุ์ที่อพยพตามผู้ปกครองเข้ามาในประเทศไทย มีความสามารถในการอ่าน-การเขียน ค่อนข้างต่ำ

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ เรื่อง สิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตร แคนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วย เนื้อหา ดังนี้

1. การจำแนกสิ่งมีชีวิต (กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ กลุ่มไม่พืชไม่ใช่สัตว์)
2. หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (รากและลำต้น)
3. หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (ใบ)
4. หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (ดอก)
5. การจำแนกพืช (เกณฑ์พืชมี ไร้ดอก พืชมีดอก)
6. การจำแนกสัตว์ (กลุ่มไม่มีกระดูกสันหลัง)
7. การจำแนกสัตว์ กลุ่มมีกระดูกสันหลัง
8. กลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มไม่พืช ไม่ใช่สัตว์
9. การอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นของตน

ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 แผนการเรียนรู้ ใช้ระยะเวลาจัดการเรียนรู้ 20 ชั่วโมง หลังจากการจัดการจัดการเรียนรู้ใช้ระยะเวลาเล่นเกมหลังเรียน 4 ชั่วโมง รวมระยะเวลา ทั้งหมด 24 ชั่วโมง

ขอบเขตด้านสถานที่

โรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่ง ในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ที่มีแหล่งเรียนรู้ “สวนหลังบ้าน ลานพอเพียง” ซึ่งภายในสวนหลังบ้านลานพอเพียง มีฐานการเรียนรู้เกี่ยวกับการเพาะปลูกพืชผักสวนครัว พืชไร่ การเลี้ยงสัตว์และการทำปุ๋ยชีวภาพ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิต เพิ่มขึ้นจากการเรียนรู้โดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม และนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ในระดับชั้นที่สูงขึ้นและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นจากการเรียนรู้เรื่องสิ่งมีชีวิต โดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้โดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ความสามารถในการรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สิ่งมีชีวิต โดยพิจารณาจากค่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ เรื่อง สิ่งมีชีวิต ก่อน-หลังจากที่นักเรียนเรียนรู้กระบวนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) ผนวกกับเกม ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ซึ่งลักษณะแบบทดสอบเป็นชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความก้าวหน้าของทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ ซึ่งครอบคลุมทั้ง 4 ทักษะ คือ 1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการจำแนกประเภท 3. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

เกม หมายถึง โครงสร้างของกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ เรื่อง สิ่งมีชีวิต เพื่อให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดความสนุกสนาน ทำท่าย ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย มีการกำหนดกฎ กติกา การเล่น ซึ่งประกอบไปด้วยเกมทั้งหมด 3 เกม คือ 1. การ์ดเกม 2. เกมที่ใช้เทคโนโลยี (World Wall) 3. เกมกระดาน เรื่อง สิ่งมีชีวิต

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง เรียกรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ว่า Inquiry Cycle ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกมเรื่อง สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ ทบทวนวรรณกรรม ดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต
 - 1.1 ลักษณะของสิ่งมีชีวิต
 - 1.2 การจำแนกกลุ่มของสิ่งมีชีวิต
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.3 การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบวัฏจักร 5 ชั้น (5 Es)
 - 3.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น
 - 3.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 3.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น
 - 3.4 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น
 - 3.5 แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 3.6 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม
 - 4.1 ความหมายของเกม
 - 4.2 ความสำคัญของเกม
 - 4.3 ประเภทของเกม
 - 4.4 ลักษณะของเกมที่ดี
 - 4.5 การเลือกเกมมาประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

- 4.6 การสร้างและการประยุกต์ใช้แนวคิดเกมในชั้นเรียน
- 4.7 ความแตกต่างระหว่าง Game, Game-Based Learning และ Gamification
- 4.8 ประโยชน์ของเกม
5. เอกสารและงานวิจัยแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต

1. ลักษณะของสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตมีลักษณะสำคัญแบ่งออกเป็น 7 ประการ ดังนี้

1.1 สิ่งมีชีวิตมีการจัดระเบียบ

สิ่งมีชีวิตจะต้องมีการจัดระเบียบ โดยเริ่มจากหน่วยย่อยพื้นฐานที่สุด คือ เซลล์ (Cell) เซลล์เพียงหนึ่งเซลล์ก็สามารถทำหน้าที่เป็นสิ่งมีชีวิตได้ แต่ในสิ่งมีชีวิตที่ซับซ้อนกว่านั้น เซลล์ที่หน้าตาเหมือน ๆ ร่วมกันทำหน้าที่อย่างเดียวกันจะเรียกว่า “เนื้อเยื่อ” (Tissue) เนื้อเยื่อหลาย ๆ ชนิด จะรวมตัวกันเพื่อสร้างเป็น “อวัยวะ” (Organ) อวัยวะหลาย ๆ ชิ้นส่วนที่ทำงานประสานกันเพื่อตอบสนองความต้องการพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เรียกว่า “ระบบอวัยวะ” (Organ System) ซึ่งในสิ่งมีชีวิตชั้นสูง จะประกอบไปด้วยระบบอวัยวะหลาย ๆ ระบบทำงานร่วมกัน ยิ่งไปกว่านั้น สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน ที่มาอาศัยอยู่ร่วมกันในสถานที่ใดสถานที่หนึ่งจะเรียกว่า “ประชากร” (Population) ประชากรของสิ่งมีชีวิตหลาย ๆ ชนิดอยู่ร่วมกันเป็น “ชุมชน” (Community) เมื่อนับรวมสิ่งแวดล้อมที่ชุมชนนั้น ๆ อาศัยอยู่ด้วย เราจะเรียกว่า “ระบบนิเวศ” (Ecosystem) ระบบนิเวศที่มีลักษณะคล้าย ๆ กันตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกันของโลกจะเรียกว่า “ชีวนิเวศ” (Biome) และชีวนิเวศทั้งหมดบนโลกจะประกอบขึ้นเป็น “ชีวภาค” หรือ “ชีวมณฑล” (Biosphere) ซึ่งหมายถึงบริเวณใด ๆ บนโลกที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่

1.2 สิ่งมีชีวิตมีการสืบพันธุ์

การสืบพันธุ์ (Reproduction) หมายถึง กระบวนการที่ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ขึ้นมาจากสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน โดยที่สิ่งมีชีวิตรุ่นใหม่ที่เกิดขึ้นจะทดแทนสิ่งมีชีวิตรุ่นเก่าที่ตายไป ทำให้สิ่งมีชีวิตเหลือรอดอยู่ได้โดยไม่สูญพันธุ์ การสืบพันธุ์มี 2 วิธี คือ

1) การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual Reproduction)

เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องอาศัยเซลล์สืบพันธุ์ (Sex Cell) เป็นการสืบพันธุ์ที่สร้างหน่วยใหม่ขึ้นมาจากสิ่งมีชีวิตเดิม อาจเกิดได้โดยการจำลองตัวเองของหน่วยพันธุกรรม การแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสหรือการแบ่งเซลล์แบบ mitotic cell division หน่วยใหม่ที่เกิดขึ้นมา

จะมีลักษณะเหมือนตัวแม่ทุกประการ การสืบพันธุ์แบบนี้พบตั้งแต่สิ่งที่มีชีวิตที่ยังไม่เป็นเซลล์พวกเซลล์เดียว และพวกหลายเซลล์ไปจนถึงพืชชั้นสูง

2) การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual Reproduction)

เป็นการสืบพันธุ์ที่สร้างสิ่งมีชีวิตใหม่ขึ้นมาด้วยการรวมตัวของหน่วยพันธุกรรมซึ่งอาจเกิดจากสิ่งมีชีวิตตัวเดียวกันหรือคนละตัวก็ได้ หรือเกิดจากการรวมตัวของนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์ (Sex Cell or Gamete) ซึ่งจากการแบ่งตัวของ (Germ Line Cell) แบบ (Meiotic Cell Division) การรวมตัวของเซลล์สืบพันธุ์เรียกว่า ปฏิสนธิ (Fertilization) ได้นิวเคลียสใหม่ที่เป็น diploid ซึ่งเรียกว่า Zygote และ Zygote ที่ได้จะเป็นเซลล์เริ่มต้นของสิ่งมีชีวิตรุ่นต่อไปที่มีลักษณะการแปรผันทางพันธุกรรม

1.3 สิ่งมีชีวิตมีการเจริญเติบโต และมีอายุไขที่จำกัด

การเจริญ (Development) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงรูปร่างและหน้าที่ของเซลล์เพื่อไปทำหน้าที่จำเพาะอย่าง เพื่อสร้างส่วนต่าง ๆ ของร่างกายขึ้น ส่วนการเติบโต (Growth) หมายถึง การเพิ่มจำนวนเซลล์และเพิ่มขนาดของเซลล์ เพื่อเพิ่มขนาดของร่างกาย

ตารางที่ 2.1 อายุขัยของสัตว์ต่าง ๆ

สิ่งมีชีวิต	อายุขัยสูงสุด (ปี)
คน	120
เต่ากาลาปากอส	152
ช้างอินเดีย	70
จระเข้ปากยาว (อัลลิเกเตอร์)	52
เหยี่ยว	46
กอริลลา	39
ค่างคก	36
แมว	27
สุนัข	20
ค้างคาว	13
หนู	3

1.4 สิ่งมีชีวิตมีกระบวนการเมตาบอลิซึม (Metabolism)

เมตาบอลิซึมหมายถึงกระบวนการทางเคมีทั้งหมดที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต กระบวนการทางเคมีดังกล่าวต้องใช้สารเคมีที่จำเป็น และพลังงานในรูปแบบที่เหมาะสมเป็นตัวขับเคลื่อน ดังนั้นสิ่งมีชีวิตจึงเป็นระบบเปิดที่ต้องการพลังงาน

1.5 สิ่งมีชีวิตมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า

สิ่งมีชีวิตต้องสามารถรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ จากภายนอก และตอบสนองต่อสิ่งเร้าเหล่านั้น ได้อย่างเหมาะสม เพื่อความอยู่รอดของเผ่าพันธุ์

1.6 การรักษาคุณภาพ

สิ่งมีชีวิตต้องมีความสามารถในการรักษาสภาพแวดล้อมภายในร่างกายให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความเข้มข้นของสารต่าง ๆ และจะต้องมีวิธีการในการควบคุมสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ให้คงที่

1.7 สิ่งมีชีวิตมีวิวัฒนาการ

วิวัฒนาการบ่งบอกถึงความสามารถในการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตต่อปัจจัยในการดำรงชีวิตต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป วิวัฒนาการถือเป็นแกนหลักของชีววิทยาที่เชื่อมโยงองค์ความรู้ต่าง ๆ ของชีววิทยาเข้าด้วยกันให้มีความหมาย

2. การจำแนกกลุ่มของ สิ่งมีชีวิต ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เนื้อหาการจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จะจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตในโลกที่มีมากมายหลายล้านชนิด มีความหลากหลายทั้งลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกันและแตกต่างกัน วิธีการหาอาหาร วิธีการสืบพันธุ์ สภาพแวดล้อมการเจริญเติบโตและวิวัฒนาการที่แตกต่างกัน แต่เนื่องจากสิ่งมีชีวิตมีอยู่มากทั้งเหมือนและแตกต่างกัน จึงมีการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตขึ้น โดยหากจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ การเคลื่อนที่และการสร้างอาหารเป็นเกณฑ์ จะจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

2.1 กลุ่มพืช

เป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้ด้วยกระบวนการที่เรียกว่า การสังเคราะห์ด้วยแสง สามารถเคลื่อนไหวได้แต่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เช่น ต้นมะพร้าว ต้นมะขม ต้นมะเขือเทศ ต้นมะม่วง ต้นไผ่ เป็นต้น

2.2 กลุ่มสัตว์

เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง ต้องอาศัยการกินผู้อื่นเป็นอาหาร สามารถเคลื่อนไหวร่างกายและเคลื่อนที่ได้ แต่บางชนิดไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เช่น ช้าง กุ้ง เสือ ปลา ดาวทะเล พะยูน เป็นต้น

2.3 กลุ่มไม่ใช่พืช ไม่ใช่สัตว์

เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง สามารถเคลื่อนไหวร่างกายและเคลื่อนที่ได้ แต่บางชนิดไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เช่น เห็ด รา ยีสต์ จุลินทรีย์ แบคทีเรีย เป็นต้น

การจำแนกสิ่งมีชีวิต ในระดับ ชั้น ป.4



จำพวกพืช

จำพวกสัตว์



จำพวกไม่ใช่พืชไม่ใช่สัตว์



ภาพที่ 2.1 การจัดจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ (Science) มาจากภาษาละตินว่า “Scientia” แปลว่า “ความรู้ทั่วไป” ซึ่งเป็นความหมายที่กว้างมากที่ใช้ในอดีต สุนันท์ บุราณมย์ (2542) เนื่องจากในอดีตยังไม่มี การค้นพบความรู้มากมายเหมือนในปัจจุบัน ดังนั้น วิทยาศาสตร์จึงมีความหมายในลักษณะ ที่ครอบคลุมความรู้ทั้งหมดของมนุษย์ ต่อมาเมื่อมนุษย์มีการค้นพบความรู้มากขึ้น และได้พิสูจน์ ความรู้ต่าง ๆ สิ่งใดเป็นจริงจะได้รับการยอมรับ ส่วนสิ่งใดไม่จริงก็จะถูกปฏิเสธ ทำให้ความหมาย

ของคำว่าวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งความหมายของคำว่า วิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันมีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน เช่น

ภพ เลหาไพบุลย์ (2540) ได้สรุปความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า “วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป”

สุนันท์ บุราณมย์ (2542) ได้ให้ความหมายไว้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่แสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้อง เป็นความจริง ซึ่งความรู้ดังกล่าวได้มาจากการศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือจากการทดลอง โดยเริ่มต้นจากการสังเกต การตั้งสมมติฐานการทดลองอย่างมีแบบแผนแล้วจึงสรุปเป็นทฤษฎีหรือกฎขึ้น แล้วนำแล้วนำทฤษฎีหรือกฎที่ได้ไปใช้ศึกษาหาความรู้ต่อไปเรื่อยๆ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542) ได้ให้ความหมายว่า “วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ที่ได้โดยการสังเกตและค้นคว้าจากปรากฏการณ์ธรรมชาติแล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ, วิชาที่ค้นคว้าได้หลักฐานและเหตุผลแล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ”

โดยสรุป “วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่ได้มาจากการศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติซึ่งสามารถแสดงหรือพิสูจน์ได้ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แล้วจัดความรู้นั้นเข้าเป็นระเบียบ เป็นหมวดหมู่”

2. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skill) เป็นความสามารถ ความชำนาญ ในการเลือกและการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อค้นหาคำตอบหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

2.1 ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน ซึ่งได้แก่

- 2.1.1 ทักษะการสังเกต
- 2.1.2 ทักษะการจำแนกประเภท
- 2.1.3 ทักษะการวัด
- 2.1.4 ทักษะการหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส
- 2.1.5 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- 2.1.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- 2.1.7 ทักษะการพยากรณ์
- 2.1.8 ทักษะการคำนวณ

2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

2.2.1 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

2.2.2 ทักษะการตั้งสมมติฐาน

2.2.3 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

2.2.4 ทักษะการทดลอง

2.2.1 ทักษะการสังเกต

เป็นความชำนาญในการใช้ประสาทสัมผัสได้แก่ตาหูจมูกลิ้นผิวหนัง อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างเพื่อหารายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุนั้น ๆ การสังเกตเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทักษะอื่น ๆ เช่น ทักษะการจำแนกประเภททักษะการพยากรณ์ ทักษะการลงความคิดเห็น เป็นต้น การสังเกตทำให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น ทำให้เกิดปัญหาอันจะนำไปสู่ขั้นตอนในการสืบเสาะเพื่อหาความรู้และได้มาซึ่งความรู้มากขึ้น

ประเภทของข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

1) ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลที่ได้จากการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ ตา หู จมูก ลิ้น ในการสังเกตวัตถุนั้น ๆ เช่น

1.1) ปากกาสีเขียว (ตา)

1.2) ดอกไม้ชนิดนี้กลิ่นฉุน (จมูก)

1.3) สบู่เมื่อจับแล้วลื่น (ผิวหนัง) เป็นต้น

2) ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยอ้างอิงหน่วยการวัด เช่น

2.1) วัตถุชิ้นนี้หนักประมาณ 10 กรัม

2.2) ดินสอแท่งนี้ยาวกว่าดินสอแท่งนั้น

2.3) คาคะเน่ด้วยกายสัมผัสว่า น้ำในแก้วนี้มีอุณหภูมิประมาณ 40 °C

ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเป็นข้อมูลที่ได้จากผลการเปลี่ยนแปลงของวัตถุเมื่อกระทำด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การให้ความร้อน การบีบ การนำไปแช่น้ำ เป็นต้น เช่น เมื่อนำเทียนไขไปให้ความร้อน เทียนไขจะละลาย

ข้อควรปฏิบัติในการสังเกต

1. ควรใช้ประสาทสัมผัสให้มากที่สุดขณะสังเกต
2. การใช้ลิ้นหรือกายสัมผัสต้องระมัดระวังว่าวัตถุนั้นไม่เป็นอันตราย

ต่อร่างกาย

3. ไม่ใช้ตาสังเกตวัตถุที่มีความเข้มแสงมาก ๆ เช่น มองไปที่ดวงอาทิตย์ หรือหลอดไฟที่มีแสงสว่างจ้ามาก ๆ
4. เสียงที่ดังมาก ๆ อาจมีอันตรายต่อแก้วหู เช่น เสียงระเบิด เสียงพลุ
5. การดมกลิ่นบางชนิดอาจทำให้ระคายเคืองต่อร่างกาย เช่น กลิ่นของกรดบางชนิด กลิ่นพริกคั่ว ไม่ควรสูดดมโดยตรงแต่ถ้าต้องสังเกต ควรใช้มือโบกพัดให้กลิ่นเข้าจมูก

ต้องรีบอุดหูไว้

2.2.2 ทักษะการจำแนกประเภท

เป็นการจัดจำแนกสิ่งของหรือเหตุการณ์ ออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยพิจารณาจากลักษณะที่เหมือนกัน สัมพันธ์กันหรือแตกต่างกันของสิ่งของหรือเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทมี 3 อย่าง ได้แก่

- 1) ความเหมือน
- 2) ความแตกต่าง
- 3) ความสัมพันธ์

วิธีการจำแนก

เลือกใช้ลักษณะหรือคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งของวัตถุเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มย่อย โดยทั่วไปมักจะใช้ลักษณะที่สามารถแบ่งให้เป็น 2 กลุ่มก่อน แล้วค่อย ๆ เลือกเกณฑ์อื่นที่สามารถแบ่งกลุ่มย่อย 2 กลุ่มนั้นออกเป็นกลุ่มย่อยต่อไปอีก

2.2.3 ทักษะการวัด

เป็นความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยเครื่องมือสำหรับการวัด ค่าที่ได้จากการวัด (ต้องเป็นตัวเลข) หน่วยกำกับตัวเลขที่ได้จากการวัดและสามารถอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องและใกล้เคียงความเป็นจริง การวัดความยาวโดยใช้ระบบเมตริก เมตร เป็นหน่วยมูลฐานในการวัดความยาวและเครื่องมือที่ใช้วัดความยาว ได้แก่ ไม้บรรทัด ไม้เมตร ตลับเมตร เป็นต้น เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความยาวนั้นมีสเกลที่สามารถอ่านค่าได้ละเอียดแตกต่างกัน ดังนั้น ในการใช้จะต้องเลือกให้เหมาะสมว่าต้องการค่าที่วัดได้ละเอียดเพียงใด

2.2.4 ทักษะการหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส

ทักษะการหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส หมายถึง ความชำนาญในการจำแนก รูปมิติของวัตถุความเกี่ยวข้อง ของวัตถุและเหตุการณ์กับรูปร่างบอกความสัมพันธ์ของมิติและบอกการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลา

ตัวอย่างทักษะการหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส

1. บอกรูปทรง 3 มิติ ที่เห็นได้จากการหมุนรูป 2 มิติ
2. บอกรูปทรง 3 มิติ ที่เห็นได้จากเงาของรูปนั้น
3. บอกเงาของรูป 2 มิติ ที่เกิดจากการฉายไฟไปยังรูป 3 มิติ
4. บอกรูปที่เกิดจากรอยตัดวัตถุรูปทรง 3 มิติ
5. บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุหรือสถานที่
6. บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงาและภาพที่เห็นในกระจกเงาได้
7. ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ 2 ชนิดหรือของ 2 อย่าง เพื่อเปรียบเทียบกัน

8. บอกการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของสิ่งต่าง ๆ กับเวลา

2.2.5 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

เป็นการอธิบายสิ่งที่ได้จากการสังเกตแล้วเพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไปกับข้อมูลนั้นซึ่งในการอธิบายโดยเพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวนั้นต้องอาศัยความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม ข้อมูลที่ได้รับรวมทั้งเหตุผลด้วย

2.2.6 ทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายของข้อมูล

เป็นความชำนาญในการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจสิ่งที่ต้องการสื่อได้ชัดเจน ถูกต้องรวดเร็วและง่ายต่อการแปลความหมาย วิธีในการนำเสนอข้อมูลมีหลายวิธี เช่น การใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน แผนภาพ แผนภูมิ แผนที่ แผนผัง ตาราง กราฟ วงจรหรือสมการ เป็นความชำนาญในการหาความสัมพันธ์เชิงปริมาณ โดยมีวิธีการนับ การคิดคำนวณโดยใช้วิธีบวก ลบ คูณ หาร การใช้ตัวเลขจิตสูตรทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการจัดกระทำและการสื่อความหมายของหมายข้อมูล

1. เลือกรูปแบบในการจัดทำนำเสนอให้เหมาะสมกับข้อมูล
2. จัดกระทำข้อมูลตามรูปแบบที่ได้เลือกไว้ โดยอาจทำได้ดังนี้
 - 2.1 จัดเรียงลำดับใหม่
 - 2.2 หาความถี่เมื่อมีข้อมูลซ้ำ

2.3 แยกหมวดหมู่หรือประเภท

2.4 กำหนดค่าใหม่

2.5 บรรยายลักษณะสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือสถานที่ด้วยข้อความกะทัดรัด
เหมาะสมจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

2.2.7 ทักษะการพยากรณ์

เป็นการคาดการณ์หรือการทำนายเกี่ยวกับเหตุการณ์สถานการณ์
ตลอดจนผลที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าโดยอาศัยหลัก กฎ ทฤษฎี รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากการสังเกต
หรือจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นๆ ในเรื่องนั้นมาช่วยประเภทของการพยากรณ์

1. การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่
2. การพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่เปรียบเทียบ การสังเกต

การลงความเห็นและการพยากรณ์

ก. ทักษะการสังเกต มีสีแดง กลิ่นหอม มีหนามแหลม

ข. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล เป็นดอกกุหลาบบาน สีแดง เส้นใบ
เป็นแบบร่างแห ดังนั้น กุหลาบเป็น ใบเลี้ยงคู่

ค. ทักษะการพยากรณ์ ต่อไปดอกจะบานเต็มที่แล้วกลีบดอกจะร่วงโรย

3. ถ้านำสาหร่ายหางกระรอก ซึ่งเป็นพืชน้ำมาปลูกบนพื้นดินจะต้อง
ตายหมด เป็นการพยากรณ์ โดยอาศัยข้อมูลว่า สาหร่ายหางกระรอก เป็นพืชน้ำ

4. “มะละกอไม่ชอบน้ำเพราะรากจะเน่า 2-3 วันนี้ฝนตกน้ำท่วมขัง
ต้นมะละกอที่บ้านต้องตายแน่”

เป็นการพยากรณ์โดยอาศัยข้อมูลว่าถ้ามีน้ำมาก รากของมะละกอ
จะเน่าและตายในที่สุด

5. “วันนี้อากาศร้อนอบอ้าว” เป็นการสังเกต

6. “วันนี้อากาศร้อนอบอ้าว เพราะความชื้นในอากาศมีมาก” เป็นการลง
ความคิดเห็น

7. “วันนี้อากาศร้อนอบอ้าว ฝนต้องตกแน่ ๆ” เป็นการพยากรณ์

2.2.8 ทักษะการคำนวณ

เป็นความชำนาญในการหาความสัมพันธ์เชิงปริมาณ โดยมีวิธีการนับ
การคิดคำนวณโดยใช้วิธีบวก ลบ คูณ หาร การใช้ตัวเลขคิดสูตรทางวิทยาศาสตร์การเรียนรู้ทักษะ

3. การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น อาจทำได้หลายวิธี อาจกล่าวได้ว่ามี 2 ลักษณะคือ การประเมินด้วยแบบทดสอบและการประเมินจากการลงมือปฏิบัติ ซึ่งประเมินจากการลงมือปฏิบัติความสามารถของนักเรียนที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น ต้องศึกษาจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละทักษะเพื่อทราบความสามารถที่แสดงว่ามีทักษะแล้วหรือไม่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2542, น. 70-75) และสสวท. กำหนดความสามารถของนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมเมื่อเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความสามารถที่แสดงว่าทำให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว
1. การสังเกต	1.1 ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วสัมผัส
2. การวัด	1.2 บรรยายบอกสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้ 1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้ 2.1 เลือกเครื่องมือเหมาะสมกับการวัด 2.2 บอกเหตุผลการเลือกเครื่องมือได้ 2.3 บอกวิธีวัดและใช้เครื่องมือวัดได้ 2.4 ทำการวัดปริมาณต่างๆ ได้ถูกต้อง 2.5 ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัด
3. การจำแนกประเภท	3.1 เรียงลำดับแบ่งพวกสิ่งต่างๆจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนด เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ 3.2 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ความสามารถที่แสดงว่าทำให้เกิดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว
4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ เกี่ยวกับสเปส	4.1 บอกรูปทรง 3 มิติ ที่เห็นได้จากการหมุนรูป 2 มิติ 4.2 บอกรูปทรง 3 มิติ ที่เห็นได้จากเงาของรูปนั้น 4.3 บอกเงาของรูป 2 มิติที่เกิดจากการฉายไฟไปยังรูป 3 มิติ 4.4 บอกรูปที่เกิดจากรอยตัดวัตถุรูปทรง 3 มิติ 4.5 บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุหรือสถานที่ 4.6 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงาและภาพที่เห็นในกระจกเงาได้ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ 2 ชนิดหรือของ 2 อย่าง เพื่อเปรียบเทียบกัน 4.8 บอกการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของสิ่งต่าง ๆ กับเวลา
5. การคำนวณ	5.1 สามารถนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ 5.2 การคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) บอกวิธีคำนวณได้ถูกต้อง 5.3 การหาค่าเฉลี่ย บอกวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้
6. การจัดกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล	6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม 6.2 บอกเหตุผลที่เลือกรูปแบบที่ใช้ 6.3 ออกแบบการเสนอข้อมูล ตามรูปแบบที่เลือกไว้
7. การลงความเห็นจากการ นำเสนอข้อมูล	7.1 อธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยให้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยในการพยากรณ์ทั่วไป

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความสามารถที่แสดงว่าทำให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว
8. การพยากรณ์	8.1 ทำนายผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้ 8.2 การพยากรณ์ข้อมูลเชิงปริมาณ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบวัฏจักร 5 ขั้น (5 Es)

1. ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เริ่มต้นเมื่อปี ค.ศ. 1992 โดย บาร์แมน (Barman) ได้ดัดแปลงและปรับปรุงวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้น ซึ่งต่อมานักการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ได้ดัดแปลงชื่อเป็น 4E ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1. ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) 2. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) 3. ขั้นขยายโมโนทัศน์ (Expansion Phase) และ 4. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556) ต่อมาได้มีโครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา และได้มีการปรับขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ออกเป็น 5 ขั้น หรือเรียกย่อ ๆ ว่า 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอน รายวิชาวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561)

2. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

มีผู้นิยามความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้หลากหลาย ดังนี้

สุวัตก์ นิยมคำ (2531) ได้ให้ความหมายว่า การสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการค้นหาความรู้ที่ผู้เรียนยังไม่เคยมีความรู้นั้นมาก่อน

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) ได้ให้ความหมายไว้ว่า วิธีการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา

ทิสนา แคมมณี (2553) ได้ให้ความหมายของว่า การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนด้วยคำถาม ก่อให้เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้อย่างมีเหตุผล เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวก

กูค (Good, 1973) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และพยายามค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

นากลาสกี (Nagalski, 1980) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การแสวงหาคำตอบ โดยอาศัยการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ ที่เป็นระบบ

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยหรือคำถามแล้วแสวงหาความรู้หรือคำตอบ อย่างเป็นกระบวนการด้วยตนเองอย่างมีเหตุผลและมีขั้นตอน โดยมีผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวก ในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

มีผู้นิยามความหมายในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ไว้หลากหลายท่าน ดังนี้

บายบี, ไทเลอร์, การ์ดเนอร์, สก็อตเทอร์, พาวเวลล์, เวสต์บุ๊ค, แลนเดส (Bybee, R.W., Taylor, J.A., Gardner, A., Scotter, P.V., Powell, C.J., Westbrook, A., & Landes, N., 2006) ได้นิยามความหมายในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ครูเข้าถึงความรู้อ่อนของนักเรียน และช่วยให้เด็กสนใจในมโนคติใหม่ด้วยกิจกรรมสั้น ๆ ที่กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น และตรวจสอบความรู้เดิม กิจกรรมควรเชื่อมระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ครูเตรียมกิจกรรมให้นักเรียนสำรวจ และค้นหาอาจจะเป็นการทดลองที่ช่วยนักเรียนได้ใช้ความรู้เก่าในการสร้างความคิดใหม่

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) จะมุ่งไปที่มุมมองของนักเรียน หลังจากผ่านการสร้างความสนใจและการสำรวจค้นหาโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความเข้าใจ ทักยะกระบวนการ หรือพฤติกรรม ในขั้นนี้ครูคอยช่วยแนะนำให้นักเรียน รวมไปถึงครูอธิบายให้ นักเรียนมีความเข้าใจที่ลึกมากขึ้นซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญของขั้นนี้

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนนำความเข้าใจ และทักยะไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ด้วยกิจกรรมเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนจะได้มีความเข้าใจข้อมูล และทักยะที่มากขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) ขั้นการประเมินเป็นขั้นที่นักเรียนจะถูกประเมินความเข้าใจและความสามารถเพื่อที่จะได้ทราบถึงความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นไปตามของวัตถุประสงค์ในการเรียนหรือไม่

สกุล มุลแสดง (2554) การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค 5Es เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และจากกลุ่มที่ทำงานร่วมกัน สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และช่วยให้มีพัฒนาการด้านกระบวนการคิดที่หลากหลาย การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค 5Es ประกอบไปด้วยขั้นต่าง ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ อาจจะเกิดขึ้นเองหรือเกิดจากความสงสัย เรื่อง ที่สนใจอาจมาจากเหตุการณ์ปัจจุบันหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามขึ้นมา กำหนดประเด็นที่จะศึกษา

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อประเด็นที่จะศึกษามีความชัดเจนแล้ว จะมีการวางแผนเพื่อกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ปฏิบัติการเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล หรือข้อมูลสารสนเทศ หรือข้อมูลปรากฏการณ์ต่าง ๆ ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) ศึกษาจากเอกสารอ้างอิง หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวบรวมข้อมูลให้มากที่สุดพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อมูลสรุป (Explain) เมื่อมีข้อมูลอย่างเพียงพอแล้ว นำข้อมูล ข้อมูลสารสนเทศ มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล พร้อมทั้งจัดทำ ข้อมูล สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงหลักฐานที่ชัดเจนและนำเสนอผลงาน ซึ่งแสดงถึงการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) เป็นขั้นของการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ขยายกรอบความคิดให้กว้างยิ่งขึ้น มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่ เพื่อให้เกิดการนำไปสู่การค้นคว้าทดลองเพิ่มขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็น เพื่อให้เกิดการอภิปราย แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม เพื่อความกระจ่างชัดยิ่งขึ้น ชักถามนักเรียนให้เกิดความชัดเจน ในความรู้ อาจมีการให้ค้นคว้าเพิ่มเติมในประเด็นที่นักเรียนสนใจ

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluate) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้จากการทำกิจกรรมในขั้นที่ 1-4 เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นการประเมินผล โดยการใช้แบบทดสอบ ชุดฝึก การทำกิจกรรม การทดลอง การจัดป้ายนิเทศ เป็นการประเมินผลรายบุคคล รายกลุ่ม โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ เพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้จะอะไรอย่างไร มากน้อยเพียงใด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2546) ได้เสนอรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1) **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งเกิดขึ้นจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่ศึกษาในกรณีที่ไม่มีประเด็นใดที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอด้วยประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนมากขึ้น อาจรวมทั้งการรับรู้ประสบการณ์เดิมหรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2) **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางสำหรับการตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอเทศหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3) **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้วิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบ ในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4) **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5) **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถามหรือปัญหาที่จะต้องศึกษา

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม การสืบเสาะหาความรู้ จนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้พื้นฐานที่มีอยู่เดิม และความรู้ใหม่ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค 5Es ประกอบไปด้วยขั้นต่าง ๆ ดังนี้

1) **การสร้างความสนใจ (Engage)** เป็นขั้นตอนของการนำเข้าสู่บทเรียนจุดประสงค์ ในขั้นตอนนี้ คือ ทำให้ผู้เรียนสนใจในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียน อาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเหตุการณ์ที่น่าสนใจที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามหรือเกิดความสนใจในกรณีที่ไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือครูเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอด้วยประเด็นขึ้นมาก่อน แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย หรือแสดงความคิดเห็นในประเด็น

2) **การสำรวจและค้นหา (Explore)** ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการสร้างและพัฒนาคำคิดรวบยอด และทักษะกระบวนการ เมื่อประเด็นที่จะศึกษามีความชัดเจนแล้ว ขั้นตอนที่ต่อไป คือ การวางแผนเพื่อกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบกำหนดทางเลือกเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยวิธีการต่าง ๆ ให้มากที่สุดพอที่จะนำไปใช้ในขั้นต่อไปโดยควรใช้เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรมและค้นหาสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ตามความคิดเห็นของแต่ละคนหลังจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะได้ร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในระหว่างที่ทำกิจกรรม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบและเก็บรวบรวมข้อมูลที่ยังไม่ถูกต้องและยังไม่สมบูรณ์

3) **การอธิบาย (Explain)** ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายคำคิดรวบยอดของตนเอง ที่ได้จากการสำรวจและค้นหา เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้อธิบาย แปรผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ ในขั้นนี้ควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักเรียนกลุ่มอื่น เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ของแต่ละคน ในขั้นตอนนี้ควรคำนึงว่ากิจกรรมนี้

ยังคงเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางอยู่ กล่าวคือ ควรผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตัวผู้เรียนเองก่อนจากนั้นครูจึงชี้แนะผ่านทางกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดอย่างเต็มที่ จนสามารถอธิบายความคิดรวบยอดได้อย่างเข้าใจจากการเชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้เดิมและความรู้ใหม่ในสิ่งที่ได้เรียนรู้เข้าด้วยกัน

4) การขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่มีการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม เพื่อให้ให้นักเรียนได้ขยายกรอบความคิดให้กว้างยิ่งขึ้น จนนำไปสู่ความรู้ใหม่ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นให้เกิดการอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมจนกระทั่งชัดเจนยิ่งขึ้น อาจมีการให้คั่นคว้าเพิ่มเติมในประเด็นที่นักเรียนสนใจ ในกรณีที่ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือยังสับสนอยู่ ควรให้ประสบการณ์ใหม่แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ พัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและชัดเจนยิ่งขึ้น เป้าหมายที่สำคัญของขั้นนี้ คือ ครูควรชี้แนะให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จนทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด และทักษะกระบวนการเพิ่มมากขึ้น

5) การประเมินผล (Evaluate) ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำกิจกรรมในขั้นที่ 1-4 ด้วยกระบวนการต่าง ๆ อาจจะเป็น แบบทดสอบ ชุมฝึก การทำกิจกรรม การทดลอง การจัดป้ายนิเทศ การประเมินผลรายบุคคล การประเมินรายกลุ่มว่าผู้เรียนมีความรู้ อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ การนำความรู้ไปใช้ประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องตรวจสอบต่อไป กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักการและทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อไป ในขั้นนี้ ครูต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ประเมินความรู้ความเข้าใจและความสามารถของตนเอง รวมทั้งเปิดโอกาสให้ครูได้ประเมินความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วย



ภาพที่ 2.2 วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561 ก, น. 67

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

มีผู้นิยามความหมายไว้หลากหลายความหมาย ดังตัวอย่างเช่น

ภพ เลหา ไพบูลย์ (2540) กล่าวถึง บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า บทบาทของครู คือ เป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวนักเรียนเอง เป็นผู้จัดหาวัสดุและอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เป็นผู้ถามคำถามต่าง ๆ ที่จะช่วยแนะนำทางให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ต่าง ๆ ส่วนบทบาทหน้าของผู้เรียน ต้องเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองบนหลักการทางวิทยาศาสตร์ ใช้ความคิดหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบได้เป็นมโนมติ

สกุศล มุลแสดง (2554) กล่าวถึงบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในรูปแบบของแผนผังมโนทัศน์ โดยผู้วิจัยสามารถสรุปเป็นตารางได้ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 บทบาทของครูและนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของผู้เรียน
1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	<ol style="list-style-type: none"> กระตุ้นความสนใจ ตั้งคำถามให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด ดึงเอาคำตอบหรือแนวคิดที่ยังไม่ชัดเจน ไม่สมบูรณ์ เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกหรือกำหนดปัญหา 	<ol style="list-style-type: none"> ตั้งคำถาม ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น กำหนดปัญหา แสดงความสนใจ
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	<ol style="list-style-type: none"> ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจ ค้นหา สังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของนักเรียน ทำหน้าที่ให้คำแนะนำเป็นปรึกษาให้นักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> ตั้งสมมติฐาน บันทึกการสังเกต การทดลองและการให้ข้อคิดเห็น พิจารณาสมมติฐานที่เป็นไปได้โดยการอภิปราย ตรวจสอบสมมติฐานอย่างเป็นระบบขั้นตอนถูกต้อง
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	<ol style="list-style-type: none"> ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิดด้วยตนเอง ให้นักเรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผลและอธิบาย ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบาย ให้ความสนใจกับคำอธิบายของนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบสอดคล้องกับข้อมูล อธิบายโดยมีเหตุผลหรือหลักฐานประกอบ อภิปรายซักถามเกี่ยวกับสิ่งที่เพื่อนอธิบาย

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของผู้เรียน
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)	1. ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ 2. ให้นักเรียนอภิปรายอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์ 3. ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน 4. ถามนักเรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้างหรือได้แนวคิดอะไร	1. ใช้ข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบไปอธิบายหรือทักษะจากการสำรวจตรวจสอบไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม 2. นำข้อมูลจากการสังเกตไปสร้างความรู้ใหม่ 3. นำความรู้ใหม่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่ออธิบายหรือนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน 4. ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อน ๆ
5. ขั้นประเมิน (Evaluation)	สังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ 1. ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน 2. ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม 3. ให้นักเรียนวิเคราะห์สิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขในการสำรวจ	ตอบคำถามปลายเปิดโดยใช้การสังเกตหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้ว 1. แสดงออกถึงความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะ 2. ประเมินความก้าวหน้าหรือความรู้ด้วยตนเอง 3. ถามคำถามที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้มีการสำรวจตรวจสอบต่อไป

4. แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ได้ให้แนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในห้องเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์นั้น ครูสามารถเลือกกลวิธีในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายตามความเหมาะสมกับเนื้อหา เวลา บริบท และปัจจัยอื่น ๆ กลวิธีที่สามารถนำมาใช้จัดการเรียนรู้ในห้องเรียนได้ เช่น การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning)

“การสืบเสาะ (Inquiry)” เป็นกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยเลียนแบบวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับธรรมชาติ แม้ว่าจะมีการนำการเรียนรู้แบบสืบเสาะมาใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาหลายปี ปัจจุบันก็ยังปรากฏความสับสนหลายประการเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ดังนี้

1. การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5E Learning Cycle) เป็นสิ่งเดียวกัน
2. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต้องจัดแบบสืบเสาะหาความรู้เท่านั้น
3. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คือต้องให้ผู้เรียนเป็นผู้ตั้งคำถามและทำการสืบเสาะเพื่อตอบคำถามที่ตนตั้งไว้ด้วยตัวเอง
4. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คือการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรม (Hands-On Activity) เพื่อฝึกฝนทักษะกระบวนการมากกว่าการสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
5. ความตื่นตื้นสนุกสนานของผู้เรียนระหว่างทำกิจกรรมเป็นตัวบ่งชี้ระดับของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษาแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา (National Science Education Standards) โดยสภาวิจัยแห่งชาติ (NRC, 1996 อ้างถึงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2561 ก, น. 55) ได้นิยาม “การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์” (Scientific Inquiry) ว่าเป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติและนำเสนอผลการศึกษานั้นตามสารสนเทศหรือหลักฐานต่าง ๆ ที่รวบรวมได้

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จึงเป็นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ของตนเองเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับทักษะกระบวนการต่าง ๆ ระหว่างกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบเดียวกันกับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อทำความเข้าใจปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ จึงกล่าวได้ว่าหัวใจสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนก็คือ การให้ผู้เรียนได้ใช้

กระบวนการในการสำรวจตรวจสอบ (Investigation Process) และรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานต่าง ๆ มาใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาข้อสงสัยที่ตนมีเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหลักการหรือเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ซึ่งการสืบเสาะหาความรู้ที่ผู้เรียนได้ทำระหว่างการเรียนรู้อุบัติศาสตร์มีส่วนที่คล้ายคลึงกับวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่สนใจดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การเปรียบเทียบการสืบเสาะหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์และของผู้เรียน

การสืบเสาะหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์	การสืบเสาะหาความรู้ของผู้เรียน
1. สังเกต	1. เกิดข้อสงสัย/ปัญหา
2. เกิดข้อสงสัย/ปัญหา	2. กำหนดปัญหา
3. กำหนดปัญหาจากความรู้พื้นฐาน	3. พยากรณ์หรือตั้งสมมติฐาน
4. รวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือและ/หรือความรู้ทางคณิตศาสตร์	4. วางแผนและดำเนินการอย่างง่ายเพื่อสืบเสาะค้นหาคำตอบ
5. ค้นหาข้อมูลจากงานวิจัยที่ผ่านมา	5. รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต ทดลอง หรือสร้างแบบจำลอง
6. อธิบายสิ่งที่ศึกษา	6. สร้างคำอธิบายจากหลักฐานเชิงประจักษ์
7. เผยแพร่ผลการศึกษาโดยมีข้อมูล/หลักฐานสนับสนุน	7. พิจารณาและเปรียบเทียบคำอธิบายของตนเองกับคำอธิบายอื่น ๆ
8. สื่อสารสิ่งที่ค้นพบ	8. สื่อสารสิ่งที่ค้นพบ
9. อธิบายเพิ่มเติมสิ่งที่ศึกษา	9. ตรวจสอบคำอธิบาย
10. เผยแพร่ผลการศึกษาโดยมีข้อมูล/หลักฐานสนับสนุน	-

ที่มา: ปรับปรุงจาก National Research Council. (2000). Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning.

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561 ก, น. 56)

การสืบเสาะหาความรู้ในห้องเรียนสามารถทำได้หลากหลายระดับ ตั้งแต่การที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดการสำรวจตรวจสอบของผู้เรียนเพื่อตรวจสอบยืนยันสิ่งที่รู้มาแล้ว ไปจนถึงการที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกแบบการสำรวจตรวจสอบอย่างอิสระเพื่อสำรวจปรากฏการณ์ที่ยัง

ไม่สามารถอธิบายได้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1. การสืบเสาะแบบกำหนดโครงสร้าง
2. การสืบเสาะแบบกึ่งกำหนดโครงสร้าง
3. การสืบเสาะไม่กำหนดโครงสร้าง

โดยบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนแต่ละระดับมีความแตกต่างกัน ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ระดับของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้

ชั้น	ระดับของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์		
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3
การกำหนดปัญหา	ผู้สอนหรือหนังสือเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา	ผู้สอนหรือผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา	ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา
กระบวนการแก้ปัญหา	ผู้สอนหรือหนังสือเรียนเป็นผู้กำหนดวิธีการแก้ปัญหา	ผู้เรียนเป็นผู้ออกแบบการแก้ปัญหา	ผู้เรียนเป็นผู้ออกแบบการแก้ปัญหา
แนวทางการแก้ปัญหา	ผู้เรียนแก้ปัญหาตามวิธีการที่กำหนดไว้	ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหา	ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหา

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2561 ก, น. 57

จากแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, น. 55-57) สรุปได้ว่า แนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ต้องเป็นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ของตนเองเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับทักษะกระบวนการต่าง ๆ ระหว่างกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบเดียวกันกับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อทำความเข้าใจปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ หัวใจสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนจึงเป็นการให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการในการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลหรือ

หลักฐานต่าง ๆ มาใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาข้อสงสัยที่ตนมีเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหลักการหรือเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์

5. ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

บายบี, ไทเลอร์, การ์ดเนอร์, สก็อตเทอร์, พาวเวลล์, เวสต์บุ๊ก, แลนเดส (Bybee, R.W., Taylor, J.A., Gardner, A., Scotter, P.V., Powell, C.J., Westbook, A., & Landes, N., 2006) กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1. ผู้เรียนถูกกระตุ้นจากสถานการณ์ เพื่อสร้างความรู้และแนวคิดอย่างมีความหมาย
2. ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดและความรู้ของตนเองอย่างเต็มที่ โดยเรียนรู้วิธีการการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ โดยสามารถกำหนดเป้าหมายและติดตามผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, น. 156-157) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีสอนที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ โดยที่ครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อม จัดลำดับ เนื้อหา แนะนำหรือช่วยให้ผู้เรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ส่วนผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ภายใต้เงื่อนไขของครู ผู้เรียนมีอิสระในการดำเนินการทดลองอย่างเต็มที่

5.1 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้ คือ

- 5.1.1 ผู้เรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากเรียนรู้ตลอดเวลา
- 5.1.2 ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย
- 5.1.3 ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
- 5.1.4 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้มโนคติ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
- 5.1.5 ผู้เรียนจะเป็นผู้มีความกระตือรือร้นต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

5.2 ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มี ดังนี้ คือ

- 5.2.1 ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
- 5.2.2 ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้น่าสงสัยแปลกใจ จะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายและถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของผู้เรียนมากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

5.2.3 ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ และเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก ผู้เรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้

5.2.4 ผู้เรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหา และผู้เรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจจะพอดตอบคำถามได้ แต่ผู้เรียนจะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีนี้เท่าที่ควร

5.2.5 ถ้าใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมออาจทำให้ความสนใจของผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้าลดลง

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คือ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ ผู้เรียนจึงมีโอกาสได้ฝึกความคิดและการกระทำ ทำให้เกิดความรู้คงทน และถ่ายโยงการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้มนมคติ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ส่วนข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คือ ใช้เวลามากในการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนอาจมีความสนใจลดลงเมื่อจัดการเรียนรู้แบบเดิม ในกรณีที่สถานการณ์ไม่ทำให้น่าสงสัย ผู้เรียนจะรู้สึกเบื่อหน่ายและถ้าควบคุมพฤติกรรมมากเกินไป ผู้เรียนจะไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ถ้าผู้เรียนระดับสติปัญญาต่ำหรือไม่มีวุฒิภาวะ จะทำให้ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกม

1. ความหมายของเกม

เกม (Games) ได้มีนักการศึกษาของไทยได้ให้ความหมายไว้อย่างหลากหลาย ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

อุทัยรัตน์ เสวตจินดา (2540) ได้ให้ความหมายของเกมว่า เกม คือ การเล่นที่มีกฎ กติกาการแข่งขัน มีแพ้ มีชนะ

ดวงจันทร์ แก้วกพาน (2549) ได้ให้ความหมายของเกมว่า เกม คือ กิจกรรมหรือการเล่นที่ทำให้เด็กเกิดความสุขสนุกสนาน เพลิดเพลิน ผ่อนคลาย เกมสามารถพัฒนาการเรียนรู้ และทักษะทางด้านร่างกาย ส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งการเล่นเกมน่าสนใจต้องมีการกำหนดกฎหรือกติกาในการเล่น วิธีการเล่น อาจมีผู้เล่นเพียงคนเดียวหรือเล่นมากกว่าหนึ่งคนก็ได้ เกมจะมีอุปกรณ์ในการเล่นด้วยหรือไม่ก็ได้

โสรดา ไชยชนะ (2549) ได้ให้ความหมายของเกมว่า เกม เป็นกิจกรรมการเล่นสำหรับเด็กที่ทำให้เกิดความสุขสนุกสนาน เป็นกิจกรรมที่มีกฎ กติกาที่ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่ายและสามารถนำไปพัฒนาให้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้

ศิริพร ทรัพย์ดี (2552) ให้ความหมายไว้ว่า เกม เป็นกิจกรรมที่มีกฎ กติกา กำหนดไว้ และต้องมีผู้เล่นตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป และเมื่อเกมสิ้นสุดลงจะมีผู้แพ้ – ผู้ชนะ โดยจะมีจุดมุ่งหมาย เพื่อความสนุกสนานและฝึกทักษะทางด้านร่างกายหรือสติปัญญาให้แก่ผู้เล่น

ปิยรัตน์ รอดทอง (2556) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เกม คือ กิจกรรมหรือการละเล่นที่ทำให้เด็กเกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ผ่อนคลายอารมณ์ พัฒนาทักษะทางการเรียนรู้ควบคู่กับพัฒนาการทางด้านร่างกาย ก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดี แต่การเล่นเกมนั้นต้องมีการกำหนดกฎหรือกติกาการเล่น วิธีการเล่น การเล่นเกมอาจเล่นคนเดียว เป็นทีมแบ่งกลุ่ม จะมีอุปกรณ์ประกอบการเล่นหรือไม่ก็ได้

นอกจากนี้ยังมีชาวต่างชาติได้ให้ความหมายของเกม ดังนี้

รีส (Reese J., 1987) ได้ให้ความหมายของเกมไว้ว่า เกม คือ กิจกรรมที่ถูกกำหนด กฎเกณฑ์ กติกา ในการเล่นเกม อาจมีผู้เล่น 2 คน จุดประสงค์ของการเล่นเกมคือเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ การนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนมีหลากหลายวิธี คือ

1. เป็นวิธีการสอน
2. เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน
3. เป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน
4. เป็นกิจกรรมที่นักเรียนเล่นในเวลาว่าง

ซาเลน และซิมเมอร์แมน (Salen and Zimmerman, 2003) เกม คือ ระบบที่ผู้เล่นมีส่วนร่วมในการสร้างการแข่งขันที่มี การกำหนดกฎ กติกา เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน

จากความหมายของเกมที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เกม เป็นกิจกรรมที่ใช้เล่น เพื่อก่อให้เกิดความสนุกสนาน ในการเล่นเกมจะต้องมีกฎเกณฑ์ เงื่อนไข ระเบียบ ที่เรียกว่า “กติกา” เมื่อสิ้นสุดเกมจะต้องมีการตัดสินผลแพ้ ชนะ ในการเล่นเกมนอกจากจะเล่นเพื่อความสนุกสนานแล้วยังช่วยให้ผู้เล่นได้พัฒนาการทางด้านร่างกายและพัฒนาการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอีกด้วย

2. ความสำคัญของเกม

การเล่นกับเด็กเป็นสิ่งที่ไม่สามารถแยกจากกันได้ หากเด็กคนไหนถูกกีดกันจากการเล่นจะส่งผลกระทบต่อพัฒนาการของเด็กทางด้านสติปัญญาและด้านอารมณ์ได้ มีการรวบรวมการศึกษา แนวความคิดและความเข้าใจต่าง ๆ เพื่ออธิบายถึงสาเหตุและความจำเป็นในการเล่นของมนุษย์เป็นทฤษฎีการเล่นไว้ 7 ทฤษฎี คือ (ประพัฒน์ ลักษณ์พิสุทธิ์, 2530, น. 2-3)

2.1 ทฤษฎีพลังงานเหลือ (Surplus Energy Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าคนเรามีทั้งการสะสมและการใช้หรือระบายพลังงาน โดยเฉพาะในเด็ก พลังงานส่วนใหญ่ที่ใช้ไปในกิจวัตรประจำวันแล้วยังมีพลังงานเหลือใช้ เมื่อเด็กได้เล่นและได้แสดงออกจะเป็นการระบายพลังงานส่วนเกิน

นอกจากร่างกาย ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาร่างกายให้มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรงและในขณะเดียวกัน เด็กก็ได้รับความสนุกสนานเป็นการตอบสนองทางจิตใจด้วย

2.2 ทฤษฎีนั้นทนาการ (Recreation Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่ามนุษย์เรามีความจำเป็นที่จะต้องมีการพักผ่อน โดยผ่านการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อความสนุกสนานรื่นเริงบันเทิงใจ ซึ่งเป็นทางออกอันหนึ่งในการสนองความต้องการตามธรรมชาติของมนุษย์และต้องทำด้วยความสมัครใจ ไม่มีการบังคับ ผลที่ตามมา คือ ทำให้เกิดความสดชื่น สนุกสนาน มีความสุขและช่วยให้เขาสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมได้ดี

2.3 ทฤษฎีการผ่อนคลายความตึงเครียด (Surplus Energy Theory) ทฤษฎีนี้จะมี ความคล้ายกับทฤษฎีนั้นทนาการ แต่จะมุ่งเน้น ไปเฉพาะด้านการผ่อนคลายความตึงเครียด ของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายเป็นส่วนใหญ่ เช่น นักเรียนเขียนหนังสือเป็นเวลานาน ๆ หลายชั่วโมง จะทำให้เกิดอาการเครียดและเกิดการเมื่อยล้าที่กล้ามเนื้อและตาที่จะต้องมีการผ่อนคลาย ความเครียดด้วยการออกไปเดินเล่นข้างนอก มองต้นไม้สีเขียวที่รู้สึกสบายตา แล้วก็สามารถกลับมา ทำงานต่อไปได้ ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการที่คนเราได้มีโอกาสผ่อนคลายความตึงเครียดเพียงชั่วระยะเวลา สั้น ๆ ก็จะช่วยให้ร่างกายมีความสดชื่นพร้อมที่จะประกอบกิจกรรมนั้น ๆ ต่อไปได้อีกนาน และมีประสิทธิภาพ

2.4 ทฤษฎีสัญชาตญาณ (The Instinct or Gooseherd) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการกระทำของ มนุษย์ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น การนอน การเดิน การวิ่ง การนั่ง เป็นต้น คืออาการแสดงออก โดยสัญชาตญาณ เมื่อมนุษย์ได้เล่น การเล่นจะช่วยให้การเคลื่อนไหวหรือการกระทำที่เกิดจาก สัญชาตญาณนั้น ๆ ได้พัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการพัฒนาตามธรรมชาติของมนุษย์

2.5 ทฤษฎีสังคมสัมพันธ์หรือสังคมประสาน (The Social Contact Theory) ทฤษฎีนี้ ชี้ให้เห็นว่ามนุษย์เป็นสัตว์สังคมประเภทหนึ่ง โดยธรรมชาติของมนุษย์จะมีการปฏิสัมพันธ์กัน การเล่นจึงเป็นสื่อชนิดหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างสัมพันธภาพในสังคมให้ดีขึ้น การเล่นช่วยให้เด็ก สามารถปรับตัวให้มีชีวิตอยู่ในสังคมได้ดี

2.6 ทฤษฎีการแสดงออกของตน (The Self Expression Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวว่า การเล่นเป็นกิจกรรมการแสดงออกทางด้านพฤติกรรมของมนุษย์ทางหนึ่งว่าขณะนั้นเขาคิด จะทำอะไร คิดอย่างไรและจะแสดงให้เห็นได้โดยการเล่น ซึ่งบางครั้งการแสดงออกนี้ได้กลายเป็น การช่วยเปิด โอกาสให้บุคคลได้แสดงความรู้สึกที่ต่ำต้อยหรือความล้มเหลวในด้านอื่น ๆ ของชีวิตมา

2.7 ทฤษฎีการสืบทอดมรดก (The Inheritance Theory) เชื่อว่า การเล่นเกมเป็นมรดกของมนุษยชาติที่ได้รับการส่งเสริมและนำมาปฏิบัติสืบทอดต่อกันมาหลายชั่วอายุคนและถือว่าการเล่นเกมเป็นมรดกของมนุษยชาติ

จากทฤษฎีข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เกมส่งผลต่อพัฒนาการทางด้านร่างกาย ความคิดและจิตใจ เป็นการทำให้ผู้เรียนได้ปลดปล่อยพลังงานความเครียดออกมาและยังส่งผลให้ผู้เล่นมีความสุข สนุกสนาน ทำให้ผู้เล่นมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

3. ประเภทของเกม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้มีนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของเกมไว้หลากหลายท่าน ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

ปราณี ทองคำ (2534, น. 2) ได้กล่าวถึงประเภทของเกมไว้ ดังนี้

1. จำแนกตามการมีวัสดุ มีดังนี้

1.1 เกมวัสดุประกอบ คือ เกมที่ต้องอาศัยวัสดุประกอบการเล่น เช่น ลูกเต๋า เบี้ย ฉลาก ไพ่ ตัวอย่างเกมประเภทนี้ ได้แก่ เกมไพ่ เกมกระดาน เกมเศรษฐี เกมบันไดงู เกมหมากฮอส เป็นต้น

1.2 เกมที่ไม่มีวัสดุอุปกรณ์ในการเล่น ได้แก่ เกมบทบาทสมมติ เกมใบ้คำ เกมทายปัญหา เป็นต้น

2. จำแนกตามจำนวนผู้เล่น แบ่งได้ ดังนี้

2.1 เกมบุคคล (Individual Game) ลักษณะการเล่นเป็นส่วนบุคคลซึ่งแต่ละคนเป็นอิสระต่อกัน เช่น เกมอักษรไขว้ เกมต่อภาพ เกมตารางปริศนา เป็นต้น

2.2 เกมที่เล่นเป็นกลุ่มหรือทีม (Group or Team Game) เป็นเกมที่ต้องการทำงานเป็นกลุ่มมีการช่วยเหลือกันภายในทีม เช่น เกมห่วงโซ่อาหาร เป็นต้น

2.3 เกมผลัด (Relay Game) เกมที่เล่นเป็นกลุ่มหรือทีม แต่มีลักษณะการเล่นโดยเรียงหรือสลับเป็นลำดับ เช่น เกมบิงโก เกมกระดานต่าง ๆ เป็นต้น

3. จำแนกตามลักษณะการเล่น แบ่งได้ดังนี้

3.1 เกมแข่งขัน (Competition Game) เป็นลักษณะเกมการเล่นที่ต้องการแข่งขันเพื่อแพ้ – ชนะ ในการเล่นแต่ละครั้ง

3.2 เกมที่ไม่มีวัสดุประกอบ ได้แก่ เกมใบ้คำ เกมสถานการณ์จำลอง เกมทายปัญหา เกมบทบาทสมมติ เป็นต้น

3.3 เกมสำหรับสร้างกลุ่มสัมพันธ์ (Game for Group Relation) เป็นเกมที่นำมาใช้

ในการสร้างความสัมพันธ์กลุ่มและรวมถึงเกมที่น่ามาใช้เพื่อการวิเคราะห์และเรียนรู้ถึงกระบวนการกลุ่มด้วย

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545, น. 96) ได้จัดประเภทของเกมตามลักษณะการเล่น อุปกรณ์และรูปแบบการเล่นซึ่งจำแนกออกเป็น 10 ประเภทหลัก ดังนี้

1. เกมเบ็ดเตล็ด เป็นลักษณะเกมง่าย ๆ ที่สามารถเล่นได้ ในสถานที่ต่าง ๆ โดยมีจุดประสงค์ของการเล่นเพื่อให้การเล่นนั้นไปสู่จุดหมายในระยะเวลาสั้น ๆ เป็นการสร้างเสริมทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้น คือ การเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อให้เกิดทักษะความชำนาญและคล่องตัว ซึ่งเกมประเภทนี้ ได้แก่ เกมประเภทสนุกสนาน เกมมีจุดหมาย เกมย้ำความไว และเกมฝึกสมอง เป็นต้น

2. เกมเล่นเป็นนิยาย เป็นลักษณะของกิจกรรมการแสดงออกซึ่งทำทางต่าง ๆ รวมทั้งการเคลื่อนไหวแสดงออกในรูปของการเล่นหรือแสดง โดยการกำหนดบทบาทสมมติหรือการแสดงละครตามความเข้าใจของผู้แสดงแต่ละคน และดำเนินเรื่องไปตามเนื้อหาหรือเรื่องที่จะเล่น

3. เกมประเภทสร้างสรรค์เป็นลักษณะของกิจกรรมการเล่นที่ส่งเสริมการเล่นที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์การแสดงออกซึ่งความสามารถในการเคลื่อนไหว ความสามารถในการใช้ภาษาและสมองคิดเพื่อโต้ตอบหรือกิจกรรมการเล่นอย่างสนุกสนาน

4. เกมประเภชิ่งที่หมายไล่จับ แบ่งเป็น 2 ประเภทย่อย ๆ ได้แก่

4.1 เกมประเภชิ่งที่หมาย เป็นเกมการเล่นที่ผู้เล่นจะต้องอาศัยความแข็งแรงและความรวดเร็ว ความคล่องตัวไหวพริบ การหลอกล่อ และกลวิธีเพื่อจับเป้าหมายหรือซึ่งทำให้เร็วที่สุด ให้ประโยชน์ด้านความสนุกสนาน พัฒนาความเจริญเติบโตและความสามารถในการตัดสินใจของผู้เรียน

4.2 เกมประเภชิ่งไล่จับ เป็นเกมที่ใช้ความคล่องตัวในการหลบหลีกไม่ให้ถูกจับ ต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา สมรรถภาพทางกายให้มีความสุขสนุกสนานเพลิดเพลินและเป็นการออกกำลังกายด้วย

5. เกมประเภทรายบุคคล เป็นเกมแข่งขันประเภทหนึ่งที่ใช้ความสามารถและสมรรถภาพทางกายของแต่ละบุคคลเป็นหลักในการแข่งขันใครสามารถทำได้ดีและถูกต้องก็จะเป็นผู้ชนะจัดเป็นเกมประเภทวัดความสามารถของผู้เรียน ซึ่งควรจะเป็นลักษณะเกมการต่อสู้หรือเลียนแบบก็ได้

6. เกมแบบหมู่หรือผลัด เป็นเกมที่มีลักษณะในการแข่งขันระหว่างกลุ่ม โดยแต่ละหมู่หรือกลุ่มจะไม่ยุ่งเกี่ยวกับกลุ่มอื่นทุก ๆ คนจะพยายามทำให้ดีที่สุด เพื่อประโยชน์ของกลุ่ม โดยอาศัยทักษะความสามารถของสมาชิกแต่ละคนมาเป็นผลรวมของกลุ่มเพื่อฝึกทักษะเบื้องต้นทางกีฬา ส่งเสริมสมรรถภาพทางร่างกาย สนุกสนานร่าเริงและความมีน้ำใจเป็นนักกีฬา เป็นต้น

7. เกมพื้นบ้าน เป็นเกมที่เด็ก ๆ เล่นกันในท้องถิ่นซึ่งได้รับการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ เป็นเกมที่แสดงออกถึงความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นแสดงถึงวัฒนธรรมประเพณีที่มีมาแต่โบราณ เช่น เกมหมากเก็บ เกมสะบ้า เกมจ้ำจี้เกมกาปักไข่ เกมมอญซ่อนผ้า เป็นต้น

8. เกมละลายพฤติกรรม เป็นเกมที่ใช้สื่อให้ผู้เรียนที่ยังไม่เคยรู้จักกัน ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากการเคร่งขรึม สงวนท่าที ไม่กล้าแสดงออกมาเป็นกล้าแสดงออก ยิ้มแย้ม เปิดใจ ร่วมกันสร้างสรรค์บรรยากาศให้ทุกคนรู้จักกันและก่อให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

9. เกมสนันทนาการ เป็นเกมการเล่นที่มีจุดหมาย เพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลิน ผ่อนคลายความตึงเครียด สามารถเล่นได้ทุกเพศทุกวัย ส่วนใหญ่จะเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นในการรวมกลุ่ม พบปะสังสรรค์ต่าง ๆ

10. เกมเพื่อประสบการณ์การเรียนรู้เป็นเกมที่ใช้ประกอบการเรียนรู้โดยกำหนดวัตถุประสงค์และขั้นตอนการดำเนินการไว้ชัดเจน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่จัดให้ทุกคนช่วยกันคิดและเล่นเกม หลังจากนั้นจะมีการนำเนื้อหาข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่นวิธีการเล่น และผลการเล่นมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปให้แนวคิดเชื่อมโยงกับเนื้อหาวิชาหรือบทเรียนนำไปสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน

ฉันท ชาติทอง (2551) ได้แบ่งประเภทของเกมได้ ดังนี้

1. เกมเบ็ดเตล็ดง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน เน้นทำตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ใช้ระยะเวลาในการเล่นสั้น ๆ เน้นเสริมสร้างทักษะเบื้องต้น

2. เกมเล่นเป็นนิยาย เป็นเกมที่แสดงออกถึงบทบาทสมมติการแสดงละคร

3. เกมสร้างสรรค์ อาศัยความสามารถทางด้านสติปัญญา

4. เกมชิงที่หมาย เป็นเกมที่อาศัยความเร็ว ความแข็งแรง ไหวพริบ กลวิธีต่าง ๆ

5. เกมรายบุคคล ผู้เล่นคนเดียวทำถูกต้องตามกฎ กติกา เป็นผู้ชนะ วัดความสามารถเฉพาะส่วนบุคคล

6. เกมหมู่หรือผลัด อาศัยทักษะกระบวนการกลุ่ม อาศัยทักษะความสามารถของสมาชิกภายในกลุ่ม

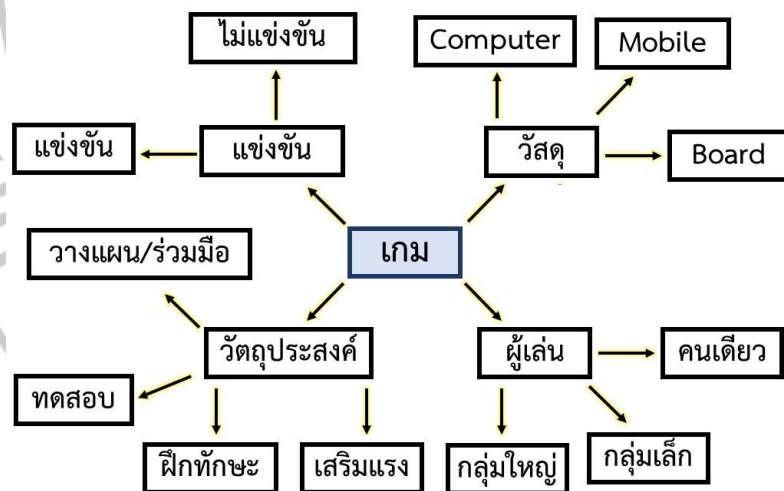
7. เกมพื้นบ้าน เล่นกันในท้องถิ่น เอกลักษณ์เฉพาะ

8. เกมนำเล่นทั้งกลุ่มหรือบุคคล โดยน กิจกรรมหลักมาย่อย ดัดแปลง มีกติกาที่น้อยลง เล่นง่ายเหมาะสำหรับเด็ก นำไปสู่การเล่นในระดับสูงขึ้น

9. เกมละลายพฤติกรรม ใช้สื่อกิจกรรม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม สร้างความคุ้นเคย กล้าแสดงออก เปิดใจ สัมพันธภาพที่ดี

10. เกมสนันทนาการ สนุกสนาน เพลิดเพลิน ผ่อนคลาย เล่นได้ทุกวัย

การแบ่ง หรือจัดกลุ่มเกมไว้หลากหลายรูปแบบ โดยส่วนใหญ่ จะใช้วัตถุประสงค์ของเกมเป็นหลักในการแบ่งว่าผู้เล่นเกมจะต้องใช้ความรู้หรือฝึกทักษะอะไรในการเล่นเกมนั้น ๆ ตัวอย่างเกมที่ใช้วัตถุประสงค์ในการแบ่ง ได้แก่ เกมประเภทยุทธศาสตร์วางแผน เกมเสริมแรง เกมทบทวน เกมฝึกทักษะ เกมค้นหาหลักการ เกมปริศนา เกมในชั้นเรียน เกมทดสอบเกมที่ฝึกการทำงานเป็นทีมหรือกลุ่ม เป็นต้น ซึ่งเกมส่วนใหญ่จะมีส่วนที่คล้ายคลึงกันแต่จะมีความต่างกันเล็กน้อย รายละเอียดชนิดของเกม มีการจัดกลุ่มให้เห็นความต่างมากขึ้น ตามวัตถุประสงค์หลักใหญ่ ได้แก่ เกมที่ใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน และเกมที่ไม่ได้ใช้ในการเรียนการสอน แต่เป็นเกมที่สามารถพัฒนาในเชิงความคิด หรือทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หรือจะแบ่งเป็นเกมที่มีการแข่งขัน เกมที่ไม่มีการแข่งขัน และเกมจำลองสถานการณ์ (Simulation Game) เช่น เกมกระดาน (Board Game) และเกมคอมพิวเตอร์ (Computer Game) (ทิตินา แจมมณี, 2558) นอกจากนี้ยังมีผู้ศึกษาที่แบ่งประเภทเกมโดยไม่ใช้วัตถุประสงค์ในการแบ่ง แต่ใช้หลักเกณฑ์อื่น เช่น แบ่งตามจำนวนผู้เล่น ได้แก่ เกมรายบุคคล เกมกลุ่มย่อย และเกมที่เล่นเป็นกลุ่มใหญ่ หรือแบ่งตามวิธีการเล่น ได้แก่ เกมแข่งขัน เกมร่วมมือ และเกมที่เล่นรายบุคคล หรือแบ่งตามอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในเกม ได้แก่ เกมกระดาน เกมลูกเต๋า เกมต่อบัตรคำ เป็นต้น ตลอดจนเกมยังสามารถใช้เทคโนโลยีมาในการแบ่งประเภทได้ เช่นการ์ดเกม บอร์ดเกม หรือเกมกระดาน เกมคอมพิวเตอร์ และเกมมือถือ เป็นต้น (Jarvinen, 2010) ซึ่งจากที่กล่าวมาสามารถสรุปเป็นแผนภาพข้างล่าง



ภาพที่ 2.3 การจัดประเภทของเกมตามการจำแนกเกณฑ์ต่าง ๆ

ที่มา : Jarvinen, 2010

4. ลักษณะของเกมที่ดี

ลลอ ชูติกร (2536) กล่าวถึงลักษณะเกมที่ดีควรประกอบด้วย ดังนี้

1. ช่วยกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียน และเกิดความสนุกสนานในการเล่น พร้อมทั้งได้ฝึกทบทวนเนื้อหา

2. ใช้ระยะเวลาในช่วงสั้น ๆ
3. มีข้อปฏิบัติและกติกาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย
4. ในระหว่างเล่น ผู้เล่นสามารถตรวจสอบคะแนนการเล่นได้
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้อย่างทั่วถึง
6. ในขณะเล่นเกมไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น
7. มีการจัดเตรียมอุปกรณ์การเล่น สถานที่ให้เอื้ออำนวยต่อการเรียน
8. ในการเล่นควรเป็นสิ่งง่าย ๆ หรือทำขึ้นเอง ไม่ซับซ้อน
9. การเล่นนั้นควรให้นักเรียนมีการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ดวงจันทร์ แก้วกษาน (2552, น. 29) อธิบายเกี่ยวกับลักษณะที่ดีของเกมการสอนไว้ว่าเกมการสอนที่ดีนั้นควรมีคำสั่ง กติกาที่ชัดเจน มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา มีอุปกรณ์ในการเล่น อาจเป็นเกมที่มีการแข่งขันหรือไม่ก็ได้ และมีความดึงดูดใจผู้เรียนให้มีความสนุกสนานในการเล่น จากลักษณะของเกมประกอบการเรียนการสอนที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถสรุปลักษณะของเกมประกอบการเรียนการสอนที่ดี ได้ดังนี้

1. เกมประกอบการเรียนการสอนที่ดีต้องเร้าความสนใจของนักเรียน และเป็นเกมที่มีความสนุกสนาน สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถในด้านต่าง ๆ ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน
2. ควรใช้เวลาในการเล่นเพียงช่วงเวลาสั้น ๆ และให้จบเกม โดยมีการตัดสินผลการเรียนเกมภายในคาบเรียน โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เป็นผู้ตัดสินและสามารถตรวจสอบผลจากการเล่นเกมได้
3. มีกติกาและวิธีการเล่นที่เข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่สลับซับซ้อน
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเล่นควรประดิษฐ์ขึ้นมาเอง และจัดให้เพียงพอกับจำนวนผู้เล่น
5. การเล่นนั้นควรให้นักเรียนมีการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเพื่อไม่ให้ นักเรียนเบื่อจนเกินไป
6. ในการเล่นควรควบคุมให้นักเรียนส่งเสียงดังรบกวนห้องอื่น

5. การเลือกเกมมาประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การเลือกเกมเพื่อนำมาประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทำได้หลายวิธี ผู้สอนอาจเป็นผู้สร้างเกมขึ้นให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการสอนของตนก็ได้ หรืออาจนำเกมที่มีผู้สร้างขึ้นแล้วมาปรับดัดแปลงให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ตรงกับความต้องการของตนก็สามารถทำได้เช่นกัน ลัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ (2537) ได้ให้แนวคิดในการเลือกเกมทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สามารถกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียน
2. สามารถส่งเสริมให้ผู้รู้จักคิดแบบวิทยาศาสตร์
3. สามารถฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. สามารถสอนแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์
5. สามารถสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์
6. สามารถปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

พงษ์เทพ บุญศรี โรจน์ (2545) ได้เสนอว่า การเลือกเกมมาประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นครูควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. เลือกใช้เกมที่เหมาะสมกับความมุ่งหมายหรือเนื้อหาที่ต้องการจะสอน
2. เลือกใช้เกมให้เหมาะกับขั้นตอนการสอนและเวลาที่มีอยู่ เช่น การใช้เกมในการนำเข้าสู่บทเรียน ขึ้นสอน ขึ้นสรุป ขึ้นวัดผลหรือใช้ทบทวนบทเรียน
3. ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจกับเกมต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยการอ่านกติกาการเล่นหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องศึกษาปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ให้พร้อม
4. ครูควรศึกษาข้อเสนอแนะของเกมให้ละเอียด บางครั้งอาจดัดแปลงเนื้อหาและวิธีการเล่น เพื่อให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพการเรียนการสอน
5. เกมที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนหรือเสริมบทเรียนวิทยาศาสตร์นั้นควรเน้นการพัฒนาตัวผู้เล่น ให้ผู้เล่นได้คิดแก้ปัญหาฝึกทักษะด้วยตนเอง
6. เกมที่เลือกใช้ประกอบการเรียนการสอนควรมีความยากง่ายเหมาะสมกับเพศ วิทยาระดับความสามารถของผู้เรียนและเหมาะสมกับเวลาและสถานที่
7. ควรเป็นเกมที่มีลักษณะกระตุ้น ใ้ใจ ให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ
8. ควรเลือกเกมที่ทุกคนในชั้นเรียนหรือนักเรียนส่วนมากในการเล่น ถ้าจำนวนนักเรียนมีมากเกินไปควรมอบหมายหน้าที่ที่อื่นให้ทำ เช่น กรรมการ ผู้นำเกมหรือผู้ช่วยครู

9. ถ้าเกมประกอบด้วยผู้เล่นเป็นกลุ่มย่อย ครูพยายามจัดกลุ่มผู้เรียนให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วย ผู้เล่นมีความสามารถต่างกัน เพื่อเสริมบรรยากาศการเล่นที่น่าตื่นเต้นยิ่งขึ้น

10. ในการเล่นควรปฏิบัติตามกติกาที่กำหนดไว้ในแต่ละเกมอย่างเคร่งครัดไม่ควรมีการยกเว้นให้ผู้เรียนคนใดคนหนึ่งเป็นกรณีพิเศษ ครูไม่ควรเน้นผลของการแพ้ – ชนะ ให้มากนัก ควรมีการแทรกคุณธรรมด้านต่าง ๆ ไปด้วย เช่น ความมีระเบียบวินัย ความเป็นผู้นำความรับผิดชอบ

มีดังนี้

1. ครูควรสร้างบรรยากาศที่ดีให้กับนักเรียนในขณะที่เล่นเกม
2. ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความมั่นใจและเพลิดเพลิน
3. หากไม่จำเป็นไม่ควรมีการให้คะแนน เพราะอาจเป็นการสร้างความกังวลใจให้กับนักเรียน
4. ตรวจสอบภาพและจัดเตรียมเกมและอุปกรณ์ในการเล่นแต่ละครั้งให้เรียบร้อย
5. ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจการเล่นและกติกา
6. ครูคอยให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาการเล่น

ในการคัดเลือกเกมควรคำนึงถึง อายุและวุฒิภาวะของผู้เล่น จุดมุ่งหมายในการเล่น วิธีการเล่นและกติกาในการเล่นจะต้องชัดเจนซึ่งผู้เล่นต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เวลาและจำนวนผู้เล่นต้องเหมาะสมในการเล่นครูต้องควบคุมได้เกมควรมีลักษณะกระตุ้น ใ้ใจให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมในการปฏิบัติและสามารถสอนความรู้หลักการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังสามารถพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ได้

6. การสร้างและการประยุกต์ใช้แนวคิดเกมในชั้นเรียน

การนำเกมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นการสร้างแรงจูงใจและการเสริมแรง เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางบวก การทดลองนำเทคนิคเกมไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนนั้น ได้มีงานวิจัยสรุปว่า เทคนิคการสอนนี้สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานและมีส่วนร่วมกับการเรียนมากยิ่งขึ้น การให้รางวัลและการลงโทษทำให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมในการเข้าห้องเรียนเพิ่มขึ้น อีกทั้งกิจกรรมการแก้ปัญหาในกรณีต่าง ๆ ส่งผลให้ผู้เรียนรู้สึกทำท่ายและอยากเอาชนะ จึงสามารถจูงใจให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและหลังจากเสร็จสิ้น ผู้เรียนพบว่า ตนเองเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้เป็นอย่างดี เพิ่มทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม การเรียนรู้ด้วยเทคนิคเกมทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกและมีทัศนคติด้านบวกกับการเรียน ส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

เวลเลอร์ (Weller, 2007) ได้เสนอการสร้างและการประยุกต์ใช้แนวคิดเกมในชั้นเรียนไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย โดยเบื้องต้นต้องรู้ว่าใครคือกลุ่มเป้าหมาย และศึกษาคุณลักษณะต่าง ๆ ของนักเรียน เช่น ช่วงอายุ ความสามารถในการเรียนรู้ ทักษะพื้นฐานที่มีในปัจจุบัน เป็นต้น นอกจากนั้นควรศึกษาถึงบริบทต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ด้วย เช่น ขนาดของกลุ่มนักเรียน เทคโนโลยีที่สามารถใช้ได้ ในระยะเวลานั้น เป็นต้น

2. กำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ โดยกำหนดจุดหมายปลายทางที่ครูผู้สอนต้องการให้นักเรียนไปถึง เช่น ผ่านการทดสอบความสามารถแก้ปัญหาที่กำหนดได้ หรือเกิดทักษะใด ๆ

3. จัดโครงสร้างประสบการณ์เรียนรู้ โดยกำหนดลำดับของการเรียนรู้ ซึ่งควรพิจารณาจากลำดับความสำคัญของเนื้อหาหรือความจำเป็นของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง

4. ระบุทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ โดยคำนึงถึงแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบัน และทรัพยากรที่จำเป็นต้องจัดหาเพิ่มเติม สำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งพิจารณาถึงงบประมาณที่จำเป็นต้องใช้

5. กำหนดส่วนประกอบของแนวคิดเกม ที่ใช้โดยพิจารณาถึงกลไกของแนวคิดเกม มาปรับใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งกลไกของแนวคิดเกม อาจจะเป็นกลุ่มได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตนเอง เช่น การสะสมแต้ม ระดับชั้น เหรียญรางวัล สินค้าเสมือนจริงและกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น เช่น กระดานผู้นำ การแข่งขันกัน การร่วมกันทำกิจกรรม การแบ่งปันข้อมูลส่วนตัว

ฮวงและโซมาน (Huang and Soman, 2013) ได้เสนอการสร้างและการประยุกต์ใช้แนวคิดเกมในการเรียนการสอนไว้ 5 ขั้นตอน ไว้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย โดยเบื้องต้นต้องรู้ว่าใครคือกลุ่มเป้าหมาย และศึกษาคุณลักษณะต่าง ๆ ของกลุ่มนักเรียน เช่น ช่วงวัย ความรู้ความสามารถ ทักษะพื้นฐานที่มีในปัจจุบัน เป็นต้น นอกจากนั้นควรศึกษาถึงบริบทต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ด้วย เช่น ขนาดของกลุ่มนักเรียน เทคโนโลยีที่สามารถใช้ได้ ระยะเวลา เป็นต้น

2. กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยกำหนดจุดหมายปลายทางที่ครูผู้สอนต้องการให้นักเรียนไปถึง เช่น ผ่านการทดสอบ สามารถแก้ปัญหาที่กำหนดได้ หรือเกิดทักษะใด ๆ

3. จัดโครงสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ โดยกำหนดลำดับของการเรียนรู้ ซึ่งควรพิจารณาจากลำดับความสำคัญของเนื้อหา หรือความจำเป็นของเนื้อหาในแต่ละเรื่องหรืออาจจะเรียงจากเนื้อที่ง่ายไปหาเนื้อที่มีความยาก

4. ระบุทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ โดยคำนึงถึงแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบัน และทรัพยากรที่จำเป็นต้องจัดหาเพิ่มเติมสำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

5. กำหนดองค์ประกอบของแนวคิดเกมที่ใช้ โดยพิจารณาถึงการนำกลไกของเกม มาปรับใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

เบญจภัก จงหมื่น วัชร์ เบญจภัก จงหมื่น วัชร์, กริช กองศรีมา, แสงเพชร พระฉาย, สายสุนีย์ จับโจร และอรรณู ชูยกระเดื่อง (2561) ได้เสนอ การสร้างและการประยุกต์ใช้แนวคิดเกม ในชั้นเรียน ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุจุดประสงค์ ครูผู้สอนจะต้องกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และอธิบายผลการเรียนรู้เพื่อเป็นตัวชี้วัดนักเรียน

2. เลือกแนวคิด ครูผู้สอนจะต้องเลือกแนวคิดที่สามารถทำให้นักเรียนเกิดความท้าทาย และสามารถดำเนินการเรียนการสอนผ่านไปจนถึงขั้นสุด นักเรียนจะต้องนำผลการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

3. เรื่องราวของเกม มีการดำเนินเรื่องราวตั้งแต่เริ่มต้นของเกม มีกิจกรรมการเรียนรู้ อะไรบ้าง ดำเนินไปจนถึงจบเกม

4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกิจกรรมการเรียนรู้จะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลา การสอน ครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน

5. สร้างทีม โดยเกมสามารถเล่นเป็นรายบุคคลหรือเล่นเป็นทีมได้ การเล่นเป็นทีม จะช่วยให้เกิดสังคมของการเรียนรู้ได้มากกว่าเล่นเป็นรายบุคคล การเล่นเป็นทีมจะทำให้ผู้เล่น มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและยังช่วยฝึกกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม

6. ประยุกต์ใช้พลวัตของเกม ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าเกมที่สร้างขึ้นอยู่ในมาตรฐาน ของเกม เช่น มีรางวัล มีแรงจูงใจ มีความท้าทาย ระดับการแข่งขัน การยอมรับความพ่ายแพ้และมีอิสระ ในการอธิบายเป็นรายบุคคล

สุรพล บุญลือ (2561) ได้เสนอการสร้างและการประยุกต์ใช้แนวคิดเกมในการเรียน การสอน ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุผลการเรียนรู้ (Identify Learning Outcomes) ครูผู้สอนจะต้องกำหนดผล การเรียนรู้และอธิบายผลการเรียนรู้ เพื่อเป็นตัวชี้วัดนักเรียน

2. เลือกแนวคิดที่ยิ่งใหญ่ (Choose a Big Idea) ครูผู้สอนจะต้องเลือกแนวคิด ที่สามารถทำให้นักเรียนเกิดความท้าทาย และสามารถดำเนินการเรียนการสอนผ่านไปจนถึงขั้นสุด นักเรียนจะต้องนำผลการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

3. เรื่องราวของเกม (Storyboard the Game) มีการดำเนินเรื่องราวตั้งแต่จุดเริ่มต้นของเกมและมีกิจกรรมการเรียนรู้

4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Design Learning Activities) กิจกรรมการเรียนรู้จะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาการสอน ครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน

5. สร้างทีม (Build Teams) เกมสามารถเล่นเป็นรายบุคคลหรือเล่นเป็นทีมได้ การเล่นเป็นทีมจะช่วยให้เกิดสังคมของการเรียนรู้ได้มากกว่าเล่นเป็นรายบุคคล

6. ประยุกต์ใช้พลวัตของเกม (Apply Game Dynamics) ต้องมีการตรวจสอบให้แน่ใจก่อนว่าแนวคิดเกมที่สร้างขึ้นอยู่ในมาตรฐานของเกม เช่น มีแรงจูงใจ ระดับ การแข่งขันการยอมรับ ความพ่ายแพ้ มีความท้าทาย มีรางวัล และมีอิสระในการอธิบายเป็นรายบุคคล

จากการศึกษาเอกสารสามารถสรุปได้ว่าการสร้างและการประยุกต์ใช้เกมในการเรียนการสอนมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย ศึกษาคุณลักษณะต่าง ๆ ของผู้เรียน และบริบทในการจัดการเรียนรู้

2. กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ ระบุผลการเรียน และอภิปรายผลการเรียนรู้ เพื่อเป็นตัวชี้วัดของนักเรียน

3. จัดโครงสร้างและประสบการณ์การเรียนรู้ กำหนดลำดับการเรียนรู้เลือกแนวคิดที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความท้าทายและสามารถในการดำเนินการเรียนการสอนผานไปจนถึงสิ้นสุด

4. ระบุทรัพยากรที่ต้องใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงงบประมาณ

5. กำหนดส่วนประกอบของแนวคิดเกมที่ใช้ โดยนำกลไกของเกม เช่น การสะสมแต้ม ระดับขั้นเหรียญรางวัล และพลวัตของเกม มาปรับใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดเกม สรุปได้ว่า การนำหลักการและองค์ประกอบของเกม 3 ประการ ได้แก่ กลไกของเกม พลวัตของเกม อารมณ์ความรู้สึกของผู้เล่นขณะเล่นเกมมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เรื่อง สิ่งมีชีวิต เป็นกระบวนการที่เน้นการสร้างแรงบันดาลใจที่จะผลักดันให้เกิดการคิดริเริ่มและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในกิจกรรมต่าง ๆ โดยการสร้างและการประยุกต์ใช้แนวคิดเกมในชั้นเรียนมี 5 ขั้นตอน คือ ทำความเข้าใจกับกลุ่มเป้าหมาย กำหนดจุดประสงค์ในการเรียนรู้ จัดโครงสร้างและกำหนดลำดับการเรียนรู้ ระบุทรัพยากรที่ต้องใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และกำหนดส่วนประกอบของแนวคิดเกมที่ใช้



ภาพที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของแนวคิดเกม

ที่มา : ชนัตต์ พูนเดช และชนิตา เลิศพรกุลรัตน์, 2559

7. ความแตกต่างระหว่าง Game, Game-based Learning และ Gamification

ตารางที่ 2.6 ความแตกต่างระหว่าง Game, Game-Based Learning และ Gamification

ประเด็น การพิจารณา	Game	Game-based Learning	Gamification
วัตถุประสงค์	เพื่อความบันเทิง ความสนุกสนาน หรือไม่มี วัตถุประสงค์เพื่อการ เรียนรู้	เพื่อการเรียนรู้	เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม อาจใช้เพียงการสะสม คะแนนหรือรางวัลก็ได้
ชนะ/ผู้แพ้	ผู้ชนะหรือผู้แพ้เป็น ส่วนหนึ่งของเกม	ผู้ชนะหรือผู้แพ้จะมี หรือไม่มีก็ได้ เนื่องจาก มีวัตถุประสงค์เพื่อการ เรียนรู้ ผ่านกิจกรรม ในลักษณะของเกม	ผู้ชนะหรือผู้แพ้จะมี หรือไม่มีก็ได้ เนื่องจาก มีวัตถุประสงค์เพื่อ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วน ร่วมในกิจกรรม

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

ประเด็น การพิจารณา	Game	Game-based Learning	Gamification
การเล่น	การเล่นเพื่อความ บันเทิงมาก่อน ส่วน รางวัลจะมีหรือไม่ก็ ได้	การเล่นจะเป็นการเล่น ผ่านกิจกรรมการ เรียนรู้ จะมีรางวัล หรือไม่ก็ได้	ไม่เน้นการเล่น แต่เน้น การมีส่วนร่วม โดยให้ ความสำคัญกับรางวัล เป็นหลัก
การสร้างเกม	การสร้างตัวเกมมี ความยากและ ซับซ้อน ต้องใช้ ออกแบบและพัฒนา เกม	หากมีตัวเกมจะมีการ สร้างยากและซับซ้อน หากเป็นกิจกรรม จะต้องมีการออกแบบ เป็นอย่างดี มีกฎ กติกา ชัดเจน	สร้างได้ง่าย เนื่องจากไม่ มีตัวเกม เพียงใช้กลไก ของเกมผ่าน องค์ประกอบของ เกมมิฟิเคชัน
ราคา	สูงมาก เนื่องจากใช้ บุคลากรในการสร้าง เกมจำนวนมาก	ปานกลาง เนื่องจากใช้ บุคลากรในการ สร้างสรรค์รูปแบบ ของเกมและกิจกรรม จำนวนไม่มากและไม่ ซับซ้อน	ถูก เนื่องจากใช้บุคลากร จำนวนน้อย แต่จะไป เน้นค่าใช้จ่ายในด้าน ของรางวัล ซึ่งมี ค่าใช้จ่ายน้อย เมื่อเทียบ กับสองแบบแรก

8. ประโยชน์ของเกม

ลี และแฮมเมอร์ (Lee, J. J., & Hammer, 2011) ได้กล่าวถึงประโยชน์การนำเกมมาประยุกต์ใช้ในการจัดเรียนการสอน ได้แก่

1. สถานศึกษาสามารถพัฒนาระบบการเรียนการสอนให้มีศักยภาพมากยิ่งขึ้นได้
2. ใช้เกมเพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียน
3. การมีส่วนร่วมในห้องเรียน ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์กัน
4. การกระตุ้นการอยากเรียนรู้ด้วยการให้รางวัลกับผู้เรียนที่ทำคะแนนดี
5. สามารถพัฒนาความสามารถของตัวเอง ได้จากการเรียนรู้ในรูปแบบนี้

จุฬามาศ มีสุข (2558) กล่าวถึงประโยชน์ของเกม ดังนี้

1. ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. ส่งเสริมกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน
3. ส่งเสริมและสร้างแรงจูงใจแก่บุคคล
4. ส่งเสริม ปรับปรุงและการพัฒนาพฤติกรรมอันพึงประสงค์
5. ส่งเสริมพฤติกรรมที่มีส่วนร่วมในชั้นเรียน
6. ช่วยพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของผู้เรียน

พิชญะ โชคพล (2558) กล่าวถึงประโยชน์ของเกม ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้
2. กระบวนการคิดแก้ปัญหา
3. สร้างแรงจูงใจ
4. ส่งเสริมทักษะทางสังคม
5. ช่วยในการพัฒนาปรับปรุงพฤติกรรม
6. ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
7. ช่วยพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของผู้เรียน

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า เกมช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดแก้ปัญหา สร้างแรงจูงใจแก่บุคคล เจตคติที่ดี และพัฒนาสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อเกิดผลดีทั้งต่อผู้เรียนและครูผู้สอนในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีคุณภาพได้

เอกสารและงานวิจัยแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

นักการศึกษาหลายท่านได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีความพึงพอใจไว้ ดังนี้

สมยศ นาวิการ (อ้างถึงใน ยุคลธร จิตติวงศ์, 2551, น. 46-47) ได้ให้แนวคิดว่าในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติกิจกรรมให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก หรือให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนการทำงานให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนหรือการปฏิบัติงาน มีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงานการตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงาน จนเกิดความพึงพอใจจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับ

การตอบสนองจากแนวคิดนี้ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้บรรลุผลสำเร็จจึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์ รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียน ให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทนซึ่งแบ่งออกเป็น ผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้ เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงและการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น แนวคิดนี้นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงผลตอบแทนหรือรางวัลภายใน ซึ่งเป็นด้านความรู้สึของผู้เรียนที่เกิดขึ้น เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่ได้รับจากการเอาชนะความยุ่งยากต่างๆ และสามารถดำเนินงานหรือปฏิบัติกิจกรรมที่ยุ่งยากได้สำเร็จทำให้เกิดความภาคภูมิใจมีความมั่นใจ และได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่งผลตอบแทนภายนอก เป็นรางวัลที่ได้จากผู้อื่น เช่น ได้รับการยกย่องชมเชยจากครู พ่อแม่ ผู้ปกครองหรือแม้กระทั่งการได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

2.1 มาสโลว์ (Maslow) (อ้างถึงใน ประภาพรณ เอี่ยมสุภานิต, 2543, น. 102-105) ได้อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับความต้องการว่ามนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอ ธรรมชาติของมนุษย์นั้นเมื่อความต้องการอย่างหนึ่งได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างหนึ่งแล้ว ก็จะมีความต้องการอย่างอื่นเข้ามาแทนที่ ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกัน คือ ความต้องการอย่างหนึ่งยังไม่หมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งก็อาจเกิดขึ้นได้ ลักษณะเฉพาะของมนุษย์คือ การทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้ได้มาในสิ่งที่ปรารถนานั้นคือ เมื่อใดมีความปรารถนาเกิดขึ้น ก็จะมีแรงขับและการกระทำที่จะถูกปลุกเร้าแล้วก็เกิดความพึงพอใจขึ้น มาสโลว์มีความเชื่อว่า การที่คนเราจะพัฒนาให้ตนเองได้บรรลุถึงศักยภาพแห่งตนได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสามารถสนองตอบต่อความต้องการในระดับต้นเสียก่อน ซึ่งตราบดีที่ความต้องการในระดับต้นนั้นยังไม่ได้รับการตอบสนอง การที่จะบรรลุศักยภาพแห่งตนก็ย่อมจะเป็นไปไม่ได้ มาสโลว์ได้เสนอแนวคิดของการจัดลำดับของความต้องการของมนุษย์เป็น 5 ชั้น ดังนี้

2.1.1 ความต้องการทางกายภาพ (Physiological Needs) เป็นความต้องการระดับพื้นฐาน ได้แก่ ความต้องการอาหาร น้ำ เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรคและเพศ

2.1.2 ความต้องการความปลอดภัยและความมั่นคง (Safety and Security Needs) ได้แก่ ความต้องการในสิ่งที่ทำให้รู้สึกมั่นคงคาดการณ์ได้และมีขั้นตอนที่แน่นอน เมื่อใดที่เด็กรู้สึกว่าไม่ปลอดภัยหรือไม่แน่ใจในสิ่งที่เกิดขึ้น จะเกิดความกลัวและถ้าสิ่งนี้เกิดขึ้นบ่อย ๆ เขาจะเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่ขาดความมั่นคงทางจิตใจ ไม่สามารถปรับตัวได้อย่างเหมาะสม

2.1.3 ความต้องการความรักและความเป็นพวกเดียวกัน (Love and Belongingness Needs) ได้แก่ ต้องการความรัก ความอบอุ่น การได้รับการยอมรับและการเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม

2.1.4 ความต้องการการรู้จักคุณค่าของตนเอง (Need For Self-Esteem) ได้แก่ ความต้องการการยอมรับนับถือจากผู้อื่น ต้องการให้ผู้อื่นชื่นชม และมีความภาคภูมิใจในตนเอง

2.1.5 ความต้องการการบรรลุถึงศักยภาพแห่งตน (Need For Self-Actualization) เป็นความต้องการขั้นสูงสุดของมนุษย์ ได้แก่ ความต้องการประสบความสำเร็จในทุกอย่างตามความคาดหวัง เพื่อพัฒนาตนให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้มีความเป็นตัวของตัวเองและมีอารมณ์ขันในระดับที่สูง

2.2 จากแนวคิดของมาสโลว์ Maslow (ประภาพรรณ เอี่ยมสุภานิต, 2543, น. 102-105) สรุปไว้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะบรรลุถึงศักยภาพแห่งตนนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องจัดสภาพแวดล้อมและกิจกรรมการเรียนการสอนให้สนองตอบต่อความต้องการของผู้เรียนในระดับต้นเสียก่อน โดยเริ่มจากทางกายภาพ ให้ผู้เรียนได้รู้สึกอบอุ่น ปลอดภัย ไม่รู้สึกว่าถูกข่มขู่ทำให้เกิดความกลัว ท้อแท้หรือทำให้รู้สึกว่าตนถูกลดคุณค่าลงควรจัดบรรยากาศในการเรียนการสอนให้น่าสนใจ ลดแรงกดดันลง ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าความล้มเหลวเป็นสิ่งที่น่าละอายใจ ผู้เรียนก็จะอยากเรียนมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันครูก็จะจัดให้มีการเรียนรู้ที่จะร่วมมือกันเรียน ทำงานร่วมกัน เพื่อสนองตอบต่อความต้องการเป็นพวกเดียวกัน ให้ยอมรับซึ่งกันและกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ก็จะททำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่าและเมื่อรู้ว่าตนมีคุณค่าแล้วต่อมาก็จะเกิดความต้องการที่จะบรรลุถึงศักยภาพแห่งตน

ศุภสิริ โสมาเกต (2544, น. 54) สรุปไว้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่า กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากขึ้นเพียงใด นั่นคือ สิ่งที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนให้กับผู้เรียนจากการศึกษาทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจดังกล่าว สรุปได้ว่าในการปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตามผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจ

ต่อการทำงานมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในการทำงาน การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติงานเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนนั้น ผู้เรียนต้องมีแรงจูงใจที่จะอยากเรียน ซึ่งผู้สอนต้องคำนึงถึงสิ่งที่จะก่อให้เกิดแรงจูงใจหลาย ๆ ด้าน เช่น การจัดบรรยากาศ สถานการณ์ เทคนิคการสอนที่ดี ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนตามความต้องการ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กัน การยกย่องชมเชย การให้รางวัล ให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึภาคภูมิใจ ในความสำเร็จ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีจะทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับ เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การสร้างและหาค่าคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิจัยแบบหนึ่งกลุ่มวัดก่อน-หลัง (One Group Pretest-Posttest Design) (Babbie, 1989, น. 222) โดยใช้การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผนวกกับเกมที่ใช้เป็นสื่อการสอน เรื่อง สิ่งมีชีวิต ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 35 คน เป็นนักเรียนชาย จำนวน 17 คน นักเรียนหญิง จำนวน 18 คน ที่เรียนในโรงเรียนขนาดกลาง ในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบคละ

ความสามารถ นักเรียนส่วนใหญ่เป็นนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่อพยพตามผู้ปกครองเข้ามาทำงานรับจ้างในพื้นที่ นักเรียนมีทักษะการอ่าน การเขียนการสื่อสารค่อนข้างต่ำ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิต วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
 - 1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิต วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ
 - 1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิต วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ ที่มีการสลับข้อและตัวเลือก
2. แบบสังเกตและบันทึกผลการประเมินความก้าวหน้า (ทักษะที่ผู้วิจัยเลือกที่จะวัดมี 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการจำแนกประเภท 3) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย
 - 1.1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สิ่งมีชีวิต
 - 1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2561) และหลักสูตรสถานศึกษา และแนวการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียน เพื่อให้เข้าใจโครงสร้าง วิสัยทัศน์ หลักการ จุดมุ่งหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ บทบาทครู บทบาทนักเรียน กระบวนการเรียนการสอน เพื่อใช้ประกอบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ในการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2) ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดการเรียนรู้ เรื่องสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งหมด 2 มาตรฐาน 5 ตัวชี้วัด ดังนี้

(1) มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์ และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืช ที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ ของราก ลำต้น ใบและดอกของพืชดอกโดยใช้ ข้อมูลที่รวบรวมได้

(2) มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.3 ป.4/1 จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของ ลักษณะของสิ่งมีชีวิต ออกเป็น กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

ว 1.3 ป.4/2 จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก โดยใช้การมีดอก เป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 1.3 ป.4/3 จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูก สันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 1.3 ป.4/4 บรรยายลักษณะ เฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังใน กลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วย นม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม

จากการวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดในเรื่อง สิ่งมีชีวิต สามารถแจกแจง เนื้อหาย่อยออกเป็น 10 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาเรียนแต่ละแผนการเรียนรู้ 2 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) หน่วย
การเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต		
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4		
เวลาเรียนรวม 20 ชั่วโมง		
แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เรื่อง	ตัวชี้วัด
1	การจำแนกสิ่งมีชีวิต (กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ กลุ่มไม่พืชไม่ใช่สัตว์)	ว 1.3 ป.4/1
2	หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (รากและลำต้น)	ว 1.2 ป.4/1
3	หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (ใบ)	ว 1.2 ป.4/1
4	หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (ดอก)	ว 1.2 ป.4/1
5	การจำแนกพืช (เกณฑ์พืชมีไร้ดอก พืชมีดอก)	ว 1.3 ป.4/2
6	การจำแนกสัตว์ กลุ่มไม่มีกระดูกสันหลัง	ว 1.3 ป.4/3
7	การจำแนกสัตว์ กลุ่มมีกระดูกสันหลัง	ว 1.3 ป.4/4
8	การจำแนกสัตว์ กลุ่มมีกระดูกสันหลัง (2)	ว 1.3 ป.4/4
9	กลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มไม่ใช่พืชไม่ใช่สัตว์	ว 1.3 ป.4/1
10	การอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นของตน	-

*** แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ คือ เพื่อให้ผู้เรียนอนุรักษ์
ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นของตน

(3) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบ
ต่อไปนี้

- 3.1) สาระการเรียนรู้
- 3.2) มาตรฐานการเรียนรู้
- 3.3) ตัวชี้วัด
- 3.4) สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
- 3.5) จุดประสงค์
- 3.6) คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.7) สมรรถนะที่สำคัญ

3.8) ทักษะกระบวนการคิด

3.9) เนื้อหาสาระ

3.10) กิจกรรมการเรียนรู้

3.11) สื่อการเรียนรู้

3.12) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

3.13) บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

(4) นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบ ส่วนประกอบต่าง ๆ ของแผนความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาเรียน การจัดกิจกรรมและเครื่องมือการประเมินแล้วนำไปแก้ไขปรับปรุง

(5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้น ไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจพิจารณาในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความสอดคล้องของจุดประสงค์ การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ตลอดจน ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผล ประเมินผลการศึกษาและภาษาที่ใช้ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objectives Congruence: IOC) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญใช้เกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกณฑ์ค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วย 0.5 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ สามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

(6) ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ในประเด็นที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ให้มีความเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

(7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่มี บริบทใกล้เคียงกับ โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมและบันทึก ข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้จัดการเรียนการสอนจริง

(8) นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

1.1.2 ขั้นตอนการสร้างเกมที่ใช้ผนวกกับกระบวนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) เรื่อง สิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

มีขั้นตอนการสร้างเกม ที่ใช้ผนวกกับกระบวนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) ดังนี้

1) ศึกษาตำราเอกสาร ข้อมูลสารสนเทศและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกม กลไกของเกม

2) ทำการสำรวจระบบนิเวศทางธรรมชาติในบริเวณชุมชน อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 – เดือนมกราคม พ.ศ. 2564 และทำการศึกษา ค้นคว้า หาข้อมูลสิ่งมีชีวิตในเขตพื้นที่อำเภอเชียงดาวเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับนำไปสร้างเกม

3) วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ เนื้อหาสาระการเรียนรู้แต่ละเรื่องว่ามีความเหมาะสมกับเกมแบบใด เพื่อกำหนดรูปแบบของเกม ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.2 การกำหนดเกมวิทยาศาสตร์ในแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการ เรียนรู้ที่	เนื้อหา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	เกมวิทยาศาสตร์	วิธีการเล่น
4	หน้าที่และส่วน ต่าง ๆ ของพืช (ดอก)	2	เกมต่อจิ๊กซอดอกไม้ (เพื่อให้นักเรียนระบุ ชนิดและประเภท ของดอกไม้)	- เล่นเป็นกลุ่ม - เมื่อนักเรียนได้รับเกมต่อ จิ๊กซอ ดอกไม้ นักเรียนจะต้อง ช่วยกันต่อให้เป็นรูปภาพที่ สมบูรณ์ พร้อมทั้งระบุว่าภาพ นั้นคือดอกอะไร และเป็น ดอกไม้ชนิดไหนกลุ่มไหน ตอบถูกและเร็วที่สุดได้รับ คะแนนเพิ่ม
8	การจำแนกสัตว์ กลุ่มมีกระดูก สันหลัง	2	เกมจัดจำแนกสัตว์มี กระดูกสันหลัง (เกมที่ต้องใช้ เทคโนโลยี : world	- เล่นเป็นรายบุคคล - นักเรียนตีตัวคูนที่มีรูปภาพ ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง โดยในแต่ละระดับ จะเพิ่ม

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	เกมวิทยาศาสตร์	วิธีการเล่น
			wall : ตีตัวตุน) (เพื่อให้ให้นักเรียน จำแนกประเภทสัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลัง และมีกระดูกสัน หลังได้)	ความยาก และความรวดเร็ว ของการเล่น ภายใต้อเวลาที่ จำกัด มีการสะสมแต้ม นักเรียนคนไหน ได้แต้ม สูงสุดจะเป็นผู้ชนะ
หลังการจัด การเรียนรู้	ทุกเรื่องที่ เรียนรู้ใน แผนการ จัดการเรียนรู้	4-8	เกมกระดาน เรื่อง สิ่งมีชีวิต	- เล่นเป็นรายบุคคล - แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ ต่างกัน เช่น ผู้บันทึกคะแนน ผู้ตรวจสอบความถูกต้องของ คำตอบ 1. วางตัวผู้เล่นบนจุดเริ่มต้น และเขียนชื่อผู้เล่นลงในแผ่น บันทึกคะแนน 2. เหยี่ยงทอยลำดับผู้เล่นคน แรกโดยการ โยนลูกเต๋าผู้เล่น คนไหน ได้แต้มเยอะสุดจะได้ เป็นผู้เล่นคนแรก 3. ผู้เล่นแต่ละลำดับทำการ โยนลูกเต๋าและเคลื่อนตัวเล่น ไปตามจำนวนผลลัพธ์ใน ลูกเต๋ายไปในช่องต่าง ๆ 4. ถ้าหยุดลงบนพื้นที่ที่มีช่อง คะแนนระบุด้านบนของช่อง ต้องตอบคำถามให้ถูกต้องจึง จะได้คะแนน (จัดจำแนก

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	เกมวิทยาศาสตร์	วิธีการเล่น
				<p>สิ่งมีชีวิตหรืออื่น ๆ ตามที่คำถามกำหนด)</p> <p>5. ถ้าหยุดลงบนพื้นที่ทำท่าย ให้เปิดบัตรทำท่ายและตอบคำถามให้ถูกต้อง จึงจะได้คะแนน</p> <p>6. ถ้าหยุดลงบนพื้นที่เสียงดวง ให้เปิดบัตรเสียงดวงและลุ้นโชคที่จะได้รับ</p> <p>7. บันทึกคะแนนทุกครั้งที่ได้เพิ่มหรือลดคะแนน</p> <p>8. ผู้เล่นคนไหนคะแนนถึง 100 คะแนนก่อน เป็นผู้ชนะในเกมนั้นหรือผู้เล่นคนไหนได้คะแนนสูงสุดเป็นผู้ชนะ</p>

4) ดำเนินการสร้างเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

5) นำเกมวิทยาศาสตร์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบส่วนประกอบต่าง ๆ ของเกม และนำคำแนะนำไปแก้ไขก่อนนำไปใช้

6) นำเกมไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่มีบริบทใกล้เคียงกับโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมและบันทึก ข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้จัดการเรียนการสอนจริง

7) นำเกมไปผนวกกับแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมข้อมูล

2.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ
- 2) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระวิทยาศาสตร์ชีวภาพ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้
- 3) วิเคราะห์ตัวชี้วัดเนื้อหาสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม เรื่อง สิ่งมีชีวิต เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ โดยจำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัดออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.3 ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ

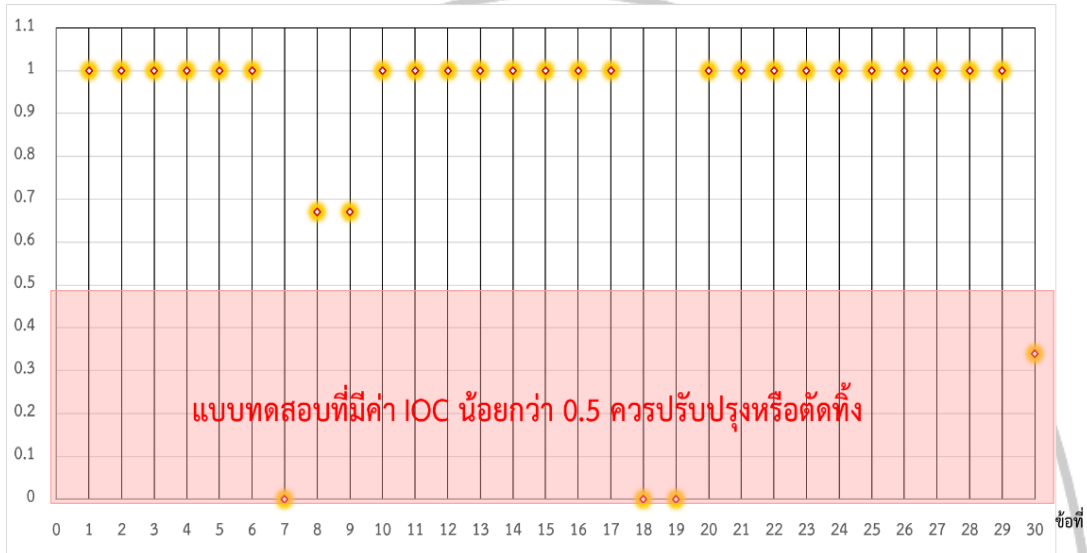
เนื้อหา	ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	รวม
แบบทดสอบ	5	16	2	7	30

4) นำข้อมูลมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เพื่อวัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ข้อคำถาม เมื่อได้คำแนะนำ แล้วนำมาปรับปรุง

6) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ตลอดจนความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objectives Congruence: IOC) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญใช้เกณฑ์ การพิจารณาความสอดคล้อง

ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ กำหนดเกณฑ์ค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเห็นสอดคล้องกัน 0.5 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์



ภาพที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์ค่า IOC ของแบบทดสอบ

7) คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและ โดยครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ หากค่าคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ โดยทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีบริบทใกล้เคียงกับโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง

8) ตรวจสอบให้คะแนนโดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด 0 คะแนน นำผลจากการตรวจให้คะแนนจากการทดลองใช้มาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าระดับความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจการจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

9) นำผลการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปคำนวณหาค่าความของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของคูเดอร์ - ชาร์คสัน (Kuder-Rechadson 20: KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 ซึ่งถือว่าแบบทดสอบนี้มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ได้

10) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 การสร้างแบบสังเกตและบันทึกผลการประเมินความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบสังเกตและบันทึกผลการประเมินความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสังเกตและบันทึกผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

3) วิเคราะห์ตัวชี้วัดเนื้อหาสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม เรื่อง สิ่งมีชีวิต เพื่อสร้างแบบสังเกตและบันทึกผลการประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4) นำแบบสังเกตและบันทึกผลการประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การประเมินเมื่อได้คำแนะนำแล้วนำมาปรับปรุง

5) นำแบบสังเกตและบันทึกผลการประเมินความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนที่มีบริบทใกล้เคียงกับโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง

6) นำแบบสังเกตและบันทึกผลการประเมินความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

คะแนน	2.51-3.00	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน	2.01-2.50	หมายถึง	ดี
คะแนน	1.01-2.00	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนน	0.00-1.00	หมายถึง	น้อย

2.3 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจผู้เรียน ที่เรียนรู้โดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

1) ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย รูปแบบการสร้างแบบสอบถามที่เกี่ยวกับการแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึก

2) สร้างข้อคำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกรู้สึกต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคอร์ท (อ้างถึงในภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, 2541, น. 139) ซึ่งแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ คือ 5 = มากที่สุด 4=มาก 3=ปานกลาง 2=น้อย และ 1=น้อยที่สุด

3) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ตลอดจนความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objectives Congruence: IOC) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ใช้เกณฑ์การพิจารณา ความสอดคล้องของใช้เกณฑ์ค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเห็นสอดคล้องกัน 0.5 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

4) สร้างแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มอย่าง แล้วนำผลมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

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

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ใช้เวลาเก็บข้อมูลอยู่ที่ 24 ชั่วโมง โดยดำเนินการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง

ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย และทำการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง สิ่งมีชีวิต จำนวน 20 ข้อ

2. ขั้นดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้กระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผนวกกับเกม จำนวน 10 แผน เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ระยะเวลา 20 ชั่วโมง และหลังจากเรียนเสร็จ นักเรียนจะเล่นเกมกระดาน เรื่องสิ่งมีชีวิต ใช้เวลาเล่น 4 ชั่วโมง และในระหว่างการเรียนรู้แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะมีการเก็บ

คะแนนระหว่างเรียนของผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) และสังเกตและบันทึกผลการประเมินความก้าวหน้าด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. ชั้นหลังการทดลอง

ภายหลังจากการดำเนินการทดลองครบตามกำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง สิ่งมีชีวิตและให้นักเรียนตอบแบบสอบถาม ความพึงพอใจของผู้เรียน ที่เรียนรู้โดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย คะแนนที่ได้ จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้ รวมถึง คะแนนบันทึกผลการประเมินความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กระบวนการ การทางวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามความพึงพอใจผู้เรียน ที่เรียนรู้โดยผนวกกระบวนการสอน ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองกับ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ นำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 การวิเคราะห์หาค่าผลการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการ สอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

1.1.1 สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของการเรียนการสอนโดยใช้ การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) ผนวกกับ เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต คำนวณโดยใช้ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย

1.1.2 เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง สิ่งมีชีวิต

1.2.1 หาค่าเฉลี่ย \bar{X} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง สิ่งมีชีวิต

1.2.2 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง สิ่งมีชีวิตของนักเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลของการสังเกตและบันทึกผลการประเมินความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.3.1 หาค่าเฉลี่ย \bar{X} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของข้อมูลของการสังเกตและบันทึกผลการประเมินความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เรียนรู้โดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

1.3.2 และแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยของความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ค่าเฉลี่ย	ระดับความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2.51-3.00	ดีมาก
2.01-2.50	ดี
1.51-2.00	ปานกลาง
0.00-1.00	น้อย

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ที่เรียนรู้โดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

1.4.1 หาค่าเฉลี่ย \bar{X} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนรู้โดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

1.4.2 และแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.5 เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจ

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.50 - 5.00	มากที่สุด
3.50 - 4.49	มาก
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	น้อย
1.00 - 1.49	น้อยที่สุด

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 สถิติพื้นฐาน

2.1.1 ค่าเฉลี่ย (mean: \bar{X}) เป็นการหาค่ากลางจากการนำข้อมูลทั้งหมดมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูล หรือเรียกว่า ค่าเฉลี่ย ว่าตัวกลางเลขคณิตการหาค่าเฉลี่ยเหมาะสมสำหรับข้อมูลที่วัดในระดับอันดับขึ้นไปและมีการแจกแจงเป็นปกติหรือใกล้เคียงปกติ (ไพศาล วรคา, 2552) โดยคำนวณสูตร ดังนี้

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

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \text{ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง} \\ \sum x &= \text{ผลรวมทั้งหมด} \\ n &= \text{จำนวนข้อมูล} \end{aligned}$$

2.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คือ การกระจายของข้อมูลที่กระจายออกจากค่าเฉลี่ยมากน้อยเพียงใด โดยคำนวณสูตรดังนี้

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

S.D.	= ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x^2$	= ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวกำลังสอง
$(\sum x)^2$	= ผลรวมของคะแนนทั้งหมดกำลังสอง
N	= จำนวนข้อมูล

2.1.3 สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของการเรียนการสอน โดยใช้การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผสมกับ เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต คำถามโดยใช้ คำร้อยละและค่าเฉลี่ย ที่เสนอโดย ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556)

สูตร การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

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

E_1	หมายถึง	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum x$	หมายถึง	คะแนนรวมของการทดสอบระหว่างเรียน
N	หมายถึง	จำนวนผู้เรียน
A	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) กล่าวว่าให้ผู้วิจัย เป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยเน้นว่าเนื้อหาเป็นความรู้หรือความเข้าใจ ตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 เนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ อาจตั้งต่ำกว่า คือ 75/75 แต่ไม่ควรตั้งต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลหลังจากการทดลองภาคสนามตามนั้น เมื่อได้ E_1/E_2 แล้วจึงนำค่าที่ได้มา เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่อาจจะอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ร้อยละ 2.5 ถึงร้อยละ 5 เช่นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ตั้งเกณฑ์ ประสิทธิภาพของชุดการสอน 80/80 และได้ กำหนดค่าผิดพลาดไว้ ร้อยละ 2.5 ดังนั้นการยอมรับประสิทธิภาพ อาจกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

ก) สูงกว่าเกณฑ์หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการสอนนี้สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ตั้งแต่ 82.5/82.5 ขึ้นไป

ข) เท่าเกณฑ์หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการสอนนี้เท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80.00/80.00

ค) ต่ำกว่าเกณฑ์หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการสอนนี้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 คือ 77.5/77.5 (ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้)

ในกรณีที่มีค่าใดค่าหนึ่งเป็นที่ยอมรับ แต่ในขณะที่อีกค่าหนึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ เช่น กำหนดเกณฑ์ไว้ 90/90 เมื่อทดลองได้ค่า $E_1/E_2 = 86/92$ ในกรณีที่จะต้องนำนวัตกรรมมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) แล้วนำไปทดลองอีกครั้ง และหากผลที่ได้ออกมาว่า $E_1/E_2 = 93/95$ ก็อธิบายผลได้ว่า ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนพบว่าชุดการสอนที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่หากผลที่ได้ออกมาว่า $E_1/E_2 = 89/91$ จะเห็นได้ว่าค่า E_1 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ซึ่งเมื่อพิจารณาเกณฑ์การยอมรับจะเห็นว่ายังมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับได้ดังนั้นผลการทดลองหาประสิทธิภาพ พบว่า นวัตกรรมที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการต่ำกว่าเกณฑ์แต่ยังเป็นที่ยอมรับได้ในขณะที่ประสิทธิภาพของผลลัพธ์สูงกว่าเกณฑ์

2.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

2.2.1 ความเที่ยงตรง (Validity) ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objectives Congruence: IOC) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

สูตร ค่าดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ = ผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ใช้การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ค่าความยาก-ง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ใช้วิธีของคูเดอริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson KR – 20) (อ้างถึงในบุญชม ศรีสะอาด, 2542, น. 167) วิเคราะห์ข้อมูล

2.3 เกณฑ์การประเมินข้อมูล

2.3.1 เกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ผนวกกับเกม กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ คือ 80/80 (E_1/E_2)

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนของการทำกิจกรรม

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน

2.3.2 เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนใช้เกณฑ์ดังนี้ (อ้างถึงในภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, 2541, น. 146)

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

2.3.3 เกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (อ้างถึงในกระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ, 2545, น. 59) ใช้เกณฑ์ความคิดเห็นสอดคล้อง 0.5 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์ กำหนดเกณฑ์ความคิดเห็นดังนี้

+1	หมายถึง	ใช่ หรือ มีความสอดคล้อง
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ หรือ ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง
1	หมายถึง	ไม่ใช่ หรือ ไม่มีความสอดคล้อง

2.3.4 เกณฑ์การพิจารณาค่าความเชื่อมั่น ใช้แนวทางของ การ์เรตต์ (Garrett, 1965, p. 29 อ้างถึงใน เกียรติสุตาสุกเวทย์เวหน, 2541, น. 153) ใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.20	ถือว่ามีความเชื่อมั่นต่ำมากหรือไม่มีเลย
0.21 ถึง 0.40	ถือว่า มีความเชื่อมั่นต่ำ
0.41 ถึง 0.70	ถือว่า มีความเชื่อมั่นปานกลาง
0.71 ถึง 1.00	ถือว่า มีความเชื่อมั่นสูง

2.3.5 เกณฑ์การพิจารณาค่าอำนาจจำแนก (α) (อ้างถึงในล้วน สายยศ, 2539, น. 196) ใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก	
มากกว่า 0.40	หมายถึง มีอำนาจจำแนกดีมาก
0.30 ถึง 0.39	หมายถึง มีอำนาจจำแนกดี
0.20 ถึง 0.29	หมายถึง มีอำนาจจำแนกปานกลาง
0.00 ถึง 0.19	หมายถึง ควรปรับปรุง
ต่ำกว่า 0.00	หมายถึง ควรตัดทิ้ง

2.3.6 เกณฑ์การพิจารณาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบ (อ้างอิงใน
เกียรติสุดาสุกเวชย์เวหน, 2541, น. 154) ใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าความยากง่าย

0.00 - 0.09	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่ยากมาก
0.10 - 0.19	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่ยาก
0.20 - 0.29	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
0.30 - 0.70	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่ยาก ง่ายปานกลาง
0.71 - 0.80	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.81 - 0.90	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่ง่าย
0.91 - 1.00	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นผนวกกับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต ทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ในโรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่ง ในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่เป็นนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ที่มีทักษะการอ่าน การเขียน การสื่อความหมายค่อนข้างต่ำ ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาตามลำดับ ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต
3. ความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผนวกกับเกม
4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของของการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต โดยโดยนำคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 24 ชั่วโมง และคะแนนสอบหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 80/80

ตารางที่ 4.1 ค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

คนที่ เรียน	ก่อน เรียน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่										รวม	หลัง เรียน
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	10	19	9	9	9	18	9	9	8	8	8	106	19
2	9	17	8	8	8	18	9	9	8	8	8	101	18
3	8	18	8	9	8	18	9	9	8	8	8	103	18
4	8	17	8	8	9	18	9	9	8	8	8	102	18
5	8	18	9	8	9	18	8	8	8	8	8	102	18
6	8	18	9	8	8	18	8	8	8	8	8	101	18
7	7	17	8	8	8	18	8	8	8	8	8	99	17
8	10	16	8	8	9	18	9	9	8	8	8	101	17
9	8	15	8	8	8	18	8	8	8	8	8	97	17
10	9	17	8	9	9	18	8	8	8	8	8	101	18
11	8	18	8	9	9	18	8	8	8	8	8	102	19
12	8	19	8	9	8	18	8	8	8	8	8	102	18
13	9	18	8	9	8	18	8	8	8	8	8	101	18
14	7	14	8	9	8	18	8	8	8	8	8	97	16
15	8	14	8	9	8	18	8	8	8	8	8	97	16
16	8	14	8	9	8	18	8	8	8	8	8	97	17
17	8	14	8	9	8	18	8	8	8	8	8	97	16
18	9	15	8	9	8	18	8	8	8	8	8	98	17
19	11	17	8	9	8	18	8	8	8	8	8	100	17
20	8	18	7	9	8	18	8	8	8	8	8	100	18
21	10	15	8	8	8	18	9	9	8	8	8	99	15
22	8	18	7	7	9	17	7	8	7	7	7	94	16
23	8	18	6	6	8	17	7	8	8	8	8	94	19
24	8	19	9	9	9	17	8	8	8	8	8	103	17
25	9	19	8	8	8	17	8	8	8	8	8	100	15
26	8	19	8	8	8	17	8	8	8	8	8	100	15
27	8	18	8	8	8	17	8	8	8	8	8	99	15
28	8	18	8	8	8	17	8	8	8	8	8	99	15
29	7	18	9	9	9	18	8	8	8	8	8	103	15
30	8	17	8	8	9	17	8	8	8	8	8	99	16

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่										รวม	หลังเรียน
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
31	9	19	9	9	9	17	8	8	8	9	9	105	16
32	8	17	8	8	8	17	8	8	8	8	8	98	15
33	7	15	8	8	8	17	8	8	8	8	8	96	16
34	8	18	8	8	8	17	8	8	8	8	8	99	16
35	8	18	8	8	8	17	8	8	8	8	8	99	16
รวม	291	599	282	293	291	617	284	286	279	280	280	3491	587
ค่าเฉลี่ย	8.31	17.11	8.06	8.37	8.31	17.63	8.11	8.17	7.97	8.00	8.00	99.74	16.77
S.D.	0.90	1.62	0.59	0.69	0.47	0.49	0.47	0.38	0.17	0.24	0.24	2.74	1.29
ร้อยละ	41.57	81.50	80.57	83.71	83.14	88.14	81.14	81.71	79.71	80.00	80.00	82.43	83.86

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การจำแนกสิ่งมีชีวิต (กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ กลุ่มไม่พืชไม่ใช่สัตว์)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (รากและลำต้น)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (ใบ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (ดอก)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การจำแนกพืช (เกณฑ์พืชมีไว้ดอก พืชมีดอก)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การจำแนกสัตว์ กลุ่มไม่มีกระดูกสันหลัง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การจำแนกสัตว์ กลุ่มมีกระดูกสันหลัง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การจำแนกสัตว์ กลุ่มมีกระดูกสันหลัง (2)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง กลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มไม่ใช่พืชไม่ใช่สัตว์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นของตน

ตารางที่ 4.2 สรุปค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

การทดลอง	จำนวน (n)	E ₁	E ₂	ประสิทธิภาพ
กระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต	35	82.43	83.86	82.43/83.86
เฉลี่ย		82.43	83.86	82.43/83.86

จากตารางที่ 4.2 สรุปได้ว่าประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 35 คน ของโรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่ง ในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 พบว่า มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.43 ค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์จากการทดสอบหลังเรียน (E_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.86 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้รูปแบบดังกล่าว มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและมีความเหมาะสมกับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 35 คน ของโรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่ง ในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ โดยหาค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน เปรียบเทียบด้วยคะแนนเฉลี่ยและการทดสอบค่าที (t-test) สรุปผลดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง สิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผนวกกับเกม

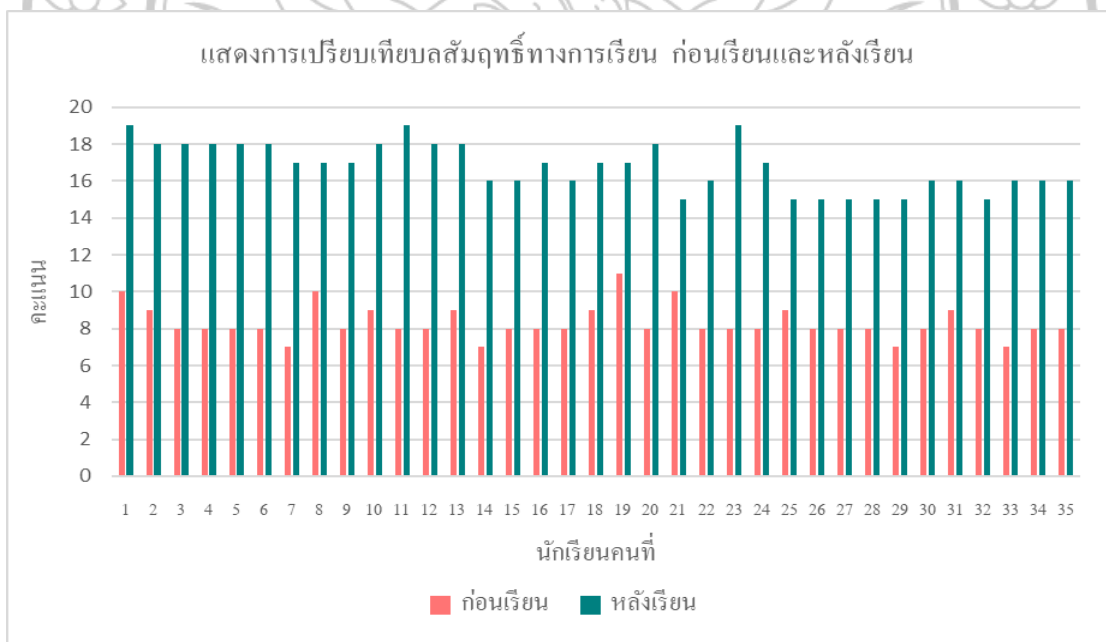
นักเรียนคนที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1	10	50.00	19	95.00
2	9	45.00	18	90.00
3	8	40.00	18	90.00
4	8	40.00	18	90.00
5	8	40.00	18	90.00
6	8	40.00	18	90.00
7	7	35.00	17	85.00

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
8	10	50.00	17	85.00
9	8	40.00	17	85.00
10	9	45.00	18	90.00
11	8	40.00	19	95.00
12	8	40.00	18	90.00
13	9	45.00	18	90.00
14	7	35.00	16	80.00
15	8	40.00	16	80.00
16	8	40.00	17	85.00
17	8	40.00	16	80.00
18	9	45.00	17	85.00
19	11	55.00	17	85.00
20	8	40.00	18	90.00
21	10	50.00	15	75.00
22	8	40.00	16	80.00
23	8	40.00	19	95.00
24	8	40.00	17	85.00
25	9	45.00	15	75.00
26	8	40.00	15	75.00
27	8	40.00	15	75.00
28	8	40.00	15	75.00
29	7	35.00	15	75.00
30	8	40.00	16	80.00
31	9	45.00	16	80.00
32	8	40.00	15	75.00

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
33	7	35.00	16	80.00
34	8	40.00	16	80.00
35	8	40.00	16	80.00
รวม	291		587	
ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	8.31		16.77	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	0.90		1.29	
ร้อยละ	41.57		83.86	



แผนภูมิที่ 4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง สิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการ การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผนวกกับเกม

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบค่าที (t-test) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง สิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้ ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผนวกกับเกม

การทดสอบ	จำนวน n	ค่าเฉลี่ย \bar{x}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t
ก่อนการจัดการเรียนรู้	35	8.31	0.90	34.70
หลังการจัดการเรียนรู้	35	16.77	1.29	

จากตารางที่ 4.4 สรุปได้ว่าผลการทดสอบค่าที (t-test) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนขนาดกลาง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 35 คนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ที่เรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับ เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต จำนวน 10 แผนการเรียนรู้และเล่นเกมสิ่งมีชีวิตหลังการจัดการเรียนรู้ รวมระยะเวลาในการเรียนรู้ 24 ชั่วโมง พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 8.31 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.90 และมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 16.77 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.29 และการทดสอบค่าที (t-test) ของคะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้รูปแบบดังกล่าวทำให้ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ผลความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4.5 ผลความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายบุคคล หลังจาก
การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับ
เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

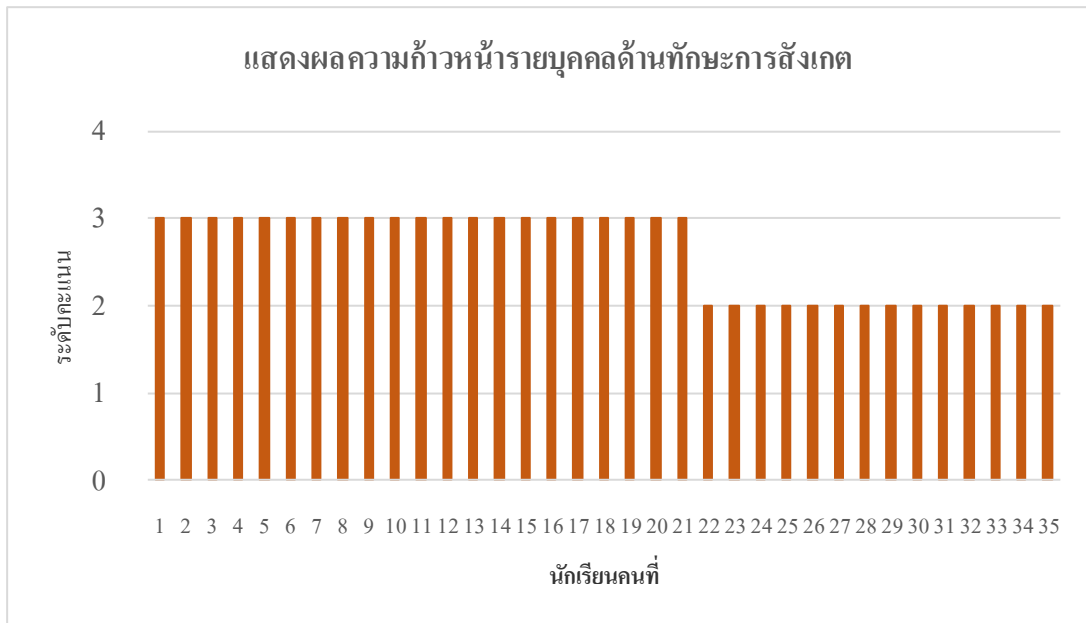
นักเรียนคนที่	ทักษะที่ 1	ทักษะที่ 2	ทักษะที่ 3	ทักษะที่ 4	ค่าเฉลี่ย
1	3	3	3	2	2.75
2	3	3	2	2	2.5
3	3	3	2	2	2.5
4	3	3	2	2	2.5
5	3	3	2	2	2.5
6	3	3	2	2	2.5
7	3	3	2	2	2.5
8	3	3	2	2	2.5
9	3	2	2	2	2.25
10	3	3	3	3	3
11	3	3	2	2	2.5
12	3	3	2	2	2.5
13	3	3	2	2	2.5
14	3	3	2	2	2.5
15	3	3	2	2	2.5
16	3	3	2	2	2.5
17	3	3	2	2	2.5
18	3	3	2	2	2.5
19	3	3	2	2	2.5
20	3	3	2	2	2.5
21	3	3	2	2	2.5
22	2	2	2	2	2
23	2	2	2	2	2

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

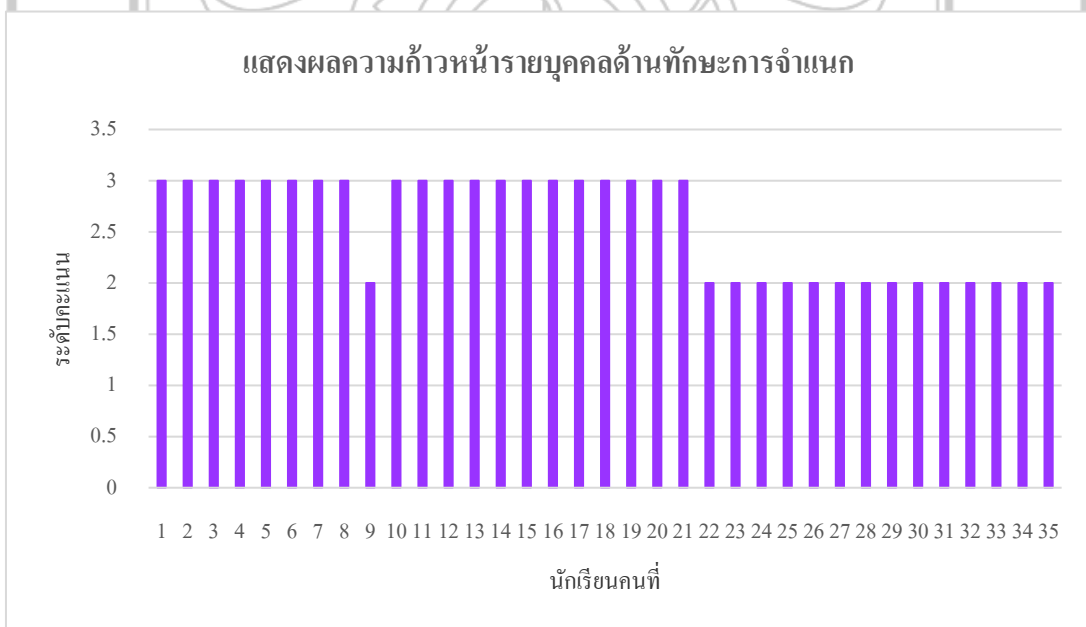
นักเรียนคนที่	ทักษะที่ 1	ทักษะที่ 2	ทักษะที่ 3	ทักษะที่ 4	ค่าเฉลี่ย
24	2	2	2	2	2
25	2	2	2	2	2
26	2	2	2	2	2
27	2	2	2	2	2
28	2	2	2	2	2
29	2	2	2	2	2
30	2	2	2	2	2
31	2	2	2	2	2
32	2	2	2	2	2
33	2	2	2	2	2
34	2	2	2	2	2
35	2	2	2	2	2
ค่าเฉลี่ย	2.60	2.57	2.06	2.03	2.31
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	0.50	0.50	0.24	0.17	0.28

ตารางที่ 4.6 ผลความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน
ที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผนวกกับเกม

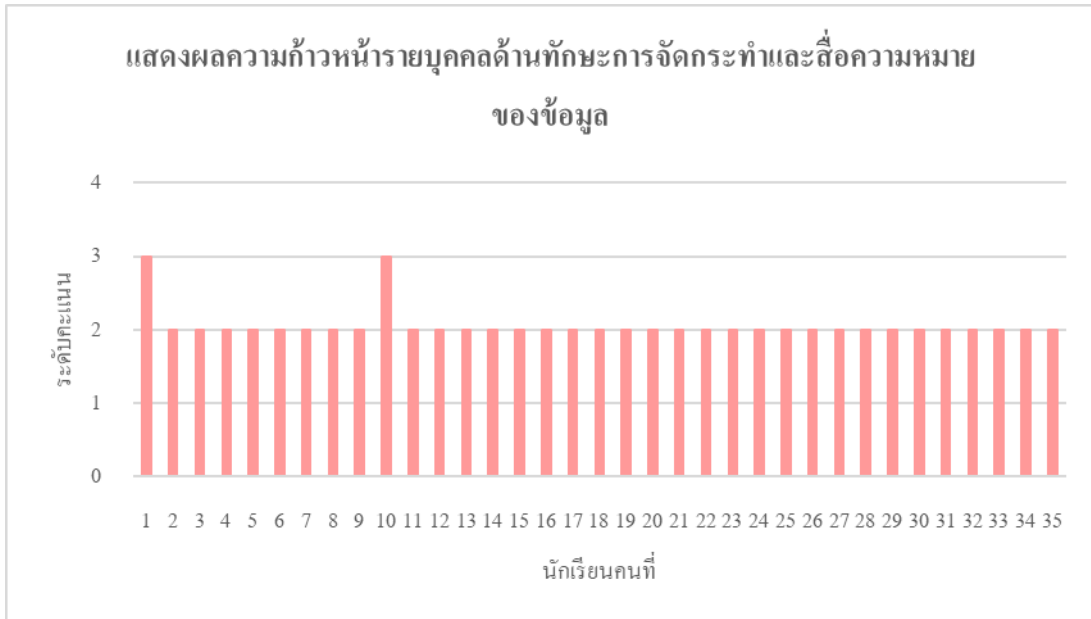
รายการประเมิน	\bar{x}	S. D.	ระดับ
1. ทักษะการสังเกต	2.60	0.50	ดีมาก
2. ทักษะการจำแนกประเภท	2.57	0.50	ดีมาก
3. ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล	2.06	0.24	ดี
4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	2.03	0.17	ดี
ค่าเฉลี่ย \bar{x} (n = 35)	2.31	0.28	ดี



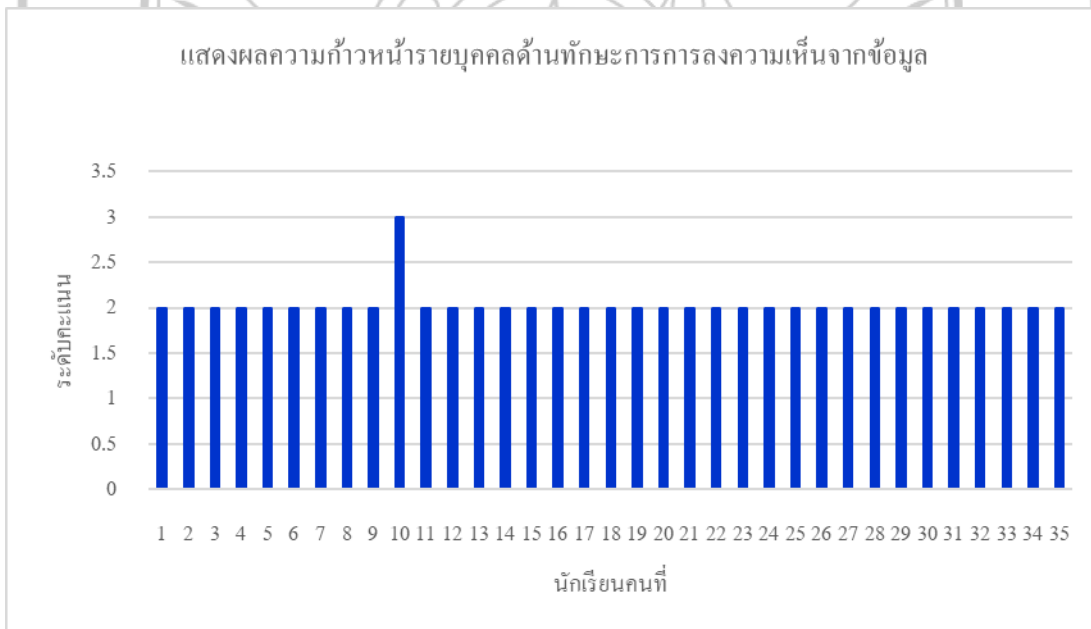
แผนภูมิที่ 4.2 ผลความก้าวหน้าด้านทักษะการสังเกตรายบุคคลหลังจากการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต



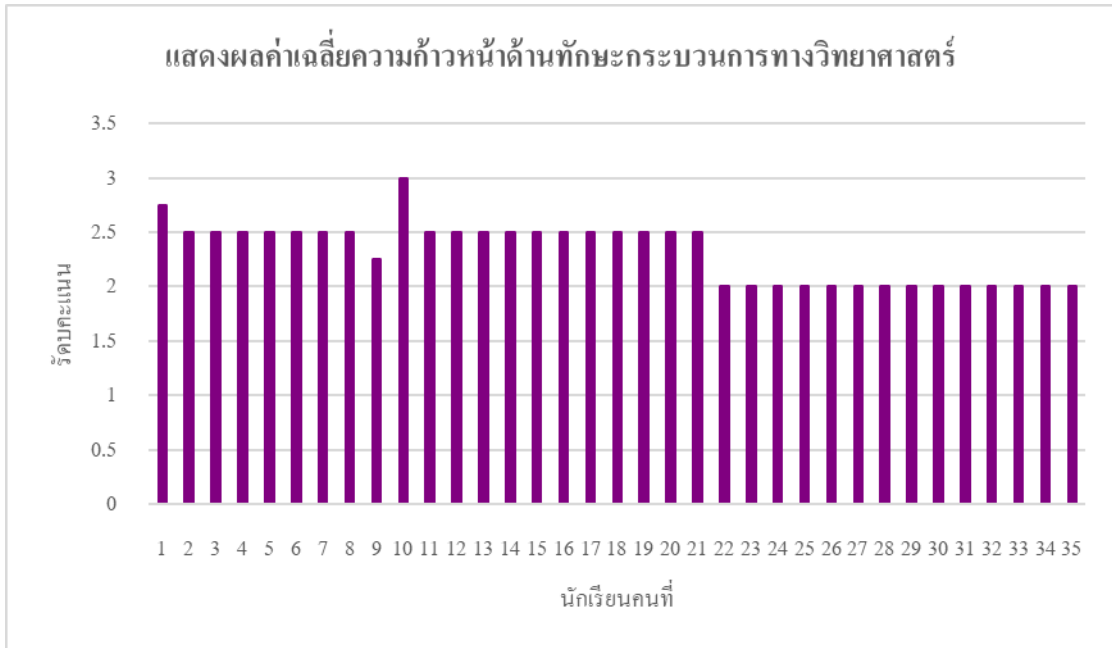
แผนภูมิที่ 4.3 ผลความก้าวหน้าด้านทักษะการจำแนกรายบุคคลหลังจากการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต



แผนภูมิที่ 4.4 ผลความก้าวหน้าด้านทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล
รายบุคคลหลังจากการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบ
วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต



แผนภูมิที่ 4.5 ผลความก้าวหน้าด้านทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลรายบุคคล
หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้
5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต



แผนภูมิที่ 4.6 ผลค่าเฉลี่ยความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐานของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนตามวัฏจักร
การเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผสมกับเกม

จากตารางที่ 4.6 สรุปได้ว่าผลความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 35 คน ในโรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่ง ในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จากการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต พบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะการสังเกตเท่ากับ 2.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 ซึ่งเมื่อนำมาแปลผลอยู่ในระดับคุณภาพ ดีมาก เนื่องจากนักเรียนได้รับการพัฒนาและฝึกฝนทักษะการสังเกตบ่อยและในชีวิตประจำวันนักเรียนได้ทักษะการสังเกตอยู่เสมอ จึงทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสังเกต ค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะการจำแนกประเภทเท่ากับ 2.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ซึ่งเมื่อนำมาแปลผลอยู่ในระดับคุณภาพ ดีมาก เนื่องจากนักเรียนได้รับการพัฒนาและฝึกฝนทักษะการจำแนกบ่อยครั้ง อีกทั้งในชีวิตประจำวันนักเรียนจะต้องใช้ทักษะการจำแนก ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ อยู่เสมอ จึงทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการจำแนก ค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเท่ากับ 2.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 ซึ่งเมื่อนำมาแปลผลอยู่ในระดับคุณภาพ ดี เนื่องจากเป็นทักษะนักเรียนไม่ได้ใช้บ่อย จึงไม่ได้รับการพัฒนาและฝึกฝนเท่าที่ควร อีกทั้งทักษะนี้จะต้องอาศัยกระบวนการคิดขั้นซับซ้อน ถ้าได้รับการฝึกฝนและพัฒนาบ่อยขึ้น จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการจัด

กระทำและสื่อความหมายข้อมูลเพิ่มขึ้น ค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลเท่ากับ 2.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17 ซึ่งเมื่อนำมาแปลผลอยู่ในระดับคุณภาพ ดี เนื่องจากเป็นทักษะนักเรียนไม่ได้ใช้บ่อย จึงไม่ได้รับการพัฒนาและฝึกฝนเท่าที่ควร อีกทั้งทักษะนี้จะต้องอาศัยกระบวนการคิดขั้นซับซ้อนและอาศัยการคิดที่มีเหตุผล อาศัยการลงความเห็นจากสิ่งที่นักเรียนสังเกตหรือจดบันทึกการทดลอง ถ้านักเรียนได้รับการฝึกฝนและพัฒนาให้บ่อยขึ้น จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการลงความเห็นจากข้อมูลเพิ่มขึ้น สรุปผลคะแนนค่าเฉลี่ยรวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ทักษะ เท่ากับ 2.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.28 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ ดี แสดงว่าการจัดการเรียนรู้รูปแบบดังกล่าวทำให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

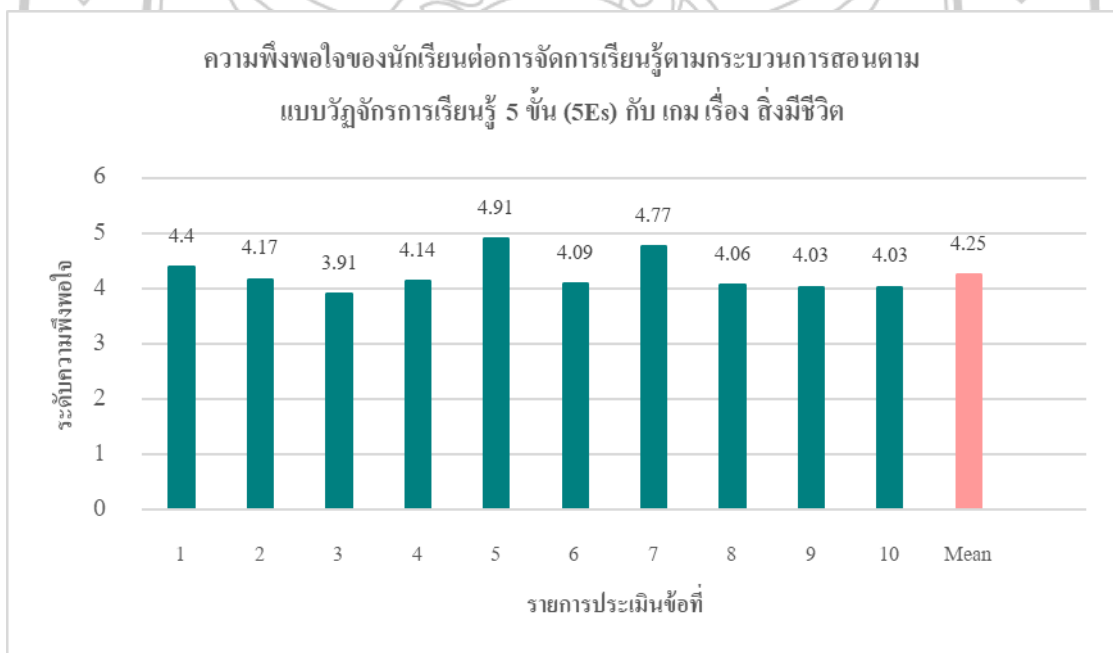
ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

ตารางที่ 4.7 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับ เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น (ความพึงพอใจ)
1. กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.60	มาก
2. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและรายบุคคล	4.17	0.45	มาก
3. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปราย	3.91	0.37	มาก
4. เนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เข้าใจง่ายและอยู่รอบตัวของผู้เรียน	4.14	0.36	มาก
5. ครูใช้สื่ออย่างหลากหลายและง่ายต่อการเข้าใจ	4.91	0.28	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจและเหมาะสมที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น	4.09	0.28	มาก

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น (ความพึงพอใจ)
7. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	4.77	0.43	มากที่สุด
8. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	4.06	0.24	มาก
9. ความยากง่ายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.03	0.30	มาก
10. เนื้อหาแต่ละขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับเวลา	4.03	0.30	มาก
ค่าเฉลี่ย (n = 35)	4.25	0.20	มาก



จากตารางที่ 4.7 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับ เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 35 คน ของโรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่ง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจ เรื่อง กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ เรื่อง ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและรายบุคคล เท่ากับ 4.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ เรื่อง ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปราย เท่ากับ 3.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 ค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ เรื่อง เนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เข้าใจง่ายและอยู่รอบตัวของผู้เรียนเท่ากับ 4.14 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ เรื่อง ครูใช้สื่ออย่างหลากหลายและง่ายต่อการเข้าใจ เท่ากับ 4.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจ เรื่อง กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจและเหมาะสมที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เท่ากับ 4.09 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ เรื่อง ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอนเท่ากับ 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ เรื่อง นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เท่ากับ 4.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ค่าคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจ เรื่อง ความยากง่ายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน เท่ากับ 4.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ เรื่อง เนื้อหาแต่ละขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับเวลา 4.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ซึ่งรายการที่นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด ได้แก่ ครูใช้สื่ออย่างหลากหลายและง่ายต่อการเข้าใจ ($\bar{X} = 4.91$) เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้มีการนำสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายมาใช้ประกอบการเรียนการสอน เช่น เกมจิ๊กซอ เกมที่ใช้เทคโนโลยี เกมกระดาน สื่อของจริง สื่อบัตรภาพ สื่อใบงาน ใบกิจกรรม เป็นต้นและยังได้ลงมือปฏิบัติ ค้นคว้าหาองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้ทำกิจกรรมที่มีความสนุกสนาน อีกทั้งการที่มีสื่อหลากหลายยังทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่เบื่อหน่าย ทำท่าย มีความสุขในการเรียน จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจในหัวข้อการประเมินนี้มากที่สุด รายการที่นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด ได้แก่ ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปราย ($\bar{X} = 3.91$) เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ บางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยออกแบบการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมใน การออกแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง น้อย อีกทั้งนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ยังไม่มีความชำนาญในการอภิปรายเรื่องต่าง ๆ เพราะได้รับการฝึกฝนมาน้อย จึงส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนรายการประเมินนี้น้อยที่สุด ถ้าในอนาคต

นักเรียนนักเรียนได้รับการฝึกฝนและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกทางความคิดอย่างสร้างสรรค์ ประเด็นการประเมินนี้ จะมีค่าความพึงพอใจเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ รวมทั้งหมดเท่ากับ 4.25 เมื่อเทียบกับเกณฑ์แล้วมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก แสดงว่า นักเรียนที่เรียนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอน ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต มีความพึงพอใจที่จะร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสนใจเรียนและมีความกระตือรือร้นอยากเรียนอยากค้นคว้าเป็นอย่างมาก



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผสมกับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน ที่เรียนอยู่ในโรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่ง ในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัย การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผสมกับเกม มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.43/83.86 และพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดี
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกระบวนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ผสมกับเกม อยู่ในระดับ มาก

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต โดยศึกษาประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลจากการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.43/83.86 หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากผลการประเมินระหว่างการเรียนรู้ผ่านกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต มีร้อยละเท่ากับ 82.43 และนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากผลการประเมินหลังการเรียนรู้ผ่านกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต มีค่าร้อยละเท่ากับ 83.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนา โดยอาศัยหลักเกณฑ์การสร้างและออกแบบที่เป็นขั้นตอนตามการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) อย่างถูกต้องตามหลักการที่ จรรยา โท๊ะนาบุตร (2560) ที่ได้กล่าวถึงขั้นตอนกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) (5Es) ควรมีการเรียงลำดับเนื้อหาจากเรื่องง่ายไปหาเรื่องยากและสอนอย่างเป็นขั้นตอน มีการนำสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในท้องถิ่นอำเภอเชียงดาวและรอบตัวของนักเรียนมาสอดแทรกในเนื้อหา มีการศึกษาค้นคว้าแนวคิดเกม นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเกมทั้ง 3 ข้อ มาใช้ในการสร้างซึ่งประกอบไปด้วย ข้อที่ 1 กลไกของเกมในเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต มีการกำหนด กฎ กติกา การสะสมคะแนนและการจัดอันดับคะแนนของผู้เล่นส่งผลให้เกิด ข้อที่ 2 พลวัตของเกม คือ ความต้องการของรางวัล หรือความต้องการเป็นผู้ชนะ และในระหว่างทำกิจกรรมผู้เรียนเกิด 3) อารมณ์ความรู้สึก ความตื่นเต้น สนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย มีความรู้สึกท้าทาย อยากเอาชนะ สามารถกระตุ้นให้นักเรียนรู้สึกสนใจและมีส่วนร่วมทำกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย จึงส่งผลให้เมื่อนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้ ส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้คุณถาวร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเบญจกัท จงหมื่น ไวย้, กริช กองศรีมา, แสงเพชร พระฉาย, สายสุนีย์ จัป โจร และอรุณ ชูยกระเดื่อง (2561, น. 40-41) ที่กล่าวว่า แนวคิดเกมสามารถปรับประยุกต์ในกิจกรรมการเรียนรู้ ทุกเรื่อง ทุกรายวิชา และยังเหมาะสมกับทุกวัย นอกจากนี้ยังส่งผลให้นักเรียนเห็นความสำคัญกับการเรียนรู้ แนวคิดเกมสามารถยกระดับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ กันตินันท์ ถนอมวงษ์ (2565) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการทักษะคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.20/83.25 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 80/80 และยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ พรณราย บรรเทากุล (2565) ได้ทำวิจัย

เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ชั้น ร่วมกับเทคนิคเกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้มีประสิทธิภาพ 87.51/89.08 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 80/80 ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม ส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

2. ผลจากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เท่ากับ 8.31 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเท่ากับ 16.77 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริง เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างและศึกษาหลักเกณฑ์การสร้างและออกแบบที่เป็นขั้นตอนตามแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) ถูกต้องตามหลักการที่ จรรยา โทะะนาบุตร (2560) ที่ได้กล่าวถึงขั้นตอนกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) มีการเรียงลำดับเนื้อหาเรื่องง่ายไปหาเรื่องยาก มีการนำสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในท้องถิ่นอำเภอเชียงดาวและรอบตัวของนักเรียนมาสอดแทรกในเนื้อหา มีการศึกษา ค้นคว้าแนวคิดเกมนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเกมทั้ง 3 ข้อ มาใช้ในการสร้างเกม ส่งผลให้ช่วยสร้างแรงจูงใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีในห้องเรียน ซึ่งการนำกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) และเกมในการเรียนการสอน ช่วยพัฒนานักเรียนในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติที่ดีในการเรียนไปอย่างพร้อม ๆ กันทุกด้าน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือทำ การมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มผู้เล่น ทำให้นักเรียนรู้จักเคารพกฎกติกา รู้แพ้ รู้ชนะ รู้อภัย นักเรียนมีความรู้สึกตื่นเต้น สนุกสนานในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของธอร์น ไคค์ ใน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553) กฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Affect) กล่าวว่าไว้ว่าผู้เรียนจะรู้สึกพึงพอใจ เมื่อผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ และจะทำให้เกิดพฤติกรรม การอยากรู้ อยากเรียนต่อไป และยังคงสอดคล้องกับผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับผลงานศึกษาของ ช่อผกา สุขุมทอง (2563) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5 Es) ร่วมกับเกม วิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลกระดับประถม พบว่า ชุดกิจกรรมดังกล่าวมีค่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (18.20) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ (9.70) และยังคงสอดคล้องกับผลการศึกษาของพรรณราย บรรเทากุล (2565) ที่ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 46.10 และหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 89.08 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกมเป็นกิจกรรมที่เป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนได้ดี เนื่องจากกระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดี นำไปสู่การพัฒนากระบวนการคิด และสามารถเข้าใจสิ่งที่เข้าใจยากได้

3. ผลจากการศึกษาความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกมเรื่อง สิ่งมีชีวิต มีผลคะแนนเฉลี่ยของทักษะทั้ง 4 ทักษะ เท่ากับ 2.31 ซึ่งแปลผลออกมาอยู่ในระดับดี โดยแยกออกเป็นค่าเฉลี่ยคะแนนของทักษะการสังเกตเท่ากับ 2.60 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยคะแนนของการจำแนกประเภทเท่ากับ 2.57 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยคะแนนของทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเท่ากับ 2.06 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลเท่ากับ 2.03 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ ดี ทั้งนี้การที่ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลอยู่ใน ระดับดี อาจเป็นเพราะนักเรียนยังไม่ได้รับการฝึกฝนในกิจกรรมการเรียนรู้มากเท่าที่ควร ส่วนทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนก อยู่ในระดับ ดีมาก อาจเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับการฝึกฝนมากพอ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนก ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2526, น. 76) และภพ เลหาไพบุรณ์ (2540, น. 14) ได้ให้ความหมายที่คล้ายกันว่า ทักษะทางวิทยาศาสตร์เป็นที่เกิดจากการฝึกฝนและลงมือปฏิบัติความคิดอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ซึ่งทักษะวิทยาศาสตร์ก่อให้เกิดความงอกงามทางด้านสติปัญญา และยังสอดคล้องกับ Anderson (1979) ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการแสวงหาความรู้ กระบวนการนี้เกิดสลับซับซ้อนในแต่ละบุคคล ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญา และยังสอดคล้องกับผลงานศึกษาของ นิภา ตรีแจ่มจันทร์ (2562) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คำถามควบคู่กับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า หลังจากโดยใช้คำถามควบคู่กับการจัดการเรียนรู้ มีทักษะกระบวนการ โดย รวม อยู่ในระดับ ดีมาก จะเห็นได้ว่า

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น กับเกม เป็นกิจกรรมที่เป็นทำให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดขึ้นนั้นส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และยังมีการวางแผนลำดับขั้นตอนการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับ ดี

4. ผลการศึกษาจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ (\bar{X}) เท่ากับ 4.25 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.20 แปลผลความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต โดยรายการประเมินที่นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุดได้แก่ ครูใช้สื่ออย่างหลากหลายและง่ายต่อการเข้าใจ ($\bar{X}=4.91$) เนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้มีการนำสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายมาใช้ประกอบการเรียนการสอน เช่น เกมจิ๊กซอ เกมที่ใช้เทคโนโลยี เกมกระดาน สื่อของจริง สื่อบัตรภาพ สื่อใบงาน ใบกิจกรรม เป็นต้นและยังได้ลงมือปฏิบัติ ค้นคว้าหาองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้ทำการทดลอง ได้ทำกิจกรรมที่มีความสนุกสนาน อีกทั้งการที่มีสื่อหลากหลายยังทำให้ผู้เรียนรู้สึก ไม่เบื่อหน่าย ทำท่าย มีความสุขในการเรียน จึงส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้และพยายามหาทางให้ตนเองชนะภายใต้กติกาของเกม ซึ่งเด็กนักเรียนในวัยนี้มีความชื่นชอบการเล่นเกมอยู่แล้ว ยังมีการสะสมแต้มและการแข่งขันให้ชนะ ยิ่งเพิ่มความตื่นเต้น ไม่น่าเบื่อให้นักเรียน ช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น รายการที่นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุดได้แก่ ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปราย ($\bar{X}=3.91$) เนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้บางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยออกแบบการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองน้อย อีกทั้งนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ยังไม่มีความชำนาญในการอภิปรายเรื่องต่าง ๆ เพราะได้รับการฝึกฝนมาน้อย จึงส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนรายการประเมินนี้น้อยที่สุด ถ้าในอนาคตนักเรียนนักเรียนได้รับการฝึกฝนและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกทางความคิดอย่างสร้างสรรค์ ประเด็นการประเมินนี้ จะมีค่าความพึงพอใจเพิ่มขึ้น การศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับผลงานศึกษาของ ช่อผกา สุขุมทอง (2562) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ระดับประถม ผลการวิจัยพบว่า 1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

E_1/E_2 เท่ากับ 85.25/87.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 2. ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ระดับประถม อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และยังสอดคล้องกับชลธิชา บำรุงกิจ (2559) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5Es) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความพึงพอใจ 2 อันดับที่มีคะแนนอยู่ในระดับดี คือ ครูมีความพร้อมต่อนักเรียนทุกครั้งก่อนลงมือทำและขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ (\bar{X} = 4.53, S.D.=0.64)

ข้อจำกัด

1. สิ่งมีชีวิตที่ปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้ ส่วนหนึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่พบได้ในพื้นที่ภาคเหนือ ไม่ได้พบทุกพื้นที่ในประเทศไทย
2. เนื่องจากการเล่นเกมจะต้องอาศัยทักษะการอ่าน ดังนั้นการเล่นเกม นักเรียนควรมีทักษะการอ่านขั้นพื้นฐาน
3. ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาค่อนข้างนาน
4. งานวิจัยนี้เป็นการทำการวิจัยในนักเรียนกลุ่มเล็ก ๆ ไม่สามารถนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทุกพื้นที่ได้

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยผู้วิจัยได้พิจารณาและมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ถ้านำงานวิจัยครั้งนี้ไปใช้ ควรมีการปรับเนื้อหาสิ่งมีชีวิตให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละพื้นที่
2. การทำกิจกรรมจะต้องอาศัยทักษะการอ่าน ดังนั้นควรเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะการอ่านก่อนทำกิจกรรมการเรียนรู้
3. การนำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกมเรื่อง สิ่งมีชีวิต ไปใช้สามารถปรับระยะเวลาให้เหมาะสมกับเนื้อหาและระยะเวลาสอน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาและพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิคเกมร่วมกับเทคนิควิธีการสอนรูปแบบอื่น ๆ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น ใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างนาน ควรมีการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น
2. ในการวัดและประเมินผลทักษะวิทยาศาสตร์ควรวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมหลาย ๆ ทักษะและควรมีการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนร่วมกับการใช้แบบบันทึกความก้าวหน้าของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี. องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.*
- กันตินันท์ ถนอมวงษ์. (2565). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด เกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมทักษะคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.*
- ฉันท ชาติทอง. (2551). *การออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ Backward Design.* เพชรเกษมการพิมพ์.
- ภาควิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์. (2541). *การวิจัยการศึกษา.* มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จุฑามาศ มีสุข (2558). *การเสริมสร้างพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียน โดยใช้เทคนิค เกมมิฟิเคชันสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุคุณนารี. การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ “ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 3” มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, (3), 81-90.*
- จรรยา โท๊ะนาบุตร. (2560). *รูปแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ในศตวรรษที่ 21. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งลำปาง.*
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2561). *การออกแบบการเรียนรู้แนวคิดจิตัล. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- ช่อผกา สุขุมทอง. (2562). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม วิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ระดับประถมศึกษา. [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยทักษิณ.*
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). *การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 1-9.*
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). *แปดสิบนวัตกรรมกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. (พิมพ์ครั้งที่ 6). พินาแลนซ์ดีไซด์แอนปรินต์.*
- ชนัดถ์ พูนเดช และชนิตา เลิศพรกุลรัตน์. (2559). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 18(3), 1.*

- ดวงจันทร์ แก้วกวางพาน. (2552). *การใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทิสนา แคมณี. (2545). *ศาสตร์การสอน*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แคมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 13). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิภา ตรีแจ่มจันทร์ (2562). *ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คำถามควบคู่กับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นิตยา โชติบุตร. (2558). *การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เกมเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนภาษาซี*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- เบญจกัศ จงหมื่นไวย์ เบญจกัศ จงหมื่นไวย์, กริช กองศรีมา, แสงเพชร พระฉาย, สายสุนีย์ จับโจร และอรัญ ชูขระเคื่อง (2561). “เกมมิฟิเคชันเพื่อการเรียนรู้,” *วารสารโครงการนวัตกรรมการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 4(2), น. 34-43.
- ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธ์. (2530). *เกมพลศึกษา*. ไทยวัฒนาพานิช.
- ปราณี ทองคำ. (2534). *เกมประกอบการสอนวิทยาศาสตร์*. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ปิยรัตน์ รอดทอง. (2556). *เกมประกอบการสอนวิทยาศาสตร์*. ไทยวัฒนาพานิช.
- พรรณราย บรรเทากุล. (2565). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. [วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พรเพ็ญ หลักคำ. (2535). *การพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์*. [วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พละออ ชูติกร. (2536). *เกมการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย*. http://nopparuk.blogspot.com/2012_07_01_archive.html

- พิชญะ โชคพล. (2558). การส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี. [วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ภพ เลหาไพบุลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรารวรรณ สุรณวาปี. (2563). การพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองวัวซอพิทยาคม. [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วนิดา ภัทรวิราคม. (ม.ป.ป.). ปัญหาและการแก้ปัญหาการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศุภกร ธีรมงคลจิต. (2558). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 [วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริเพ็ญ ไหมวัด. (2551). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. [วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- โสรดา ไชยชนะ. (2549). ผลของเกมบัตรภาพที่มีต่อความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนของเด็กปฐมวัย. [วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สกุล มูลแสง. (2554). สัมมนาการสอนวิทยาศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุนันท์ บุราณรมย. (2542). วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต. เวิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 2. เจเนอรัลบุ๊กส์ เซ็นเตอร์.
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545). วิธีจัดการเรียนรู้. โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- สุรพล บุญลือ. (2561). สรุปการบรรยายการอบรมเชิงวิชาการ เรื่อง Gamification In Education. <http://qa.hcu.ac.th/km/fileuploads/Gamification-2561>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 3 ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุทัยรัตน์ เสวตจินดา. (2540). ผลของการใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อัญชลี เหล่ารอด. (2554). ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรรษาวิ เจ๊ะสะแม, นันทวัน นาคอร่าม, และตำราญ ผลดี. (2560). การพัฒนาต้นแบบเกมจำลองสถานที่ท่องเที่ยวโดยการใช้รูปแบบเกมมิฟิเคชันกรณีศึกษาเกมบูรณาवास ท่องเที่ยวพาเพลิน. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี), 1(1), 14-23.
- Bybee, R.W., Taylor, J.A., Gardner, A., Scotter, P.V., Powell, C.J., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness*. Colorado: BSCS
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw-Hill.
- Huang, W.H.-Y. and Soman, D. (2013). *A Practitioner's Guide to Gamification of Education. Research Report Series Behavioural Economics in Action*. Toronto: Rotman School of Management University of Toronto.
- Kapp, K.M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based Methods and Strategies for training and Education*. New York; John Wiley & Sons.
- Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother. *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 1-5.
- Nagalski, J. L. (1980). Why Inquiry Must Hold Its Groud. *The Science Teacher*, 47(4), 26-27.
- Reese, J. (1978). *Simulation game and Learning activities kit for the elementary school*. Paeker Publishing.
- Robson, K., Plangger, K., Kietzmann, J. H., McCarthy, I., & Pitt, L. (2015). Is it all a game. *Understanding the principles of gamification. Business Horizons*, 58(4), 411-420.
- Salen & Zimmerman. (2003). *Rules of Play: Game design fundamentals*. MIT Press.
- Weller, Martin. (2007). *Virtual learning environments: Using, choosing and developing your VLE*. Routledge.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์ ดร.ณัฐธิดา สุภาพาญ อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
2. นางสาวศิริวรรณ ขวัญอ่อน ครูผู้สอนรายวิชาชีววิทยา โรงเรียนสตรีศรีน่าน
อำเภอเมือง จังหวัดน่าน
3. นางสาวอัญชลี สมฟองทอง ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและหัวหน้างาน
วิชาการ โรงเรียนบ้านแจ่งกูเรือ อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่





บันทึกข้อความ

สวนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โทร. ๐๙๓๗-๒๖๓-๙๑๘๑

ที่ อว ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/ ๗๑๗

วันที่ ๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอดำเนินการขอคืนทรัพย์สินผู้เกี่ยวข้องตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์ ดร.ณัฐธิดา สุภาพัญญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นายกิตติวัฒน์ ลียศ นักศึกษา ระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ การทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนามาตรการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยผนวกกระบวนการสอน ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๕ ขั้น (๕Es) กับเกมมิฟิเคชัน (Gamification) เรื่อง สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งนภา ทากัน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย เห็นว่าท่านเป็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี โดยนักศึกษาได้ประสานกับท่านแล้ว บัณฑิตวิทยาลัย จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ และให้ความเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลนัฏฐ์ พงษ์วัน)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ อว. ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/ว. ๗๘๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อ.เมือง
จ.เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๑๙ กรกฎาคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางสาวศิริวรรณ ขวัญอ่อน
ครูชำนาญการ โรงเรียนสตรีศรีน่าน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นายกิตติพันธ์ ส้อยศ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ การทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๕ ขั้น (5Es) กับเกมมิฟิเคชัน (Gamification) เรื่อง สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งนภา ทากัน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย เห็นว่าท่านเป็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี โดยนักศึกษาได้ประสานกับท่านแล้ว บัณฑิตวิทยาลัย จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจ และให้ความเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลณัฐ พลวัน)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์. ๐๙๓-๒๖๓-๙๑๔๑



ที่ อว. ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/ว.๗๒๖

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

๒๐๒ ถนนช้างเผือก อ.เมือง

จ.เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๑๙ กรกฎาคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางสาวอัญชลี สมพงษ์ทอง

หัวหน้าวิชาการ โรงเรียนบ้านแจ่งกู๋เรือง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

จำนวน ๑ ชุด

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นายกิตติพันธ์ ส้อยศ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ การทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๕ ขั้น (5Es) กับเกมมิฟิเคชัน (Gamification) เรื่อง สิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งนภา ทากัน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย เห็นว่าท่านเป็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี โดยนักศึกษาได้ประสานกับท่านแล้ว บัณฑิตวิทยาลัย จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจ และให้ความเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลนัฐ พลวัน)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์. ๐๙๓-๒๖๓-๙๑๘๑

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล



ที่ อว ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/๕๖๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
๒๐๒ ถนนช่างเผือก อ.เมือง
จ. เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๙ สิงหาคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการ

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นายกิตตินันท์ สร้อยศ
นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์
การทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
โดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๕ ขั้น (5Es) กับเกมมิฟิเคชัน (Gamification) เรื่อง สิ่งมีชีวิต
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งนภา ทากัน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จึงขออนุญาตให้นักศึกษาเก็บข้อมูล
เพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในวันที่ ๑๑-๒๓ สิงหาคม ๒๕๖๖ ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะประสานกับท่าน
โดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลณัฐ พลวัน)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐๙๙๗-๒๖๓-๙๑๔๑

ภาคผนวก ค

ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตาม
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับ เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของของการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับ เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต โดยนำคะแนนเฉลี่ยจากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียนของนักเรียนด้วยการทำใบงาน และคะแนนทดสอบหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่งกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 80/80

ตารางที่ ค.1 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต จากการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน ปีการศึกษา 2566

การทดลอง	จำนวน (n)	E_1	E_2	ประสิทธิภาพ
กระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต	35	82.43	83.86	82.43/83.86
เฉลี่ย		82.43	83.86	82.43/83.86

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่าประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 35 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 พบว่ามีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.43 ค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์จากการทดสอบหลังเรียน (E_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.86 เมื่อเทียบตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้รูปแบบดังกล่าว มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และมีความเหมาะสมกับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ ค.2 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต จากการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 35 คน ปีการศึกษา 2566

คนที่	ก่อนเรียน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่										รวม	หลังเรียน
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	10	19	9	9	9	18	9	9	8	8	8	106	19
2	9	17	8	8	8	18	9	9	8	8	8	101	18
3	8	18	8	9	8	18	9	9	8	8	8	103	18
4	8	17	8	8	9	18	9	9	8	8	8	102	18
5	8	18	9	8	9	18	8	8	8	8	8	102	18
6	8	18	9	8	8	18	8	8	8	8	8	101	18
7	7	17	8	8	8	18	8	8	8	8	8	99	17
8	10	16	8	8	9	18	9	9	8	8	8	101	17
9	8	15	8	8	8	18	8	8	8	8	8	97	17
10	9	17	8	9	9	18	8	8	8	8	8	101	18
11	8	18	8	9	9	18	8	8	8	8	8	102	19
12	8	19	8	9	8	18	8	8	8	8	8	102	18
13	9	18	8	9	8	18	8	8	8	8	8	101	18
14	7	14	8	9	8	18	8	8	8	8	8	97	16
15	8	14	8	9	8	18	8	8	8	8	8	97	16
16	8	14	8	9	8	18	8	8	8	8	8	97	17
17	8	14	8	9	8	18	8	8	8	8	8	97	16
18	9	15	8	9	8	18	8	8	8	8	8	98	17
19	11	17	8	9	8	18	8	8	8	8	8	100	17
20	8	18	7	9	8	18	8	8	8	8	8	100	18
21	10	15	8	8	8	18	9	9	8	8	8	99	15
22	8	18	7	7	9	17	7	8	7	7	7	94	16
23	8	18	6	6	8	17	7	8	8	8	8	94	19
24	8	19	9	9	9	17	8	8	8	8	8	103	17
25	9	19	8	8	8	17	8	8	8	8	8	100	15
26	8	19	8	8	8	17	8	8	8	8	8	100	15
27	8	18	8	8	8	17	8	8	8	8	8	99	15
28	8	18	8	8	8	17	8	8	8	8	8	99	15

คนที่	ก่อนเรียน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่										รวม	หลังเรียน
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
29	7	18	9	9	9	18	8	8	8	8	8	103	15
30	8	17	8	8	9	17	8	8	8	8	8	99	16
31	9	19	9	9	9	17	8	8	8	9	9	105	16
32	8	17	8	8	8	17	8	8	8	8	8	98	15
33	7	15	8	8	8	17	8	8	8	8	8	96	16
34	8	18	8	8	8	17	8	8	8	8	8	99	16
35	8	18	8	8	8	17	8	8	8	8	8	99	16
รวม	291	599	282	293	291	617	284	286	279	280	280	3491	587
ค่าเฉลี่ย	8.31	17.11	8.06	8.37	8.31	17.63	8.11	8.17	7.97	8.00	8.00	99.74	16.77
S.D.	0.90	1.62	0.59	0.69	0.47	0.49	0.47	0.38	0.17	0.24	0.24	2.74	1.29
ร้อยละ	41.57	81.50	80.57	83.71	83.14	88.14	81.14	81.71	79.71	80.00	80.00	82.43	83.86



ภาคผนวก ง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตาม
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต ในโรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่ง ในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 35 คน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ โดยหาค่าเฉลี่ยของคะแนนจาก การทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันเปรียบเทียบกับด้วยคะแนนเฉลี่ยและการทดสอบค่าที (t-test) สรุปผลดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ จ.1 ผลการทดสอบค่าที (t-test) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับ เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

การทดสอบ	จำนวน n	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t
ก่อนการจัดการเรียนรู้	35	8.31	0.90	34.70
หลังการจัดการเรียนรู้	35	16.77	1.29	

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่าผลการทดสอบค่าที (t-test) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 35 คน ในโรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่ง ในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จากการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับ เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 8.31 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.90 และคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 16.77 คะแนน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.29 และการทดสอบค่าที (t – test) ของคะแนนเฉลี่ยการทดสอบ ก่อนและหลังเรียนเท่ากับ 34.70 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้รูปแบบดังกล่าวทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ จ.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

นักเรียนคนที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1	10	50.00	19	95.00
2	9	45.00	18	90.00
3	8	40.00	18	90.00
4	8	40.00	18	90.00
5	8	40.00	18	90.00
6	8	40.00	18	90.00
7	7	35.00	17	85.00
8	10	50.00	17	85.00
9	8	40.00	17	85.00
10	9	45.00	18	90.00
11	8	40.00	19	95.00
12	8	40.00	18	90.00
13	9	45.00	18	90.00
14	7	35.00	16	80.00
15	8	40.00	16	80.00
16	8	40.00	17	85.00
17	8	40.00	16	80.00
18	9	45.00	17	85.00
19	11	55.00	17	85.00
20	8	40.00	18	90.00
21	10	50.00	15	75.00

นักเรียนคนที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
22	8	40.00	16	80.00
23	8	40.00	19	95.00
24	8	40.00	17	85.00
25	9	45.00	15	75.00
26	8	40.00	15	75.00
27	8	40.00	15	75.00
28	8	40.00	15	75.00
29	7	35.00	15	75.00
30	8	40.00	16	80.00
31	9	45.00	16	80.00
32	8	40.00	15	75.00
33	7	35.00	16	80.00
34	8	40.00	16	80.00
35	8	40.00	16	80.00
รวม	291		587	
ค่าเฉลี่ย	8.31		16.77	
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	0.90		1.29	
ร้อยละ	41.57		83.86	

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตาม
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

ตารางที่ จ.1 ผลความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับ
1. ทักษะการสังเกต	2.60	0.50	ดีมาก
2. ทักษะการจำแนกประเภท	2.57	0.50	ดีมาก
3. ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล	2.06	0.24	ดี
4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	2.03	0.17	ดี
ค่าเฉลี่ย \bar{X} (n = 35)	2.31	0.28	ดี

จากตารางที่ 4.3 สรุปได้ว่าผลความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 35 คน ในโรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่ง ในอำเภอเชียงดาว
จังหวัดเชียงใหม่ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จากการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตาม
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต พบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะ
การสังเกตเท่ากับ 2.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ ดีมาก ค่าคะแนน
เฉลี่ยของการจำแนกประเภทเท่ากับ 2.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ ดี
มาก ค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเท่ากับ 2.06 ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐานเท่ากับ 0.24 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ ดี ค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลเท่ากับ

2.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ ดี รวมค่าเฉลี่ยทั้ง 4 ทักษะ เท่ากับ 2.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.28 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ ดี แสดงว่าการจัดการเรียนรู้รูปแบบดังกล่าว ทำให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ จ.2 แสดงผลความก้าวหน้าด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

เลขที่	ทักษะที่ 1	ทักษะที่ 2	ทักษะที่ 3	ทักษะที่ 4	ค่าเฉลี่ย
1	3	3	3	2	2.75
2	3	3	2	2	2.5
3	3	3	2	2	2.5
4	3	3	2	2	2.5
5	3	3	2	2	2.5
6	3	3	2	2	2.5
7	3	3	2	2	2.5
8	3	3	2	2	2.5
9	3	2	2	2	2.25
10	3	3	3	3	3
11	3	3	2	2	2.5
12	3	3	2	2	2.5
13	3	3	2	2	2.5
14	3	3	2	2	2.5
15	3	3	2	2	2.5
16	3	3	2	2	2.5
17	3	3	2	2	2.5
18	3	3	2	2	2.5
19	3	3	2	2	2.5
20	3	3	2	2	2.5

เลขที่	ทักษะที่ 1	ทักษะที่ 2	ทักษะที่ 3	ทักษะที่ 4	ค่าเฉลี่ย
21	3	3	2	2	2.5
22	2	2	2	2	2
23	2	2	2	2	2
24	2	2	2	2	2
25	2	2	2	2	2
26	2	2	2	2	2
27	2	2	2	2	2
28	2	2	2	2	2
29	2	2	2	2	2
30	2	2	2	2	2
31	2	2	2	2	2
32	2	2	2	2	2
33	2	2	2	2	2
34	2	2	2	2	2
35	2	2	2	2	2
ค่าเฉลี่ย	2.60	2.57	2.06	2.03	2.31
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	0.50	0.50	0.24	0.17	0.28

ทักษะที่ 1 ทักษะการสังเกต

ทักษะที่ 2 ทักษะการจำแนกประเภท

ทักษะที่ 3 ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล

ทักษะที่ 4 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

ภาคผนวก ฉ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความก้าวหน้าด้านความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับ เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

ตารางที่ ฉ.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความก้าวหน้าด้านความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสอนตามแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับ เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

คนที่	ระดับคะแนนที่ได้										— X	S.D
	ข้อที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4.7	0.48
2	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4.6	0.52
3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.2	0.42
4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	4.5	0.53
5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4.5	0.53
6	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.2	0.42
7	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.2	0.42
8	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.3	0.48
9	5	3	3	4	5	4	5	4	4	4	4.1	0.74
10	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4.9	0.32
11	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.3	0.48
12	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4.2	0.42
13	5	4	3	4	5	4	5	4	4	4	4.2	0.63
14	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4.4	0.52
15	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.3	0.48
16	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.3	0.48
17	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4.2	0.42
18	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.3	0.48
19	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.2	0.42
20	3	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.1	0.57
21	4	4	3	4	5	4	5	4	4	4	4.1	0.57
22	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.2	0.42
23	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.2	0.42

คนที่	ระดับคะแนนที่ได้										— \bar{X}	S.D
	ข้อที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
24	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.2	0.42
25	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.2	0.42
26	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.2	0.42
27	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.2	0.42
28	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.2	0.42
29	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4.4	0.52
30	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4.2	0.42
31	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4.1	0.32
32	5	4	3	4	5	4	4	4	4	3	4	0.67
33	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3.9	0.32
34	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.1	0.32
35	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.9	0.32
— \bar{X}	4.40	4.17	3.91	4.14	4.91	4.09	4.77	4.06	4.03	4.03	4.25	0.34
S.D	0.60	0.45	0.37	0.36	0.28	0.28	0.43	0.24	0.30	0.30	0.20	0.11

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้
โดยผนวกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม
เรื่อง สิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

.....
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจดังนี้

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

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และรายบุคคล					
3. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปราย					
4. เนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เข้าใจง่ายและอยู่รอบตัวของผู้เรียน					
5. ครูใช้สื่ออย่างหลากหลายและง่ายต่อการเข้าใจ					
6. กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจและเหมาะสมที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น					
7. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน					
8. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
9. ความยาก ง่ายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
10. เนื้อหาแต่ละขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับเวลา					

ข้อคิดเห็นเสนอแนะ

.....

สรุปผลการประเมิน

- 40-50 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
 39-30 ระดับความพึงพอใจมาก
 29-20 ระดับความพึงพอใจปานกลาง
 19-10 ระดับความพึงพอใจน้อย
 น้อยกว่า 10 ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

ภาคผนวก ข

ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องในแบบประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ ข.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแบบประเมินแบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตโดยจัดการเรียนรู้ผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม

รายการประเมิน (ข้อที่)	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่				
	1	2	3		
1. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
1.1 ตอบสนองจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
1.2 ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
1.3 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	+1	0	+1	0.67	ผ่านเกณฑ์
1.4 มีการใช้สื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
1.5 มีการวัดและประเมินผลควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
1.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	0	+1	0.67	ผ่านเกณฑ์
2. ด้านสื่อการเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
2.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
2.3 เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
2.4 ตอบสนองการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์

รายการประเมิน (ข้อที่)	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่				
	1	2	3		
3. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
3.1 ครอบคลุมและสอดคล้องกับ จุดประสงค์การ เรียนรู้	0	+1	+1	0.67	ผ่านเกณฑ์
3.2 มีการประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียนและ หลังเรียน	0	+1	+1	0.67	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ ข.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต โดยจัดการเรียนรู้ผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น กับเกม

รายการประเมิน (ข้อที่)	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่				
	1	2	3		
1. เด็กหญิงน้อยหน้าจัดจำแนกพืชที่ตนเองสำรวจพบในพื้นที่อำเภอเชียงดาวต่อไปนี้ให้อยู่กลุ่มเดียวกัน กลุ่มที่ 1 อะโวคาโด กุหลาบ มะม่วง พริกขี้หนู กลุ่มที่ 2 เฟิร์น มอส ชายผ้าสีดา ผักแว่น นักเรียนคิดว่า น้อยหน้าใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่มพืช ก. พืชบก – พืชน้ำ ข. พืชดอก – พืชไม่มีดอก ค. พืชดอก – พืชใบเลี้ยงคู่ ง. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว – พืชใบเลี้ยงคู่	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
2. ข้อใดจัดเป็นพืชไม่มีดอกทั้งหมด ก. ปรัง ผักกูด จอก ข. มอส เฟิร์น ผักกูด ค. ชายผ้าสีดา ปรัง แหน ง. ผักแว่น ใฝ่ ผักตบชวา	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
3. สิ่งมีชีวิตใดต่อไปนี้ <u>ไม่ใช่</u> พืช เพราะเหตุใด ก. เห็ด เพราะไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ข. กาฝาก เพราะไม่มีรากยึดเกาะพื้นดิน ค. สาหร่ายหางกระรอก เพราะจมน้ำ ง. ปรัง เพราะไม่มีดอกใช้ในการสืบพันธุ์	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์

รายการประเมิน (ข้อที่)	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่				
	1	2	3		
4. ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง ก. จัดได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพืชและกลุ่มสัตว์ ข. จัดได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพืชและกลุ่มที่ไม่ใช่พืช ค. จัดได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ ง. จัดได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยว กลุ่มพืชใบเลี้ยงคู่ และกลุ่มสัตว์	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
5. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง ก. นกแก้ว มีอุณหภูมิร่างกายไม่คงที่ ข. ปลานิล แลกเปลี่ยนแก๊สทางเหงือก ค. สุนัข หายใจด้วยปอด มีขนเป็นแผง ง. จระเข้ มีถุงลมขนาดใหญ่ติดกับปอด	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
6. เด็กชายน้อยโหน่ง ได้ทำการสำรวจเขตพื้นที่ป่าบ้านแม่ฮ้อใน และพบสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้ “สัตว์เลือดเย็น ผิวหนังหนา มีเกล็ดแข็ง หรือมีกระดูกหุ้มลำตัว หายใจด้วยปอด” เป็นลักษณะของสัตว์ กลุ่มใด ก. กลุ่มนก ข. กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน ค. กลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ง. กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
7. สัตว์ในข้อใดไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มสัตว์ที่มีขาเป็นข้อ ก. กุ้ง ข. แมงมุมทาลันทุล่า ค. ตั๊กแตน ง. อิงขาคำ	-1	0	+1	0	ไม่ผ่านเกณฑ์

รายการประเมิน (ข้อที่)	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่				
	1	2	3		
8. พีชต่าง ๆ จัดการน้ำที่ได้จากกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสงอย่างไร ก. สะสมไว้ในใบทั้งหมด ข. สะสมไว้ในลำต้นทั้งหมด ค. คายน้ำออกไปทางปากใบ ง. ไหลย้อนกลับออกทางราก	0	+1	+1	0.67	ผ่านเกณฑ์
9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับดอกของพืช ก. ดอกของพืชทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ ข. กลีบดอกทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ ค. กลีบเลี้ยงทำหน้าที่ช่วยล่อแมลงให้มาผสมเกสร ง. เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ เพศเมีย	0	+1	+1	0.67	ผ่านเกณฑ์
10. อ่านข้อความที่กำหนดให้ 1) ดูน้และธาตุอาหารในดินมาเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช 2) ดูดอากาศที่แทรกอยู่ระหว่างเม็ดดิน 3) ยึดเกาะดินทำให้ลำต้นไม่โค่นล้ม 4) สะสมอาหารที่ลำเลียงมาจากใบ จากข้อความ เพราะเหตุใดรากของพืชจึงเจริญเติบโต ขยายออกไปทุกทิศทาง ก. 1 และ 2 ข. 2 และ 3 ค. 3 และ 4 ง. 1 และ 3	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์

รายการประเมิน (ข้อที่)	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่				
	1	2	3		
18. ข้อความใดกล่าวถึงหน้าที่ของลำต้นไม่ถูกต้อง ก. ชูกิ่งก้านใบและดอก ข. สร้างอาหารและคายน้ำ ค. ลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร ง. ลำเลียงอาหารจากใบไปราก	-1	0	+1	0	ไม่ผ่านเกณฑ์
19. ส่วนใดของพืชที่เปรียบเสมือนท่อน้ำในบ้าน ก. ผล ข. ราก ค. ดอก ง. ลำต้น	-1	0	+1	0	ไม่ผ่านเกณฑ์
20. สัตว์มีกระดูกสันหลังในข้อใดจัดอยู่ในประเภทเดียวกัน ก. เป็ด ตะพานน้ำ ข. เลียงผา เสือดาว ค. กบนา ปลาจุก ง. งูสิง คางคก	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
21. เพราะเหตุใด ในการปลูกพืชจำเป็นต้องหาบริเวณที่แสงแดดสามารถส่องถึงเสมอ ก. ให้พืชสามารถดูดสารอาหารต่าง ๆ จากแสงแดดได้มากขึ้น ข. ให้พืชสามารถสร้างอาหารได้ ค. ให้พืชได้รับความชุ่มชื้น ง. ให้พืชหายใจได้สะดวก	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์

รายการประเมิน (ข้อที่)	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่				
	1	2	3		
ก. โลมา : ปลา ข. ซาลาแมนเดอร์ : สัตว์เลื้อยคลาน ค. จระเข้ : สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ง. เลียงผา : สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม					
พิจารณาการจัดจำแนก ใช้ตอบคำถามข้อ 26 – 27 การจัดจำแนกสัตว์ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ตะขาบ หอย ฟองน้ำ กลุ่มที่ 2 ปลา ไก่ แมว 26. จากข้อมูลข้างต้นใช้เกณฑ์ในการจัดจำแนกตาม ข้อใด ก. สัตว์น้ำและสัตว์บก ข. สัตว์ที่กินพืชและสัตว์ที่กินเนื้อ ค. สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัวและสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ ง. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
27. สัตว์ในข้อใดจัดอยู่กลุ่มเดียวกับสัตว์ในกลุ่มที่ 1 ก. กบ ปะการัง ข. กัลปังหา เต่า ค. กะพรุน หมึก ง. ปลาทอง หนอนตัวกลม	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
28. ดอกของพืชชนิดใดไม่สามารถผสมพันธุ์ภายใน ดอกเดียวกันได้ ก. พริก ข. ขบา ค. มะเขือ ง. พักทอง	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
29. จากข้อ 28 เป็นเพราะเหตุใดดอกของพืชชนิดนั้น จึงไม่สามารถผสมพันธุ์ภายในดอกเดียวกันได้	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์

รายการประเมิน (ข้อที่)	ความคิดเห็น ของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่				
	1	2	3		
ก. เป็นดอกไม้สมบูรณ์ ข. เป็นดอกสมบูรณ์ ค. เกสรเพศผู้ต่ำกว่าเกสรเพศเมีย ง. เกสรเพศผู้ไม่แข็งแรงจึงต้องผสมข้ามดอก					
30. ถ้าใช้เกณฑ์ออกลูกเป็นไข่-ออกลูกเป็นตัวในการ จำแนกสัตว์ใครจัดกลุ่มไว้ได้ถูกต้อง ก. แนนจัดกลุ่มสัตว์ได้ ดังนี้ กลุ่มที่ 1 จิ้งจก แอ้ บ่าง กลุ่มที่ 2 กะท่าง นาก พะยูน ข. นนทจัดกลุ่มสัตว์ได้ ดังนี้ กลุ่มที่ 1 จิ้งจก กะท่าง นาก กลุ่มที่ 2 บ่าง พะยูน แอ้ ค. นายจัดกลุ่มสัตว์ได้ ดังนี้ กลุ่มที่ 1 แอ้ จิ้งจก กะท่าง กลุ่มที่ 2 นาก บ่าง พะยูน ง. นุ่นจัดกลุ่มสัตว์ได้ ดังนี้ กลุ่มที่ 1 กะท่าง จิ้งจก พะยูน กลุ่มที่ 2 นาก บ่าง แอ้	-1	+1	+1	0.34	ไม่ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ ข.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยผนวกกระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต

รายการประเมิน (ข้อที่)	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่				
	1	2	3		
1. กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
2. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และรายบุคคล	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
3. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และร่วมกันอภิปราย	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
4. เนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เข้าใจง่ายและอยู่รอบตัวของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
5. ครูใช้สื่ออย่างหลากหลายและง่ายต่อการเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
6. กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจและเหมาะสมที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
7. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
8. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
9. ความยาก ง่ายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์
10. เนื้อหาแต่ละขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับเวลา	+1	+1	+1	1.00	ผ่านเกณฑ์

แผนการจัดการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2566

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องสิ่งมีชีวิต



นายกิตติพันธ์ ล้อยศ
ตำแหน่ง ครู



PLAN

โรงเรียนขนาดกลางแห่งหนึ่ง ในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยเรื่อง สิ่งมีชีวิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เวลาเรียนรวม 20 ชั่วโมง

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เรื่อง	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
1	การจำแนกสิ่งมีชีวิต (กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ กลุ่มไม่พืชไม่ใช่สัตว์)	2
2	หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (รากและลำต้น)	2
3	หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (ใบ)	2
4	หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (ดอก)	2
5	การจำแนกพืช (เกณฑ์พืชมีไว้ดอก พืชมีดอก)	2
6	การจำแนกสัตว์ กลุ่มไม่มีกระดูกสันหลัง	2
7	การจำแนกสัตว์ กลุ่มมีกระดูกสันหลัง	2
8	การจำแนกสัตว์ กลุ่มมีกระดูกสันหลัง (2)	2
9	กลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มไม่ใช่พืชไม่ใช่สัตว์	2
10	การอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นของตน	2
รวม		20

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ ของราก ลำต้น ใบและดอกของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.3 ป.4/1 จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิต ออกเป็น กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

ว 1.3 ป.4/2 จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก โดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 1.3 ป.4/3 จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 1.3 ป.4/4 บรรยายลักษณะ เฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครูผู้สอน นายกิตตินันท์ ลียศ
โรงเรียน..... อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา..... ปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต เวลาเรียนรวม 20 ชั่วโมง
เรื่อง การจำแนกสิ่งมีชีวิต (กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ กลุ่มไม่ใช่พืชไม่ใช่สัตว์) เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
วันที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้.....

1. สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. ตัวชี้วัด

ว 1.3 ป.4/1 จำแนกสิ่งมีชีวิต โดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตสามารถใช้ความเหมือนและความแตกต่างในการจัดจำแนกได้ โดยสามารถจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตออกจากกันได้ 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มพืช 2) กลุ่มสัตว์ 3) กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (K)

- นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่มได้อย่างถูกต้อง (K)

5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- นักเรียนมีทักษะการสังเกตสิ่งมีชีวิต ที่อาศัยอยู่บริเวณโรงเรียนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (P)

- นักเรียนมีทักษะการจัดจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต โดยใช้เกณฑ์ในการจัดจำแนกได้อย่างถูกต้อง (P)

5.3 ด้านคุณลักษณะ (A)

- นักเรียนมีวินัยโดยเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา (A)
- นักเรียนเป็นส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงต่อเวลา (A)

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สมรรถนะที่สำคัญ

- 1) ความสามารถในการคิด
 - 1.1) ทักษะการสังเกต
 - 1.2) ทักษะการสำรวจค้นหา
 - 1.3) ทักษะการจำแนกประเภท
- 2) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

8. ทักษะกระบวนการคิด

การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ

9. สาระการเรียนรู้

สิ่งมีชีวิต มีอยู่รอบตัวและหลากหลายชนิด สิ่งที่เรานำมาพิจารณาในการจำแนกสิ่งมีชีวิต ออกเป็นกลุ่มเรียกว่า เกณฑ์การจัดจำแนก โดยเราสามารถใช้เกณฑ์ความเหมือนหรือความแตกต่าง จากลักษณะของสิ่งมีชีวิตมาจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตได้ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มพืช คือ กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เองโดยใช้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยอาศัยรงควัตถุสีเขียวที่พืชสร้างขึ้น เรียกว่า คลอโรฟิลล์ พืชสามารถเคลื่อนไหวได้ แต่เคลื่อนที่ไม่ได้ เช่น มะม่วง ลำไย กุหลาบ ชบา เป็นต้น

2) กลุ่มสัตว์ คือ กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง ต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหารเพื่อให้พลังงานในการดำรงชีวิต สัตว์เคลื่อนไหวร่างกายและเคลื่อนที่ได้ เช่น ลิง สุนัข แมว หมู ปลา เป็นต้น

3) กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ คือ กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ทำหน้าที่ย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ บางชนิดสามารถเคลื่อนไหวและเคลื่อนที่ได้ บางชนิดสามารถสร้างอาหารได้เอง แต่บางชนิดไม่สามารถสร้างอาหารได้เช่น เห็ด รา แบคทีเรีย ไวรัส เป็นต้น

10. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (120 นาที)

- วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method: 5E

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (30 นาที)

- 1) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิต เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน
- 2) ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับโลกของเราประกอบด้วยสิ่งต่างๆ มากมายทั้งมีชีวิตและไม่ชีวิต ซึ่งมีประเด็นในการถามดังนี้

- นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าสิ่งใดคือสิ่งมีชีวิต สิ่งใดคือสิ่งไม่มีชีวิต

(แนวคำตอบ: อีสระ: สิ่งมีชีวิตมีลักษณะ เช่น หายใจได้ มีการเจริญเติบโต กินอาหารได้ มีการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้ เป็นต้น สิ่งไม่มีชีวิตมีลักษณะ เช่น ไม่หายใจ ไม่กินอาหาร ไม่มีการเจริญเติบโต ไม่มีการจับถ่ายของเสีย เป็นต้น)

- ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมีความเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตใดบ้าง

(แนวคำตอบ: อีสระ: ที่บ้านเลี้ยงสุนัขไว้ดูเล่น, เลี้ยงไก่ไว้เป็นอาหาร, คนในครอบครัวปลูกผักไว้รับประทาน, พ่อเลี้ยงวัวเอาไว้ไปจำหน่าย เป็นต้น)

- นักเรียนแต่ละคนสามารถจัดแยกกลุ่มสิ่งมีชีวิตเป็นประเภทได้อย่างไร

(แนวคำตอบ: อีสระ: จัดจำแนกโดยอาศัยว่าสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะเหมือนกันอยู่กลุ่มเดียวกัน)

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (40 นาที)

- 5) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย เรื่องการจัดจำแนกโดยอาศัยเกณฑ์ความเหมือนและความต่าง

6) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมว่าลักษณะภายนอกที่นักเรียนสังเกตเห็น อาจจะมีทั้งลักษณะที่เหมือนและลักษณะที่แตกต่าง สิ่งเหล่านี้มีประโยชน์ให้เรานำมาใช้พิจารณาเป็น “เกณฑ์” ในการจัดกลุ่มได้

- 7) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายการจัดกลุ่มและลักษณะของสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่ม (การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตสามารถจัดได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ได้แก่

7.1) กลุ่มพืช คือกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

7.2) กลุ่มสัตว์ คือ กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหารเพื่อให้พลังงานในการดำรงชีวิต

7.3) กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ คือ กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ทำหน้าที่ย่อยสลายซากพืชซากสัตว์

8) นักเรียน 5 – 6 คน ให้จัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตบนกระดานโดยใช้ลักษณะภายนอกที่สรุปไว้บนกระดานเป็นเกณฑ์และให้นักเรียนคนอื่นๆ ร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบอย่างสร้างสรรค์ *** **บัตรภาพสิ่งมีชีวิต**

7) นักเรียนจับกลุ่ม 3 – 4 คน โดยคละระดับความสามารถของนักเรียนที่มีความรู้ความสามารถต่างกัน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) เพื่อทำกิจกรรมเรื่อง สิ่งมีชีวิตในโรงเรียนของเรา โดยครูชี้แจงกติกา ดังนี้

- ให้นักเรียนสำรวจสิ่งมีชีวิตที่พบในโรงเรียนพร้อมกับอธิบายลักษณะของสิ่งมีชีวิต บันทึกข้อมูล ลงในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตในโรงเรียนของเรา

- หลังจากนักเรียนสำรวจสิ่งมีชีวิตเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนร่วมกันจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต โดยใช้เกณฑ์จากลักษณะที่นักเรียนพบ ร่วมไปถึงศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมในหนังสือเรียน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น ป.4 เรื่อง สิ่งมีชีวิต

ตัวอย่าง ใบกิจกรรม

*หมายเหตุ ครูแบ่งพื้นที่ในการสำรวจให้ชัดเจนและกระจายไปตามจุดต่างๆ เพื่อให้เกิดความหลากหลายในการแลกเปลี่ยนข้อมูล

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (15 นาที)

8) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการสำรวจและการจัดกลุ่ม ร่วมไปถึงสอบถามนักเรียนกลุ่มอื่นๆ ที่อาจจะมึผลการสำรวจแตกต่างจากกลุ่มที่นำเสนอ หากแตกต่างกันให้นักเรียนกลุ่มดังกล่าวนำเสนอผลของกลุ่มตนเอง

9) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตเพิ่มเติม (การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตสามารถจัดได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ได้แก่

- 1) กลุ่มพืช คือกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- 2) กลุ่มสัตว์ คือ กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหารเพื่อให้พลังงานในการดำรงชีวิต

3) กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ คือ กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ทำหน้าที่ย่อยสลายซากพืชซากสัตว์

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (30 นาที)

10) ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดและเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้กับนักเรียน ดังนี้

- เพราะเหตุใดสิ่งมีชีวิตที่นักเรียนสำรวจพบส่วนใหญ่เป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มพืชและกลุ่มสัตว์ เพราะเหตุใดเราจึงพบสิ่งมีชีวิตกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ในจำนวนน้อย

(แนวคำตอบ: สิ่งมีชีวิตกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์บางชนิดไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าต้องใช้กล้องจุลทรรศน์)

- นักเรียนคิดว่า ทำไมเราถึงต้องจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่ม ๆ

(แนวคำตอบ: อีสระ: เช่น เพราะจะได้สะดวกต่อการศึกษาค้นคว้า)

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (15 นาที)

11) ครูประเมินและตรวจสอบผลของการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้

11.1) ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) ประเมินจากความถูกต้องของการตอบคำถามและความถูกต้องของคำตอบในใบกิจกรรม สิ่งมีชีวิตในโรงเรียนของเรา

11.2) ด้านทักษะกระบวนการ (P) ประเมินจากแบบสังเกตและใบกิจกรรม สิ่งมีชีวิตในโรงเรียนของเรา

11.3) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้และการส่งงาน

11. สื่อการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

1.1) หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4

1.2) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตในโรงเรียนของเรา

2) แหล่งการเรียนรู้

2.1) บริเวณ โรงเรียน

12. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความถูกต้องของคำตอบจากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตในโรงเรียนของเรา	ตรวจสอบความถูกต้องจากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตในโรงเรียนของเรา	ใบกิจกรรม	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 14 คะแนน

ด้านทักษะและกระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ทักษะการสังเกต	สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกผล การประเมินด้าน ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนรวมกันไม่น้อยกว่า 2 คะแนน ตามเกณฑ์การประเมิน แบบคุณภาพ
ทักษะการจัดจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต โดยใช้เกณฑ์ในการจัดจำแนกได้อย่างถูกต้อง	ตรวจจากความถูกต้องของใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตในโรงเรียนของเรา	ใบกิจกรรม	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 14 คะแนน

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะและกระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
ทักษะการสังเกต	ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และบรรยายผลการสังเกต โดยไม่ใช้ความรู้สึก ส่วนตัวหรือความเห็น หรือ ความรู้เดิม ประกอบ	ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกตและบรรยายผลการสังเกต โดยใช้ความรู้สึกส่วนตัว หรือ ความเห็นหรือความรู้เดิมประกอบบางส่วน	ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และบรรยายผลการสังเกต โดยใช้ความรู้สึกส่วนตัวหรือความเห็นหรือความรู้เดิม ประกอบเป็นส่วนใหญ่

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
3	ดี
2	ปานกลาง
1	ปรับปรุง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	ตรวจจากบันทึกการเข้าเรียน	แบบบันทึกการเข้าชั้นเรียน	ได้คะแนนรวมกันไม่น้อยกว่า 4 คะแนนตามเกณฑ์การประเมิน
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลา	ตรวจจากการสังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกพฤติกรรม	แบบคุณภาพ

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	เข้าเรียนตรงตามเวลาที่กำหนด	เข้าเรียนช้าแต่ไม่เกิน 5 นาที	เข้าเรียนช้ากว่าเวลาที่กำหนดมากกว่า 5 นาที
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานช้าแต่ไม่เกินกำหนด 1 วัน	ส่งงานช้าเกินกำหนด 1 วัน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
6	ดีมาก
4-5	ดี
2-3	ปานกลาง
0-1	ควรปรับปรุง

13. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1

13.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการสอน เรื่อง ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

ปรากฏว่า มีนักเรียนทั้งหมด..... คน เมื่อวัดผลประเมินผลแล้ว มีนักเรียน

อยู่ในระดับดี จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปานกลาง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

13.2 ทักษะและกระบวนการ

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

13.3 คุณลักษณะ

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

13.4 ปัญหาอุปสรรค

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

13.5 แนวทางแก้ไข/เสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....

(นายกิตตินันท์ ลี้อยศ)

ครูผู้สอน

ภาคผนวก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

บัตรภาพสิ่งมีชีวิต



ลำดับ	ชื่อสิ่งมีชีวิตที่พบ	ลักษณะสำคัญ	ภาพประกอบ

ใบกิจกรรม
ที่ 1

เรื่อง สิ่งมีชีวิตในโรงเรียนของเรา

คะแนนที่ได้


กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตัวชี้วัด ว 1.3 ป.4/1 จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

 คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจบริเวณโรงเรียน แล้วบันทึกผลการสำรวจลงในใบกิจกรรม



ลำดับ	ชื่อสิ่งมีชีวิตที่พบ	ลักษณะสำคัญ	ภาพประกอบ



ลำดับ	ชื่อสิ่งมีชีวิตที่พบ	ลักษณะสำคัญ	ภาพประกอบ

การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต

กลุ่มที่ 1

ได้แก่.....

เกณฑ์ที่ใช้จัดจำแนก.....

กลุ่มที่ 2

ได้แก่.....

เกณฑ์ที่ใช้จัดจำแนก.....

กลุ่มที่ 3

ได้แก่.....

เกณฑ์ที่ใช้จัดจำแนก.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครูผู้สอน นายกิตตินันท์ ลียศ
โรงเรียน..... อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา..... ปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต เวลาเรียนรวม 20 ชั่วโมง
เรื่อง หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (รากและลำต้น) เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
วันที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้.....

1. สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบและดอกของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

รากมีหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุจากดินขึ้นไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืชโดยผ่านทางลำต้น ส่วนลำต้นมีหน้าที่ลำเลียงน้ำ แร่ธาตุ และอาหาร ไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช โดยภายในลำต้นของพืชมีท่อลำเลียง ซึ่งประกอบด้วยท่อลำเลียงน้ำ และท่อลำเลียงอาหาร เพื่อลำเลียงน้ำและแร่ธาตุจากดิน และลำเลียงอาหารจากใบพืช

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- นักเรียนอธิบายหน้าที่ของรากและลำต้นของพืชได้อย่างถูกต้อง (K)

ด้านทักษะ/กระบวนการ

- นักเรียนมีทักษะการสังเกตในการทดลองได้ (P)

ด้านคุณลักษณะ

- นักเรียนมีวินัยโดยเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา (A)
- นักเรียนเป็นส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงต่อเวลา (A)

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สมรรถนะที่สำคัญ

- 1) ความสามารถในการคิด
 - 1.1) ทักษะการสังเกต
 - 1.2) ทักษะการตั้งสมมติฐาน
 - 1.3) ทักษะการทดสอบสมมติฐาน
 - 1.4) ทักษะการสรุปอ้างอิง
 - 1.5) ทักษะการให้เหตุผล
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร

8. ทักษะกระบวนการคิด

การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ

9. เนื้อหาสาระ

• ราก

ราก เป็นส่วนประกอบของพืชที่เจริญเติบโตลงสู่ดินตามแรงโน้มถ่วงของโลก รากส่วนใหญ่ไม่มีคลอโรฟิลล์ สามารถจำแนกตามลักษณะได้ 3 ประเภท ดังนี้

1) รากแก้ว เป็นรากที่มีลักษณะโตช่วงโคนรากแล้วค่อยๆ เรียวเล็กลงไปจนถึงช่วงปลายของราก มักจะพบในพืชใบเลี้ยงคู่ เช่น มะเขือเทศ พริก เป็นต้น

2) รากแขนง เป็นรากที่เจริญเติบโตออกมาจากรากแก้ว แล้วแตกแขนงออกไปเป็นทอด ๆ

3) รากฝอย เป็นรากที่มีลักษณะเป็นเส้นเล็ก ๆ มีขนาดสม่ำเสมอ และงอกออกมาเป็นกระจุก พบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ข้าว อ้อย เป็นต้น

หน้าที่สำคัญของราก

1) ดูดน้ำและแร่ธาตุ จากพื้นดินส่งขึ้นไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ซึ่งต้องนำไปผ่านกระบวนการปรุงหรือการสังเคราะห์ด้วยแสงก่อน

2) ยึดลำต้นให้ติดกับพื้นดิน ถ้าพืชไม่มีรากลำต้นจะตั้งตรงอยู่ไม่ได้

หน้าที่พิเศษของราก

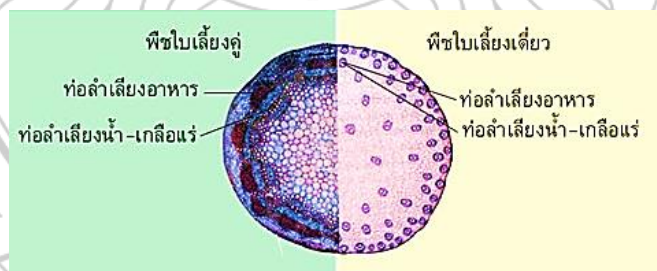
- 1) รากค้ำจุน (prop root) เป็นรากที่แตกออกจากข้อของลำต้นเหนือดิน ช่วยพยุงลำต้นไม่ให้ล้มง่าย เช่น รากโกงกาง ข้าวโพด ลำเจียก ยางอินเดีย
- 2) รากยึดเกาะ (climbing root) เป็นรากที่แตกออกจากข้อของลำต้นแล้วยึดเกาะกับเสาหรือไม้อื่นเพื่อไต่ขึ้นด้านบน เช่น รากพลู พลูตาง พริกไทย
- 3) รากหายใจ (aerating root) เป็นรากที่แตกแขนงจากรากใหญ่ แล้วแทงขึ้นด้านบนขึ้นมาเหนือพื้นดินหรือพื้นน้ำ เช่น รากลำพู โกงกาง กล้วยไม้
- 4) รากสังเคราะห์แสง (photosynthetic root) เป็นรากที่แตกแขนงออกจากลำต้นแล้วมักห้อยลงมาในอากาศ มักมีสีเขียวของคลอโรพลาสต์ เช่น รากไทร รากกล้วยไม้
- 5) รากสะสมอาหาร (storage root) มีลักษณะอวบอ้วน เช่น หัวผักกาด แครอท มันเทศ มันแกว มันสำปะหลัง เป็นต้น

- ลำต้น

ลำต้น คือ อวัยวะของพืชที่โดยทั่วไปเจริญอยู่เหนือพื้นดินต่อจากราก มีขนาด รูปร่าง และลักษณะแตกต่างกันไป

หน้าที่สำคัญของลำต้น

- 1) เป็นแกนช่วยพยุงอวัยวะต่างๆ ได้แก่ กิ่ง ใบ ดอก ผล และเมล็ด ช่วยให้ใบกางออก รับแสงแดดเพื่อประโยชน์ในการสร้างอาหาร โดยวิธีการสังเคราะห์ด้วยแสง
- 2) เป็นทางลำเลียงน้ำและแร่ธาตุขึ้นมาส่งต่อไปยังใบและส่วนต่างๆ ของพืช
- 3) เป็นทางลำเลียงอาหารที่ใบสร้างขึ้น ส่งผ่านลำต้น ไปยังรากและส่วนอื่นๆ



ภาพตัดขวางของลำต้นแสดงท่อลำเลียงน้ำและท่อลำเลียงอาหาร

ชนิดของลำต้น

พืชแต่ละชนิดจะมีลักษณะลำต้นแตกต่างกัน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามตำแหน่งที่อยู่คือ ลำต้นเหนือดิน และลำต้นใต้ดิน

1) ลำต้นเหนือดิน จำแนกตามลักษณะของลำต้นได้เป็น 3 ชนิด

- ต้นไม้ใหญ่หรือไม้ยืนต้น เช่น ลิลาวดี มะม่วง ขนุน ฯลฯ
- ต้นไม้พุ่ม เช่น เข็ม กระจดิน แก้ว ฯลฯ
- ต้นไม้ล้มลุก เช่น ผักบุ้ง ดาวเรือง ข้าวโพด ฯลฯ

2) ลำต้นใต้ดิน ส่วนใหญ่มักเข้าใจผิดว่าเป็นราก เนื่องจากมีรากแตกออกมาจากลำต้นเหล่านั้นลักษณะเหมือนกับรากแขนงแตกออกมาจากรากแก้ว ลักษณะของลำต้นใต้ดินที่แตกต่างจากรากคือมีข้อ และปล้องเห็นได้ชัดเจนบางครั้งมีตาอยู่ด้วย เช่น ขำ มันฝรั่ง กล้าย หัวกระเทียม หอมแดง เผือก เป็นต้น

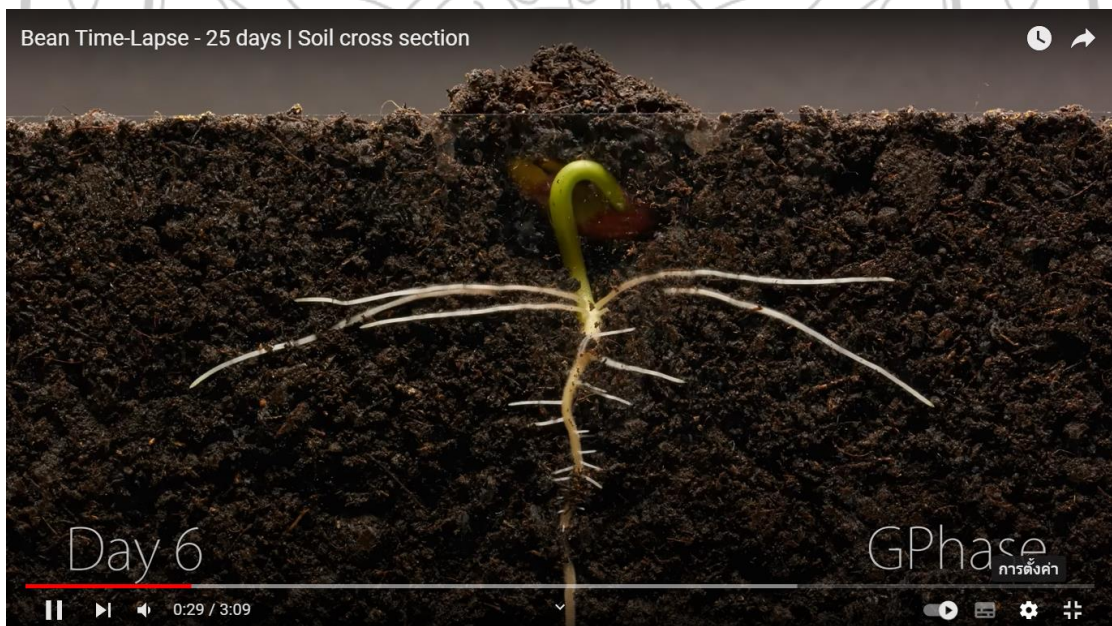
10. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (120 นาที)

- วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method: 5E

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (20 นาที)

1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียนด้วยการเปิดคลิปวิดีโอเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของพืช ดังนี้

- คลิปที่ 1 Bean Time-Lapse - 25 days | Soil cross section



ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=w77zPAAtVTuI>

- คลิปที่ 2 Growing TOMATOES From Seed To Fruit - 160 Days Time Lapse



ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=w77zPAAtVTuI>

2) กระตุ้นความคิดของนักเรียนโดยการใช้ตัวคำถาม ดังนี้

- จากที่ชมคลิปวิดีโอการเจริญเติบโตของพืช นักเรียนคิดว่าส่วนไหนของพืชที่เจริญเติบโตเป็นส่วนแรก

(แนวคำตอบ: ส่วนของรากจะเจริญเติบโตเป็นส่วนแรก)

- นักเรียนคิดว่าพืชแต่ละชนิดมีระยะเวลาในการเจริญเติบโตเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

(แนวคำตอบ: พืชแต่ละชนิดมีระยะเวลาในการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น อายุขัยของพืช ความสมบูรณ์ของเมล็ดพันธุ์ ความสมบูรณ์ของธาตุอาหารในดิน เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช)

ขั้นที่ 2 ตำรวจค้นหา (60 นาที)

3) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันศึกษาค้นคว้าเรื่องหน้าที่ของรากและหน้าที่ของลำต้น จากหนังสือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น ป.4 โดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้คอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

4) จากนั้นนักเรียนรับอุปกรณ์เพิ่มเติมจากครู ได้แก่ บีกเกอร์ แวนขยาย สีผสมอาหาร และใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ใบและลำต้นมีหน้าที่อย่างไร

5) ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรมจากใบบันทึกกิจกรรมและลงมือทำกิจกรรม เรื่อง ใบและลำต้นมีหน้าที่อย่างไร โดยที่ครูมีหน้าที่คอยดูแลและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

6) ในระหว่างที่นักเรียนรอพืชคูดน้ำนั้น ครูแจกบัตรภาพรากแก้วหรือรากฝอยให้แก่นักเรียน กลุ่มละ 1 ภาพ ซึ่งมีกติกากการทำกิจกรรมดังนี้

- แต่ละกลุ่มจะได้ภาพรากของพืช 1 ภาพ ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่าคือรากชนิดใด จากนั้นให้ห้ร่วมกันเขียนชื่อพืชที่มีรากตามภาพที่กำหนด

- ให้นักเรียนบอกชื่อพืชให้ได้มากที่สุด ภายในเวลา 10 นาที ลงในสมุด

- การให้คะแนนถ้าเขียนชื่อพืชถูกได้ +1 คะแนน ถ้าเขียนผิดได้ -1 คะแนน

7) นักเรียนแต่ละกลุ่มจะทำการทดลอง สังเกต และบันทึกผลการทดลองลงในใบกิจกรรม

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (15 นาที)

8) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายภาพของรากแก้ว และรากฝอย และตรวจสอบการเขียนชื่อพืชและรวมคะแนน

9) ครูอธิบายข้อมูลรากแขนงเพิ่มเติมว่าเป็นรากเจริญเติบโตออกมาจากรากแก้วแล้วแตกแขนงออกไปเป็นทอด ๆ เป็นส่วนที่มีหน้าที่ในการดูดน้ำและแร่ธาตุ

10) ให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดจากการทำกิจกรรมเขียนชื่อพืชดอก

11) เมื่อต้นกระสังข์คูดน้ำจนสังเกตเห็นผลการทดลองได้แล้ว ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการบันทึกกิจกรรมและร่วมกันสรุปผลการทดลอง

12) ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับหน้าที่พิเศษของราก และชนิดของลำต้น

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (20 นาที)

14) ครูใช้สื่อ power point เรื่องหน้าที่รากและลำต้น ในการอธิบายเพิ่มเติม

15) ในระหว่างที่อธิบายเพิ่มเติมครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างพืชอื่นๆ เพิ่มเติมที่มีรากที่ทำหน้าที่พิเศษ ร่วมไปถึงการนำรากและลำต้นของพืชบางส่วนของมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น ทำยา สร้างบ้าน ทำอาหาร เป็นต้น

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (5 นาที)

16) ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้การตอบคำถามของแบบทดสอบลงในสมุดของนักเรียน ดังนี้ (การบ้าน)

- รากของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ มีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

(แนวคำตอบ: แตกต่างกัน พืชใบเลี้ยงเดี่ยวเป็นรากฝอย พืชใบเลี้ยงคู่เป็นรากแก้ว)

- จงอธิบายการลำเลียงน้ำและอาหารของพืช

(แนวคำตอบ: พืชลำเลียงน้ำจากรากไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช (ล่าง → บน)

พืชลำเลียงอาหารจากใบไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืช (บน → ล่าง)

- เราจะสังเกตพืชที่มีรากสะสมอาหารและพืชที่มีลำต้นใต้ดินได้อย่างไร

(แนวคำตอบ: ลำต้นใต้ดินมีข้อและปล้องเห็นได้ชัดเจนบางครั้งมีตาอยู่ด้วย ส่วนรากจะไม่มีข้อปล้อง)

- เพราะเหตุใดรากของไทร รากของกล้วยไม้ จึงสร้างอาหารได้

(แนวคำตอบ: เพราะมีคลอโรฟิลล์ที่ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง)

17) ครูตรวจสอบความเข้าใจจากใบบันทึกกิจกรรม การตอบคำถามท้ายกิจกรรม และสมุดของนักเรียนและสังเกตทักษะการสังเกตของผู้เรียนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม

11. สื่อการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

1.1) หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น ป.4

1.2) บัตรภาพรากของพืช

1.3) อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.3.1) ต้นกระสังข์ สีสผสมอาหาร และมีด

1.3.2) แก้วขยาย และบีกเกอร์

1.4) ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง รากและลำต้นของพืชทำหน้าที่อะไร

1.5) power point เรื่อง หน้าที่ของรากและลำต้น

1.6) สื่อคลิปวิดีโอ

2) แหล่งการเรียนรู้

2.1) ห้องเรียน

12. ด้านความรู้

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความถูกต้องของคำตอบจากใบกิจกรรมที่ 2 ใบและลำต้นมีหน้าที่อย่างไร	ตรวจสอบความถูกต้องจากใบกิจกรรมที่ 2 ใบและลำต้นมีหน้าที่อย่างไร	ใบกิจกรรม	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 7 คะแนน

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความถูกต้องของคำตอบในการตอบคำถามในสมุด	ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในสมุด	แบบทดสอบ	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 7 คะแนน

ด้านทักษะและกระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ทักษะการสังเกตสิ่งมีชีวิต ที่อาศัยอยู่ในบริเวณโรงเรียน	สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกผล การประเมินด้าน ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนรวมกันไม่น้อยกว่า 2 คะแนน ตามเกณฑ์การประเมิน แบบคุณภาพ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	ตรวจจากบันทึกการเข้าเรียน	แบบบันทึกการเข้าชั้นเรียน	ได้คะแนนรวมกันไม่น้อยกว่า 4 คะแนน
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลา	ตรวจจากการสังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกพฤติกรรม	ตามเกณฑ์การประเมิน แบบ คุณภาพ

เกณฑ์การประเมินด้านคุณภาพ

ด้านทักษะ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ (Rubrics score)		
	3	2	1
ทักษะการสังเกต	สังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกผล การประเมินด้าน ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	ได้คะแนนรวมกันไม่ น้อยกว่า 2 คะแนน ตามเกณฑ์การ ประเมินแบบคุณภาพ

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะและกระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
ทักษะการสังเกต	ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และ บรรยายผลการสังเกต โดยไม่ใช้ความรู้สึก ส่วนตัวหรือความเห็น หรือ ความรู้เดิม ประกอบ	ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกตและ บรรยายผลการสังเกต โดยใช้ความรู้สึก ส่วนตัว หรือ ความเห็นหรือความรู้ เดิมประกอบบางส่วน	ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และ บรรยายผลการสังเกต โดยใช้ความรู้สึก ส่วนตัวหรือความเห็น หรือความรู้เดิม ประกอบเป็นส่วนใหญ่

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	ตรวจจากบันทึกการเข้าเรียน	แบบบันทึกการเข้าชั้นเรียน	ได้คะแนนรวมกันไม่น้อยกว่า 4 คะแนน
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลา	ตรวจจากการสังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกพฤติกรรม	ตามเกณฑ์การประเมินแบบคุณภาพ

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	เข้าเรียนตรงตามเวลาที่กำหนด	เข้าเรียนช้าแต่ไม่เกิน 5 นาที	เข้าเรียนช้ากว่าเวลาที่กำหนดมากกว่า 5 นาที
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานช้าแต่ไม่เกินกำหนด 1 วัน	ส่งงานช้าเกินกำหนด 1 วัน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
6	ดีมาก
4-5	ดี
2-3	ปานกลาง
0-1	ควรปรับปรุง

13. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ 2

13.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการสอน เรื่อง ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

ปรากฏว่า มีนักเรียนทั้งหมด..... คน เมื่อวัดผลประเมินผลแล้ว มีนักเรียน

อยู่ในระดับดี จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปานกลาง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

13.2 ทักษะและกระบวนการ

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

13.3 คุณลักษณะ

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

13.4 ปัญหาอุปสรรค

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

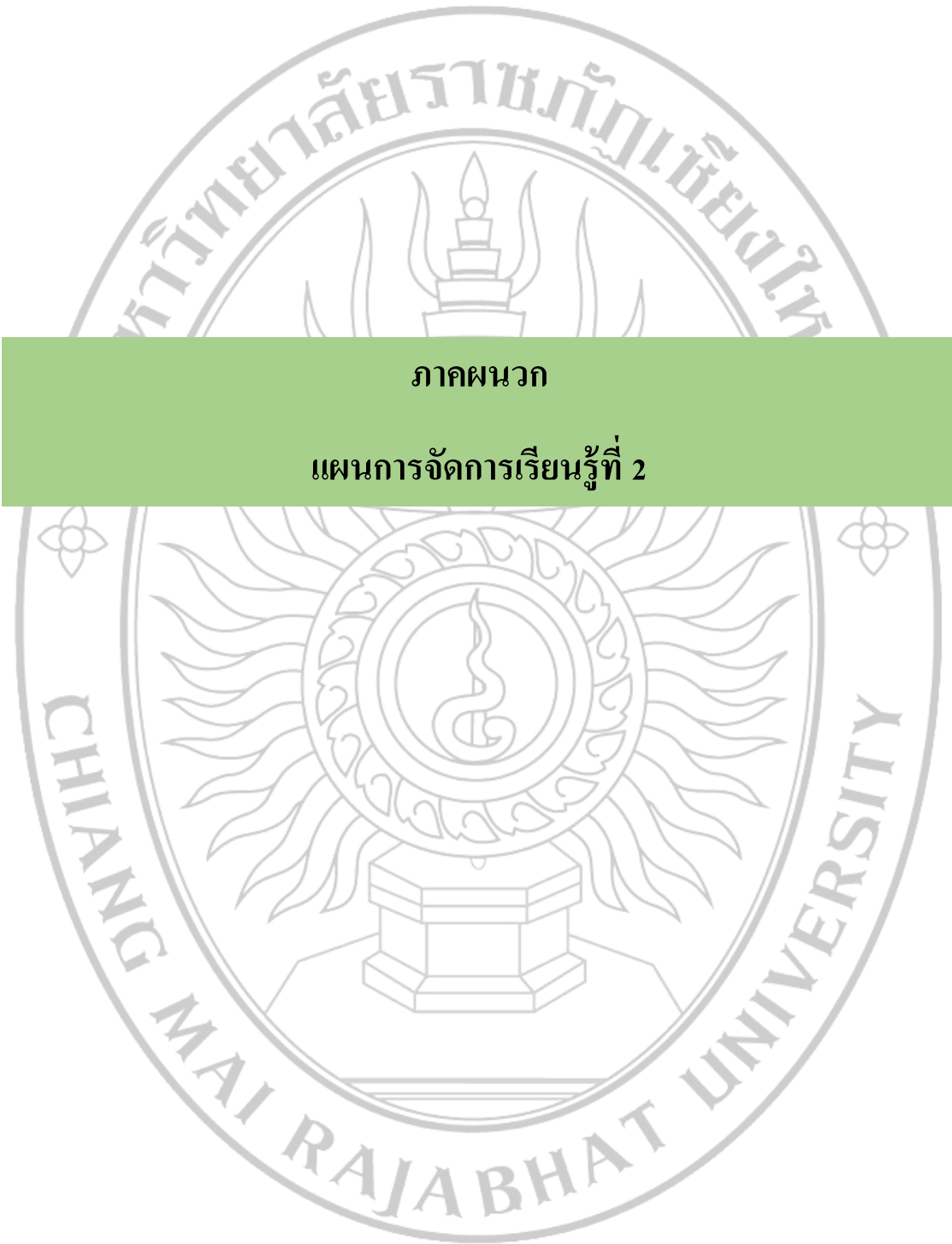
13.5 แนวทางแก้ไข/เสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....

(นายกิตตินันท์ ลี้อยศ)

ครูผู้สอน



ภาคผนวก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ใบกิจกรรม
ที่ 2

เรื่อง ใบและลำต้นมีหน้าที่อย่างไร

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

คะแนนที่ได้

ตัวชี้วัด ว 1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอก ของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกต และจดบันทึกหน้าที่ของรากและลำต้นของพืช

สมมติฐาน

.....

.....

.....

.....

ตัวแปร

ตัวแปรอิสระ (ต้น).....

ตัวแปรตาม.....

ตัวแปรควบคุม.....

.....

วัสดุ - อุปกรณ์

1. ต้นกระสังข์ จำนวน 2 ต้น

2. สีผสมอาหารสีแดง จำนวน 2 ของ

3. บีเกอร์ จำนวน 2 อัน

4. น้ำเปล่า

วิธีการทดลอง

1. ล้างต้นกระสังข์ให้สะอาด แล้วสังเกตลักษณะภายนอกของรากและลำต้น

2. แช่ต้นกระสังข์ลงในน้ำที่ผสมสี เป็นเวลา 40 นาที

3. เมื่อครบเวลาที่กำหนด ตัดรากตามขวางและตามยาว แล้วใช้แว่นขยายส่อง

4. บันทึกผลการทดลองและอภิปรายเกี่ยวกับหน้าที่ของรากและลำต้น

บันทึกผลทดลอง

ลักษณะพืชก่อนทำการทดลอง

การตัดตามขวางของรากและต้นมีสี.....

การตัดตามยาวของรากและต้นมีสี.....

ลักษณะพืชหลังทำการทดลอง

การตัดตามขวางของรากและต้นมีสี.....

การตัดตามยาวของรากและต้นมีสี.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครูผู้สอน นายกิตตินันท์ ลือยศ
โรงเรียน..... อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา..... ปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต เวลาเรียนรวม 20 ชั่วโมง
เรื่อง หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (ใบ) เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
วันที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้.....

1. สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบและดอก ของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ใบเป็น โครงสร้างที่สำคัญของพืช ทำหน้าที่สร้างอาหาร โดยการสังเคราะห์ด้วยแสง อาหารที่พืชสร้างขึ้นมาครั้งแรกจะเป็นน้ำตาลแล้วจะถูกเปลี่ยนเป็นแป้งเก็บสะสมไว้ในส่วนต่าง ๆ ของพืช การหายใจของพืชคือการแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอน ไดออกไซด์เช่นเดียวกับคน และสัตว์ และการคายน้ำของพืชคือการกำจัดน้ำส่วนเกินซึ่งมีประโยชน์ต่อพืชเพราะช่วยทำให้เกิดการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุอย่างต่อเนื่อง

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของใบ ได้อย่างถูกต้อง (K)

ด้านทักษะ/กระบวนการ

- นักเรียนสามารถจำแนกพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ของพืชดอก ได้อย่างถูกต้อง (P)

ด้านคุณลักษณะ

- นักเรียนมีวินัยโดยเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา (A)
- นักเรียนเป็นส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงต่อเวลา (A)

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สมรรถนะที่สำคัญ

- 1) ความสามารถในการคิด
 - 1.1) ทักษะการสังเกต
 - 1.2) ทักษะการตั้งสมมติฐาน
 - 1.3) ทักษะการทดสอบสมมติฐาน
 - 1.4) ทักษะการสรุปอ้างอิง
 - 1.5) ทักษะการให้เหตุผล
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร

8. ทักษะกระบวนการคิด

การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ

9. เนื้อหาสาระ

ใบ (Leaves) เป็น อวัยวะที่เจริญออกไปบริเวณด้านข้าง โดยมีตำแหน่งอยู่ที่ข้อปล้องของต้น และกิ่ง ใบส่วนใหญ่มีลักษณะแบน มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ รูปร่างและขนาดของใบแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช

ส่วนประกอบของใบ

- ก้านใบ เป็นส่วนที่ต่อจากลำต้น ไปเส้นใบ
- แผ่นใบ ลักษณะใบมีสีเขียว รูปร่างต่างๆ กัน
- เส้นใบ เป็นเส้นใบภายในใบ ทำหน้าที่ลำเลียงสาร



ประเภทของพืชจำแนกจากใบเลี้ยง

พืชดอกสามารถจำแนกตามใบเลี้ยงได้ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

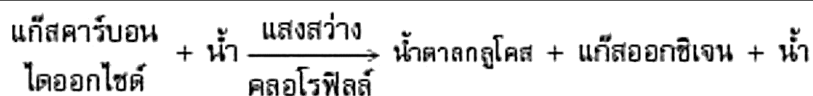
- พืชใบเลี้ยงเดี่ยว คือ พืชที่มีใบเลี้ยงเพียงใบเดียวเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะเห็นข้อและปล้องในส่วนของลำต้นชัดเจน ใบมักมีลักษณะแคบเรียวยาว เส้นใบเรียงตัวในแนวขนานกลีบดอกมีจำนวน 3 กลีบ หรือทวีคูณของ 3 รากเป็นระบบรากฝอย เช่น ข้าวโพด อ้อย หญ้า ไม้ เป็นต้น
- พืชใบเลี้ยงคู่ คือ พืชที่มีใบเลี้ยง 2 ใบเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะเห็นข้อและปล้องในส่วนของ ลำต้นไม่ชัดเจนใบมีลักษณะกว้างเส้นใบแตกแขนงเป็นร่างแหรากเป็นระบบรากแก้ว กลีบดอกมีจำนวน 4 -5 กลีบ หรือทวีคูณของ 4 -5 เช่น ไม้แถ่ ถั่ว พริก มะม่วง เป็นต้น

ตารางเปรียบเทียบพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

ลักษณะ	พืชใบเลี้ยงเดี่ยว	พืชใบเลี้ยงคู่
จำนวนใบเลี้ยง	1 ใบ	2 ใบ
ข้อและปล้อง	มองเห็นชัดเจน	มองเห็นไม่ชัดเจน
เส้นใบ	เรียงตัวขนานกัน	เป็นร่างแห
ระบบราก	รากฝอย	รากแก้ว
จำนวนกลีบ	3 กลีบ หรือทวีคูณของ 3	4-5 กลีบ หรือทวีคูณของ 4-5

หน้าที่ใบของพืช

1) การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการสร้างอาหารของพืช โดยอาหารที่พืชสร้างได้เป็นอันดับแรกคือน้ำตาลก่อนที่จะเปลี่ยนรูปไปเป็นแป้งและสารประกอบอื่นๆ ค่อยไปปัจจัยสำคัญที่พืชจำเป็นต้องนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



2) การหายใจ

เวลากลางวัน: พืชมีการหายใจตลอดเวลาไม่ว่าจะเป็นกลางวันหรือกลางคืน ในเวลากลางวันพืชจะใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจและปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมแล้วนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์นี้ไปใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง และพืชจะปล่อยก๊าซออกซิเจนเป็นผลผลิตจากการสังเคราะห์ด้วยแสงออกสู่สิ่งแวดล้อม

เวลากลางคืน พืชจะไม่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงหรือมีกาสังเคราะห์ด้วยแสงน้อยมาก เพราะปริมาณแสงมีไม่เพียงพอ พืชจะใช้แก๊สออกซิเจนในการหายใจและปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา เพราะฉะนั้น เราไม่ควรนำต้นไม้ไปไว้ในห้องนอนเวลากลางคืน

3) การคายน้ำ เป็นการแพร่ของน้ำออกไปทางปากใบ ซึ่งจะเกิดมากในตอนกลางวัน ที่อุณหภูมิอากาศมีความชื้นน้อย การคายน้ำจะส่งผลให้เกิดแรงดึงน้ำจากส่วนล่างของลำต้นขึ้นไปสู่ส่วนที่อยู่สูงกว่า ช่วยลดอุณหภูมิที่ใบ ถ้าพืชคายน้ำมากเกินไปจะทำให้ใบเหี่ยว ทำให้พืชเจริญช้าลง

10. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (120 นาที)

- วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

3) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเปรียบเทียบตารางพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

ลักษณะ	พืชใบเลี้ยงเดี่ยว	พืชใบเลี้ยงคู่
จำนวนใบเลี้ยง	1 ใบ	2 ใบ
ข้อและปล้อง	มองเห็นชัดเจน	มองเห็นไม่ชัดเจน
เส้นใบ	เรียงตัวขนานกัน	เป็นร่างแห
ระบบราก	รากฝอย	รากแก้ว
จำนวนกลีบ	3 กลีบ หรือทวีคูณของ 3	4-5 กลีบ หรือทวีคูณของ 4-5

4) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่ของพืชในประเด็น การสร้างอาหาร การหายใจ และการคายน้ำ

5) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรจากใบกิจกรรมที่ 3 เรื่องการคายน้ำของพืช ร่วมกันจากนั้นให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำจากใบงาน ทำการทดลอง ให้สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

ใบกิจกรรม
ที่ 3

เรื่อง การคายน้ำของพืช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

คะแนนที่ได้

ตัวชี้วัด ว 1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอก ของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลอง สังเกต บันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

สมมติฐาน

.....

.....

.....

วัสดุ - อุปกรณ์

1. ดุงพลาสติก จำนวน 2 ใบ

2. เชือก จำนวน 2 เส้น

3. ดินไม้ จำนวน 1 ดัน

ตัวแปร

ตัวแปรอิสระ (ต้น).....

ตัวแปรตาม.....

ตัวแปรควบคุม.....

วิธีการทดลอง

1. เลือกกิ่งของต้นไม้ที่มีขนาดเท่ากันจำนวน 2 กิ่ง

2. กิ่งที่ 1 เติบโตออกให้หมด กิ่งที่ 2 ไม่ตัดใบ

3. นำดุงพลาสติกครอบทั้ง 2 กิ่ง แล้วมัดด้วยเชือก
ทิ้งไว้ประมาณ 15-30 นาที

4. สังเกต บันทึกผลการทดลอง และสรุปผล

การทดลอง	วามภาพ	ผลการสังเกต
1. กิ่งที่ไม่มีใบไม้ ดุงพลาสติกครอบอยู่		
2. กิ่งที่มีใบไม้ ดุงพลาสติกครอบอยู่		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

6) นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการทดลองการคายน้ำของพืช และครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนดังนี้

- น้ำที่เพิ่มขึ้นภายในถุง มาจากที่ใด

(แนวคำตอบ: จากการที่พืชคายน้ำ)

- พืชคายน้ำออกมาทางใด

(แนวคำตอบ: ปากใบ)

- นักเรียนคิดว่าปัจจัยใดบ้างที่ผลต่อการคายน้ำของพืช

(แนวคำตอบ: จำนวนปากใบของพืช, อุณหภูมิ, ความชื้น เป็นต้น)

7) ใบมีหน้าที่ในการคายน้ำ แล้วยังมีหน้าที่ในการสร้างอาหารผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง นักเรียนและครูร่วมกันศึกษาค้นคว้ากันว่าหาความรู้ เรื่อง กระบวนการสร้างอาหารของพืช

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (10 นาที)

8) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปองค์ความรู้ เรื่อง หน้าที่ของใบ (การคายน้ำและการสังเคราะห์) โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- ใบพืชมีหน้าที่อะไรบ้าง

(แนวคำตอบ: ใบพืชมีหน้าที่สร้างอาหาร

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (10 นาที)

9) ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนดังนี้

- นักเรียนคิดว่ากระบวนการสร้างอาหารของพืชมีประโยชน์ต่อมนุษย์หรือไม่
อย่างไร

(แนวคำตอบ: มี เพราะจะช่วยลดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นสาเหตุของโลก ร้อนร่วมไปถึงเป็นการเพิ่มแก๊สออกซิเจนทำให้อากาศสดชื่นด้วย)

- นักเรียนคิดว่าในตอนกลางคืนจะเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้หรือไม่

(แนวคำตอบ: ไม่ได้ เนื่องจากในตอนกลางคืนไม่มีแสงที่เป็นปัจจัย
สำคัญ)

- หากใช้ไฟฉายส่องที่ใบของพืชในตอนกลางคืน พืชจะสร้างอาหารได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

(แนวคำตอบ: อีละ เนื่องจากปริมาณความเข้มของแสงมีผลต่อการสร้างอาหาร หากแสงมีความเข้มน้อยเกินไปก็อาจจะให้พืชสร้างอาหารไม่ได้

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (- นาทิ)

10) ครูตรวจสอบใบงานเรื่อง พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่, การคายน้ำของพืช, พืชสร้างอาหารได้หรือไม่

11. สื่อการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

1.1) หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.4

1.2) ใบไม้ของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่

1.3) อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.4) ใบงานเรื่อง พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่, การคายน้ำของพืช, พืชสร้างอาหารได้หรือไม่

1.5) power point เรื่องหน้าที่ของใบ

2) แหล่งการเรียนรู้

2.1) ห้องเรียน

2.2) บริเวณต่างๆ ภายในโรงเรียน

12. ด้านความรู้

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความถูกต้องของคำตอบจากใบงานและใบกิจกรรม	ตรวจสอบความถูกต้องจากใบงานและใบกิจกรรม	ใบงานและใบกิจกรรม	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 14 คะแนน

ด้านทักษะและกระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ทักษะการจำแนก	ตรวจสอบความถูกต้องจากใบงาน	ใบงาน	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 7 คะแนน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	ตรวจจากบันทึกการเข้าเรียน	แบบบันทึกการเข้าชั้นเรียน	ได้คะแนนรวมกันไม่น้อยกว่า 4 คะแนนตามเกณฑ์การประเมินแบบคุณภาพ
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลา	ตรวจจากการสังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกพฤติกรรม	

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ (Rubrics score)		
	3	2	1
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	เข้าเรียนตรงตามเวลาที่กำหนด	เข้าเรียนช้าแต่ไม่เกิน 5 นาที	เข้าเรียนช้ากว่าเวลาที่กำหนดมากกว่า 5 นาที
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานช้าแต่ไม่เกินกำหนด 1 วัน	ส่งงานช้าเกินกำหนด 1 วัน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
6	ดีมาก
4-5	ดี
2-3	ปานกลาง
0-1	ควรปรับปรุง

13. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ 3

13.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการสอน เรื่อง ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

ปรากฏว่า มีนักเรียนทั้งหมด..... คน เมื่อวัดผลประเมินผลแล้ว มีนักเรียน

อยู่ในระดับดี จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปานกลาง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

13.2 ทักษะและกระบวนการ

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

13.3 คุณลักษณะ

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

13.4 ปัญหาอุปสรรค

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

13.5 แนวทางแก้ไข/เสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....

(นายกิตตินันท์ ลีอยศ)

ครูผู้สอน



ภาคผนวก


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ใบงาน
ที่ 2

เรื่อง เภณทในการจำแนกพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
 ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

คะแนนที่ได้

ตัวชี้วัด ว 1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอก ของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

 คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเรื่องพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่และเติมคำตอบในช่องว่างให้ถูกต้อง



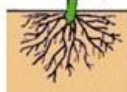
เภณทในการจำแนกพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่



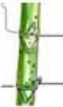
พืชใบเลี้ยงเดี่ยว



มีใบเลี้ยง.....ใบ



มีระบบราก.....



มองเห็นข้อปล้อง.....



เส้นใบแบบ.....



กลีบดอกทวิคูณ.....

พืชใบเลี้ยงคู่



มีใบเลี้ยง.....ใบ



มีระบบราก.....



มองเห็นข้อปล้อง.....



เส้นใบแบบ.....



กลีบดอกทวิคูณ.....

ใบกิจกรรม
ที่ 3

เรื่อง การคายน้ำของพืช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

คะแนนที่ได้

ตัวชี้วัด ว 1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอก ของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลอง สังเกต บันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

สมมติฐาน

.....

.....

.....

.....

ตัวแปร

ตัวแปรอิสระ (ต้น).....

ตัวแปรตาม.....

ตัวแปรควบคุม.....

วัสดุ - อุปกรณ์

1. ถุงพลาสติก จำนวน 2 ใบ

2. เชือก จำนวน 2 เส้น

3. ต้นไม้ จำนวน 1 ต้น

วิธีการทดลอง

1. เลือกกิ่งของต้นไม้ที่มีขนาดเท่ากันจำนวน 2 กิ่ง

2. กิ่งที่ 1 ตัดใบออกให้หมด กิ่งที่ 2 ไม่ตัดใบ

3. นำถุงพลาสติกครอบทั้ง 2 กิ่ง แล้วมัดด้วยเชือก
ทิ้งไว้ประมาณ 15-30 นาที

4. สังเกต บันทึกผลการทดลอง และสรุปผล

บันทึกผลทดลอง

การทดลอง	วาทภาพ	ผลการสังเกต
1. กิ่งที่ไม่มีใบไม้ ถุงพลาสติกครอบอยู่		
2. กิ่งที่มีใบไม้ ถุงพลาสติกครอบอยู่		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครูผู้สอน นายกิตตินันท์ ลียศ
โรงเรียน..... อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา..... ปีการศึกษา 2566
ภาคเรียนที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต เวลาเรียนรวม 20 ชั่วโมง
เรื่อง หน้าที่และส่วนต่าง ๆ ของพืช (ดอก) เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
วันที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้.....

1. สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. ตัวชี้วัด

ว 1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอก ของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ดอกของพืชทำหน้าที่สืบพันธุ์ ดอกของพืชโดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย ซึ่งแต่ละส่วนประกอบของดอก จะทำหน้าที่แตกต่างกัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- นักเรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบและหน้าที่ของดอกได้ (K)

ด้านทักษะ/กระบวนการ

- นักเรียนสามารถสังเกตและบันทึกโครงสร้างส่วนประกอบของดอกได้ (P)

ด้านคุณลักษณะ

- นักเรียนมีวินัยโดยเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา (A)
- นักเรียนเป็นส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงต่อเวลา (A)

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สมรรถนะที่สำคัญ

- 1) ความสามารถในการคิด
 - 1.1) ทักษะการสำรวจค้นหา
 - 1.2) ทักษะการเชื่อมโยง
 - 1.3) ทักษะการจำแนก
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร

8. ทักษะกระบวนการคิด

การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ

9. เนื้อหาสาระ

ดอก คือ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ ลักษณะของดอกพืชแต่ละชนิดแตกต่างกันทั้งรูปร่าง ขนาด สี และกลิ่น

ส่วนประกอบของดอก

- 1) กลีบเลี้ยง เป็นส่วนของดอกที่อยู่นอกสุด มีสีเขียว เหมือนใบ และทำหน้าที่สังเคราะห์ด้วยแสงได้ กลีบเลี้ยงทำหน้าที่ห่อหุ้มและป้องกันอันตรายให้แก่ส่วนของดอกที่อยู่ภายใน เมื่อดอกบานแล้วส่วนของกลีบเลี้ยงอาจหมดหน้าที่แล้วหลุดร่วงไป
- 2) กลีบดอก เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากกลีบเลี้ยงเข้ามา กลีบดอกมักมีสีสันสวยงาม เนื่องจากมีรงควัตถุ กลีบดอกบางชนิดสามารถเปลี่ยนสีได้ เช่นดอกพุดตาน บางชนิดมีกลิ่นหอมเนื่องจากมีต่อมกลิ่นอยู่ด้วยและที่โคนกลีบดอกมักมีต่อมน้ำหวาน ช่วยในการล่อแมลง
- 3) เกสรตัวผู้ มีอับเกสรตัวผู้ เป็นส่วนที่จำเป็นต่อการสืบพันธุ์ ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ เกสรตัวผู้มักมีหลายอัน
- 4) เกสรตัวเมีย เป็นชั้นที่อยู่ในสุดเปลี่ยนแปลงมาจากใบเพื่อทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย จึงเป็นอวัยวะสำคัญต่อการสืบพันธุ์ ในหนึ่งดอกเกสรตัวเมียอาจมีอันเดียวหรือหลายอัน

ชนิดของดอกไม้

1) จำแนกโดยอาศัยเพศเป็นเกณฑ์ แบ่งได้ 2 ชนิด

1.1) ดอกสมบูรณ์เพศ เป็นดอกไม้ที่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน เช่น ชบา พู่ระหง ถั่ว พริก พุทธรักษา ข้าว มะเขือ เป็นต้น

1.2) ดอกไม่สมบูรณ์เพศ คือ ดอกที่มีเพียงเพศเดียวเท่านั้น คือถ้ามีแต่เกสรตัวผู้ ต้องไม่มีเกสรตัวเมีย หรือมีแต่เกสรตัวเมียต้องไม่มีเกสรตัวผู้ เช่น ตำลึง เตย ลำเจียก ข้าวโพด พักทอง เป็นต้น

2) จำแนกโดยอาศัยส่วนประกอบของดอกเป็นเกณฑ์ แบ่งได้เป็น 2 ชนิด

2.1) ดอกครบส่วน หรือดอกสมบูรณ์ เป็นดอกที่ประกอบด้วยวง 4 ครบ คือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย ได้แก่ ดอกชบา กุหลาบ แคน มะเขือ พู่ระหง

2.2) ดอกไม่ครบส่วนหรือดอกไม่สมบูรณ์ เป็นดอกที่มีส่วนประกอบทั้ง 4 วง ไม่ครบ โดยขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไป เช่น ดอกบานเย็น(ขาดกลีบดอก) ดอกหน้าวัวและดอกอุตุพิศ (ขาดกลีบเลี้ยงและกลีบดอก) ดอกตำลึง พักทอง บวบ แตง (ขาดเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมีย)

******ดอกครบส่วนคือดอกสมบูรณ์เพศเสมอ และดอกไม้สมบูรณ์เพศ คือดอกไม้ครบส่วนเสมอ ส่วนดอกไม้ครบส่วนจะเป็นดอกสมบูรณ์เพศ หรือไม่สมบูรณ์เพศก็ได้เช่นเดียวกัน ดอกสมบูรณ์เพศอาจเป็นดอกครบส่วนหรือไม่ครบส่วนก็ได้

10. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (2 ชั่วโมง)

- วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (10 นาที)

1) ให้นักเรียนสังเกตดอกชบา และกุหลาบและครูกระตุ้น โดยคำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าดอกไม้ 2 ชนิดนี้ เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

(แนวคำตอบ: อีสาระ เช่น สี ขนาด เป็นต้น ตามความรู้เดิมของนักเรียน)

- นักเรียนคิดว่าส่วนดอกของพืชมีประโยชน์อย่างไร (ทบทวนความรู้เดิม)

(แนวคำตอบ: สืบพันธุ์)

- ดอกไม้ทั้ง 2 ชนิด มีส่วนประกอบกี่ส่วน และได้แก่ส่วนใดบ้าง

(แนวคำตอบ: มีส่วนประกอบ 4 ส่วน ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย)

- ให้นักเรียนบอกชื่อดอกไม้ที่นักเรียนรู้จักท้องถิ่นมาอย่างน้อยคนละ 3 ชื่อ

(แนวคำตอบ: อีสาระ)

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (70 นาที)

2) นักเรียนร่วมกันศึกษาความรู้ เรื่อง หน้าที่และส่วนต่าง ๆ คอกจากหนังสือเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น ป.4 และสามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งอินเทอร์เน็ตได้ โดยครูทำหน้าที่คอยให้คำแนะนำและให้คำปรึกษา

3) นักเรียนทำใบบันทึกกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ส่วนประกอบของดอกและแจก แว่นขยายให้นักเรียนใช้ในการศึกษา โดยครูอธิบายคำชี้แจงและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามทำความเข้าใจก่อนทำกิจกรรม

ใบกิจกรรม
ที่ 4

เรื่อง ส่วนประกอบของดอก

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

คะแนนที่ได้

คำชี้แจง 1.2 ป.4/1 ระบายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอก ของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้


จุดประสงค์ ให้นักเรียนสังเกต และอธิบาย หน้าที่และส่วนประกอบของดอก

ง _____

ค _____

ข _____

ก _____



ส่วนประกอบของดอก

ชั้น ก คือ.....

หน้าที่.....

ชั้น ข คือ.....

หน้าที่.....

ชั้น ค คือ.....

หน้าที่.....

ชั้น ง คือ.....

หน้าที่.....

ชื่อดอกไม้ / ประเภทของดอก	ส่วนประกอบของดอก			
	กลีบเลี้ยง	กลีบดอก	เกสรตัวผู้	เกสรตัวเมีย
ชื่อดอก.....				
ประเภทของดอก.....				
ชื่อดอก.....				
ประเภทของดอก.....				
ชื่อดอก.....				
ประเภทของดอก.....				

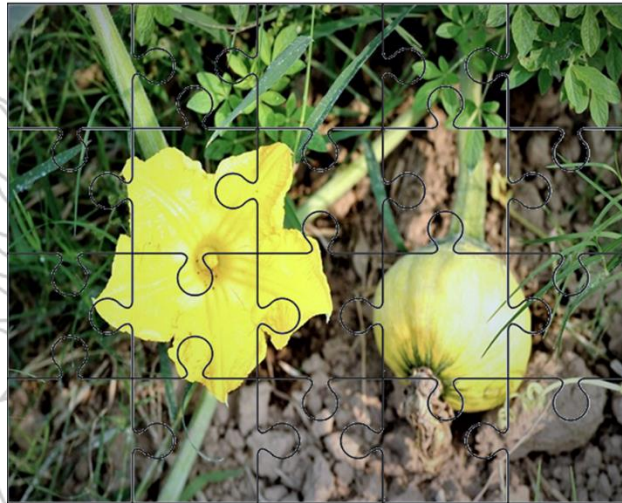
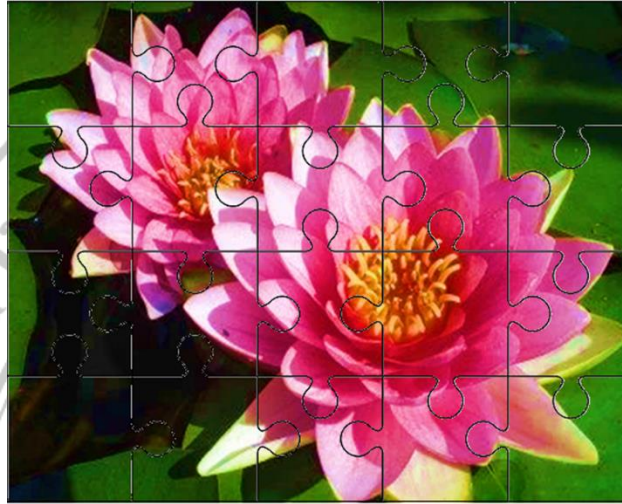
4) นักเรียนจับกลุ่ม 5 คน โดยสมาชิกทั้ง 5 คน เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลจากสิ่งที่ผู้เรียน ไปศึกษามา โดยผู้สำรวจเป็นผู้เชี่ยวชาญ ผู้ฟังทำหน้าที่เป็นผู้ศึกษา

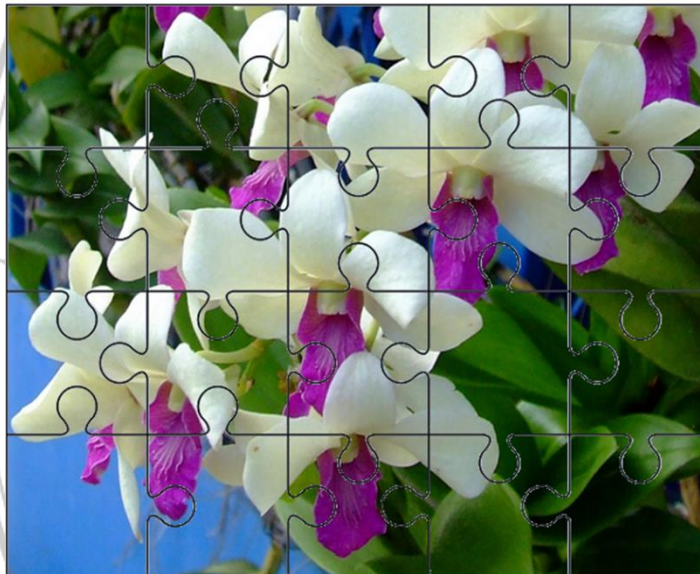
5) หลังการทำกิจกรรม ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มเพื่อนำเสนอผลการศึกษา โครงสร้างของดอก

6) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการศึกษา โครงสร้างและหน้าที่ของดอก และการจำแนกชนิดดอกตามเกณฑ์อาศัยเพศและส่วนประกอบของดอก

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (15 นาที)

7) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเล่นเกมต่อจิ๊กซอดอกไม้ หลังจากนักเรียนต่อภาพจิ๊กซอแล้ว ร่วมกันสรุปประเภทของดอกไม้แต่ละชนิด





- 8) นักเรียนและครูอธิบายร่วมกันสรุปความรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกัน
- ดอกบัว มีส่วนประกอบดอกสมบูรณ์ และเป็นดอกสมบูรณ์เพศ
 - ดอกมะยม เป็นดอกไม้สมบูรณ์เพราะขาดเกสรเพศผู้หรือเกสรเพศเมีย และเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ
 - ดอกกล้วยไม้ มีส่วนประกอบดอกสมบูรณ์ และเป็นดอกสมบูรณ์เพศ
 - ดอกฟักทอง เป็นดอกไม้สมบูรณ์เพราะขาดเกสรเพศผู้หรือเกสรเพศเมีย และเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ (กลุ่มไหนตอบถูกได้รับคะแนนเพิ่ม)

9) ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ดอกครบส่วนคือดอกสมบูรณ์เพศเสมอ และดอกไม้สมบูรณ์เพศ คือดอกไม้ครบส่วนเสมอ ส่วนดอกไม้ครบส่วนจะเป็นดอกสมบูรณ์เพศ หรือไม่สมบูรณ์เพศก็ได้เช่นเดียวกัน ดอกสมบูรณ์เพศอาจเป็นดอกครบส่วนหรือไม่ครบส่วนก็ได้

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (10 นาที)

10) ครูขยายความเข้าใจโดยให้นักเรียนชมวิดีโอที่ค้นเรื่อง การถ่ายละอองเรณู



ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=bf6YgYLBnQg>

11) ครูสุ่มนักเรียน 2 – 3 คน สรุปความเข้าใจของตนเองหลังจากการชมวิดีโอที่ค้น และให้เพื่อน ๆ ในห้องร่วมกันอภิปรายข้อมูลเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล

12) ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนจากการตอบคำถามหลังชมวิดีโอที่ค้น

13) ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนจากใบบันทึกกิจกรรมส่วนประกอบของดอก การนำเสนอการวิเคราะห์หน้าชั้นเรียน และการตอบคำถามหน้าชั้นเรียน

11. สื่อการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

- 1.1) หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4
- 1.2) จี๊ซอดดอกไม้
- 1.3) อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจ
- 1.4) ดอกไม้ตัวอย่าง ได้แก่ กุหลาบ ชบา
- 1.5) วิดีทัศน์เรื่องการถ่ายละอองเรณู จาก

<https://www.youtube.com/watch?v=bf6YgYLBnQg>

1.6) ใบงาน เรื่อง ส่วนประกอบของดอก

2) แหล่งการเรียนรู้

2.1) ห้องเรียน

12. ด้านความรู้

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความถูกต้องของคำตอบจากแบบบันทึกกิจกรรม	ตรวจสอบความถูกต้องจากแบบบันทึกกิจกรรม	ใบกิจกรรม	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 7 คะแนน

ด้านทักษะและกระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ทักษะการสังเกต	ตรวจสอบความถูกต้องจากแบบ	ใบกิจกรรม	ได้คะแนนรวมกันไม่น้อยกว่า 2 คะแนนตามเกณฑ์การประเมินแบบคุณภาพ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	ตรวจจากบันทึกการเข้าเรียน	แบบบันทึกการเข้าชั้นเรียน	ได้คะแนนรวมกันไม่น้อยกว่า 4 คะแนน
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลา	ตรวจจากการสังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกพฤติกรรม	ตามเกณฑ์การประเมินแบบคุณภาพ

ด้านทักษะ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ (Rubrics score)		
	3	2	1
ทักษะการสังเกต	สังเกตพืชดอกได้ 3 ชนิดหรือมากกว่า	สังเกตพืชดอกได้จำนวน 2 ชนิด	สังเกตพืชดอกได้ 1 ชนิดหรือไม่ได้เลย

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

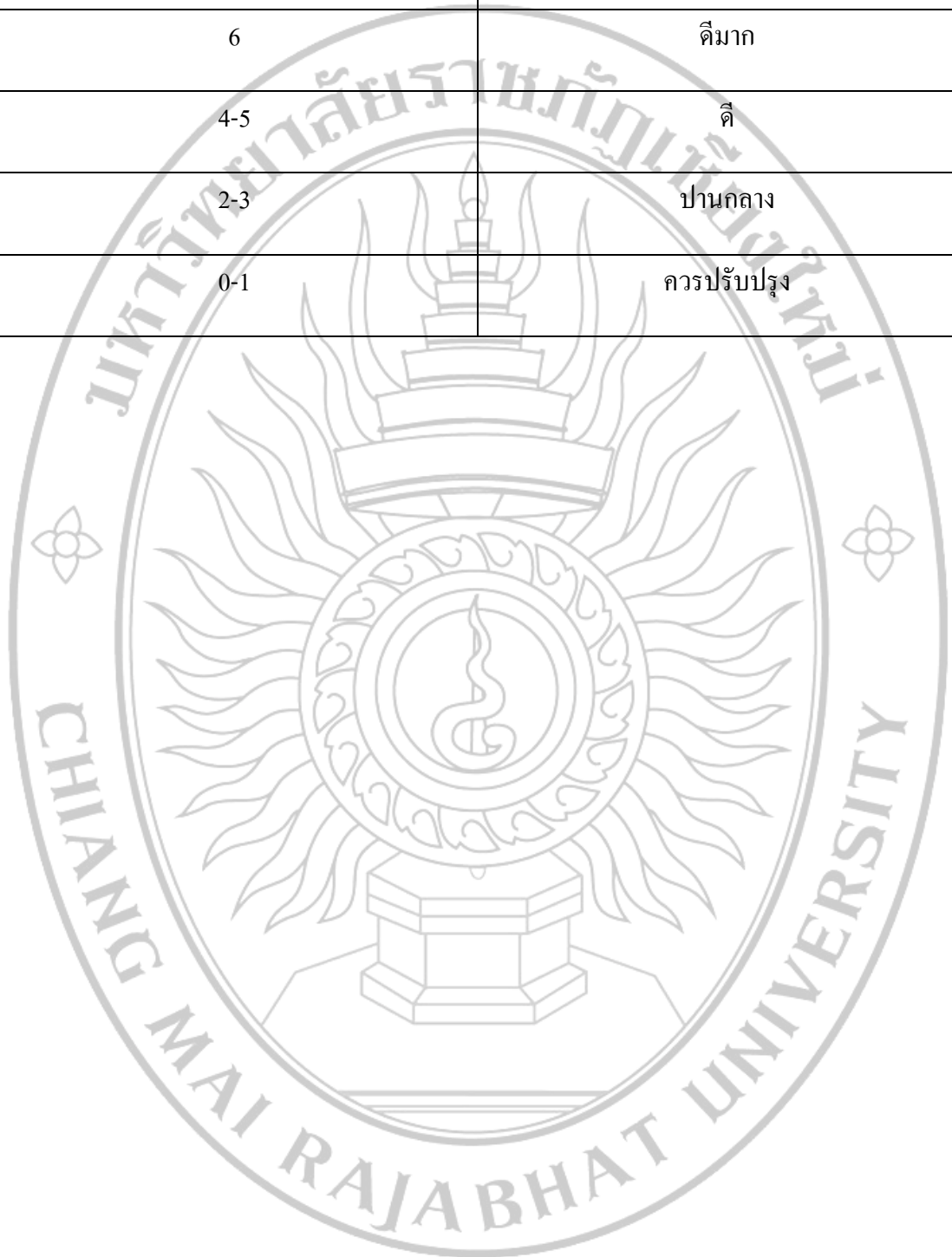
ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
3	ดี
2	ปานกลาง
1	ปรับปรุง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ (Rubrics score)		
	3	2	1
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	เข้าเรียนตรงตามเวลาที่กำหนด	เข้าเรียนช้าแต่ไม่เกิน 5 นาที	เข้าเรียนช้ากว่าเวลาที่กำหนดมากกว่า 5 นาที
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานช้าแต่ไม่เกินกำหนด 1 วัน	ส่งงานช้าเกินกำหนด 1 วัน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
6	ดีมาก
4-5	ดี
2-3	ปานกลาง
0-1	ควรปรับปรุง



13. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ 4

13.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการสอน เรื่อง ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

ปรากฏว่า มีนักเรียนทั้งหมด..... คน เมื่อวัดผลประเมินผลแล้ว มีนักเรียน

อยู่ในระดับดี จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปานกลาง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

13.2 ทักษะและกระบวนการ

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

13.3 คุณลักษณะ

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

13.4 ปัญหาอุปสรรค

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

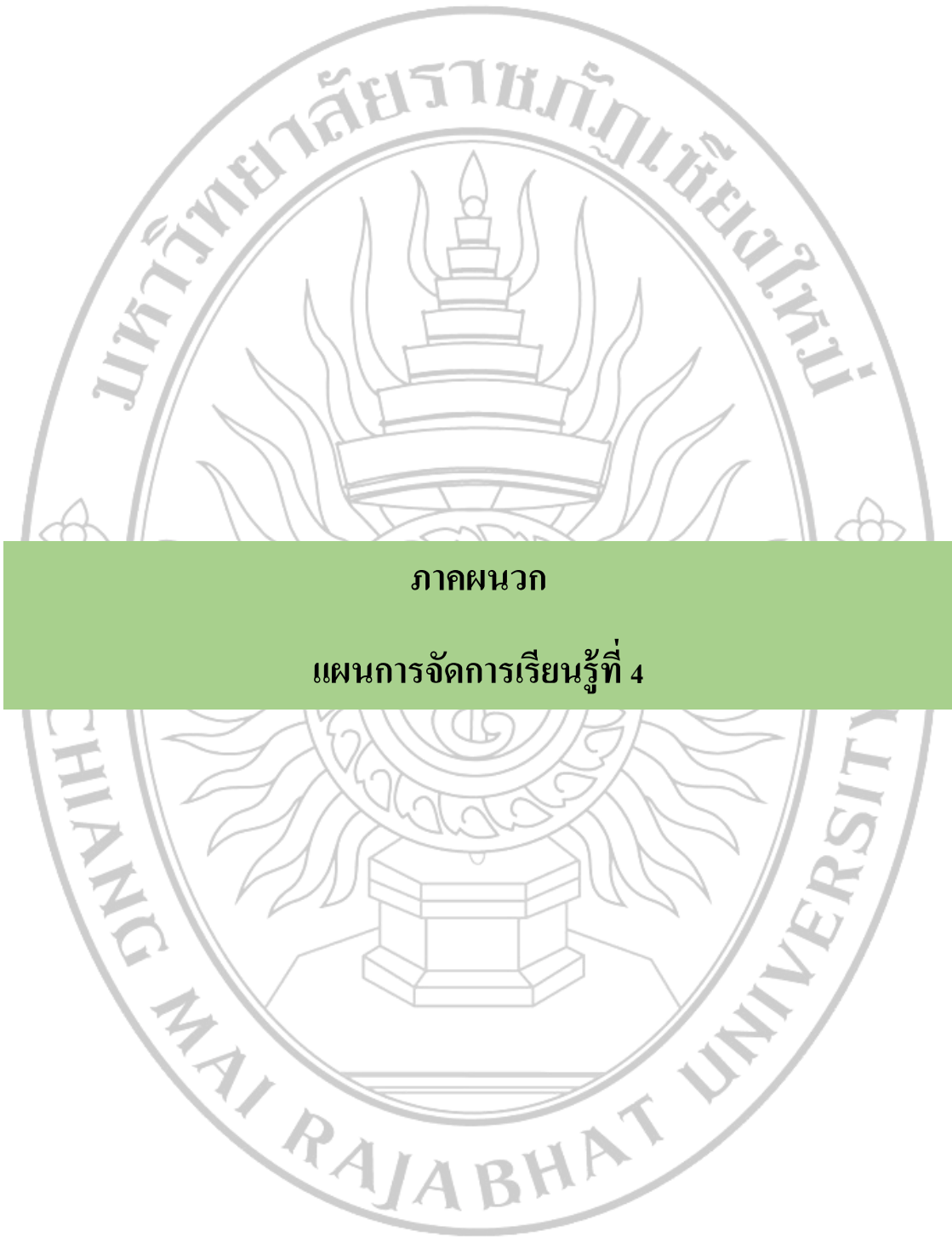
13.5 แนวทางแก้ไข/เสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....

(นายกิตตินันท์ ลี้อยศ)

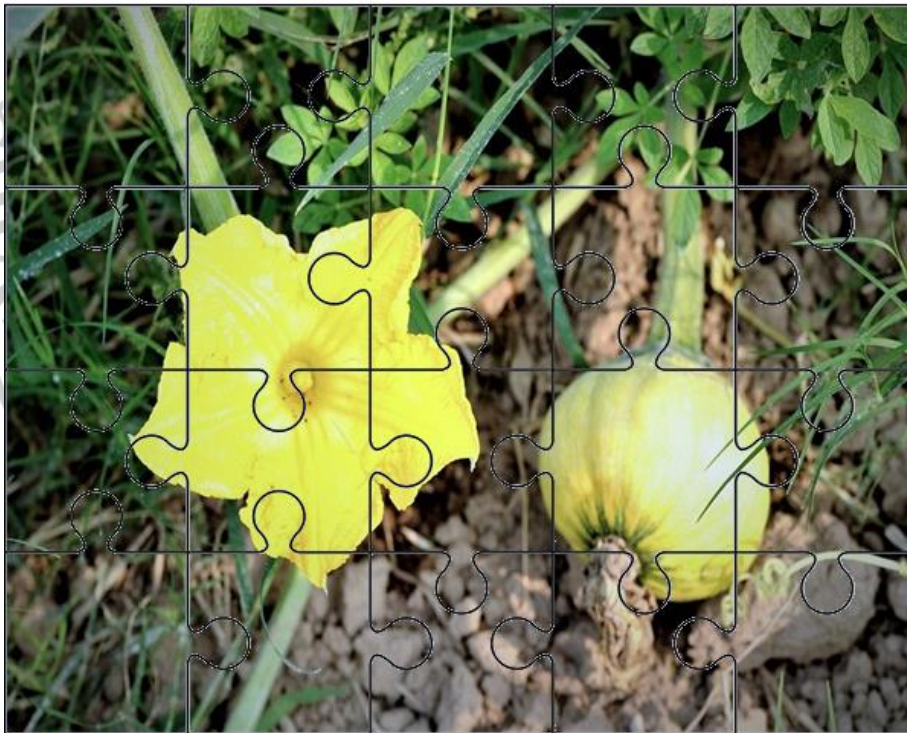
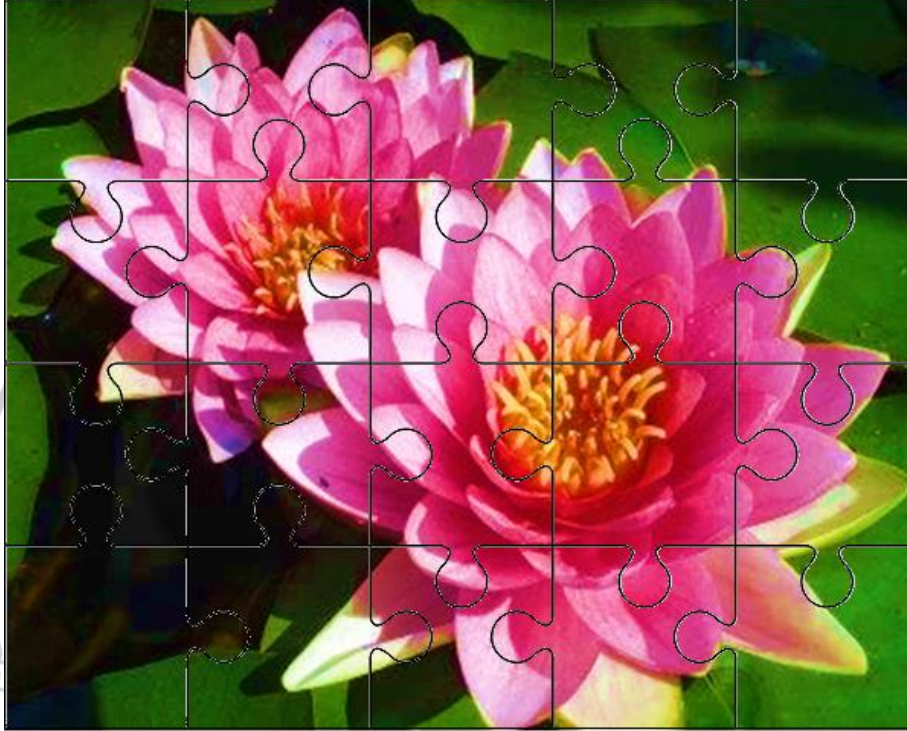
ครูผู้สอน

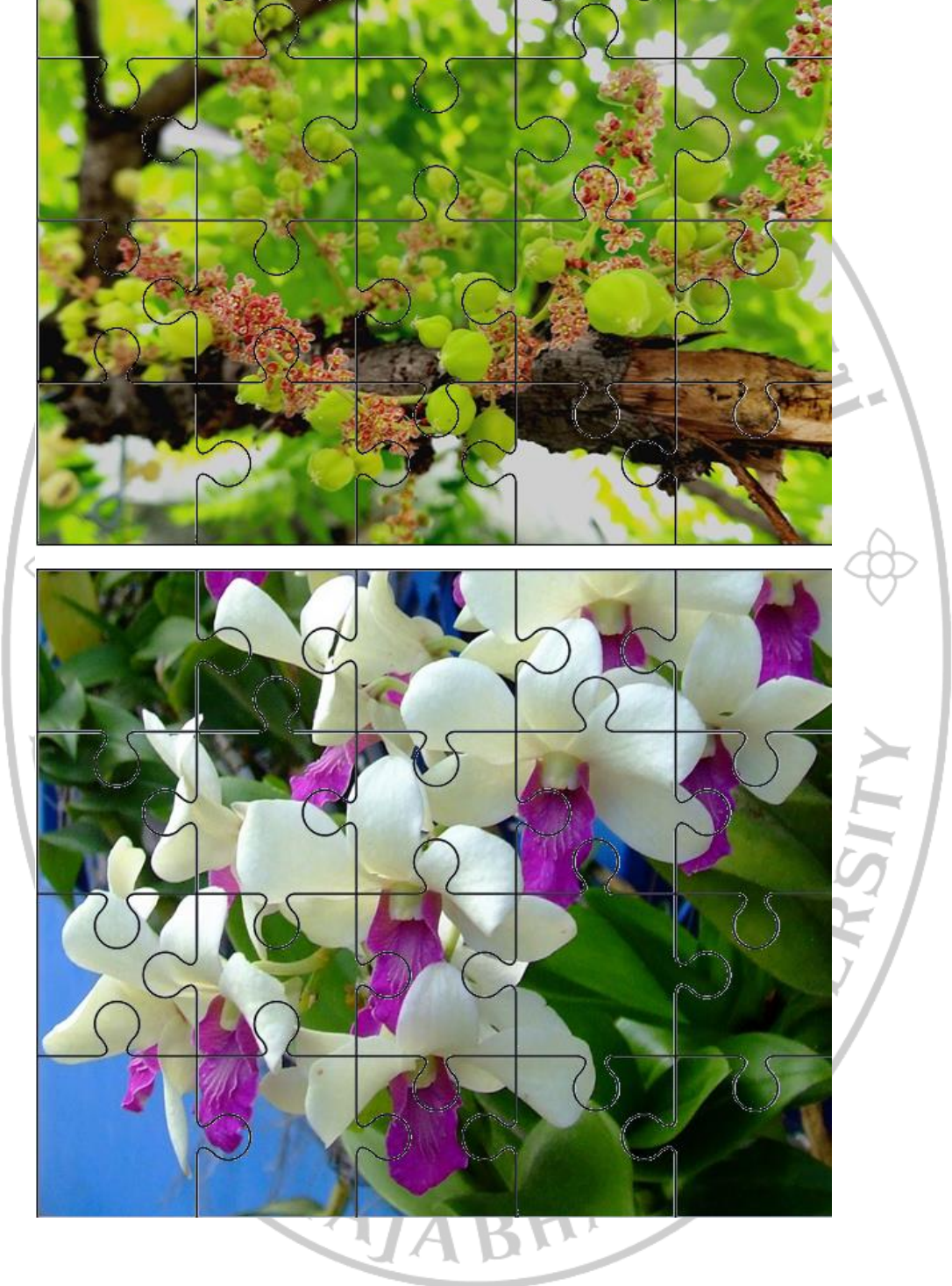
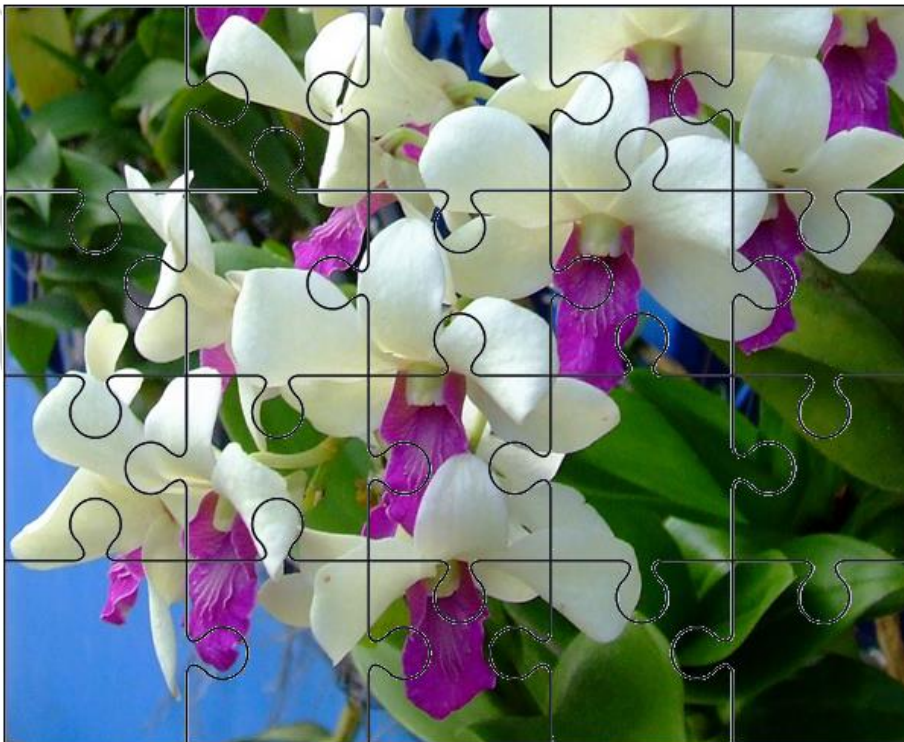


ภาคผนวก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

๘
จิกซอดอกไม้ต่าง ๆ





ใบกิจกรรม
ที่ 4

เรื่อง ส่วนประกอบของดอก

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

คะแนนที่ได้

ตัวชี้วัด ว 1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอก ของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกต และอภิปราย หน้าที่และส่วนประกอบของดอก

ส่วนประกอบของดอก

ชั้น ก คือ.....
หน้าที่.....

ชั้น ข คือ.....
หน้าที่.....

ชั้น ค คือ.....
หน้าที่.....

ชั้น ง คือ.....
หน้าที่.....

ชื่อดอกไม้ / ประเภทของดอก	ส่วนประกอบของดอก			
	กลีบเลี้ยง	กลีบดอก	เกสรเพศผู้	เกสรเพศเมีย
ชื่อดอก ประเภทของดอก				
ชื่อดอก ประเภทของดอก				
ชื่อดอก ประเภทของดอก				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครูผู้สอน นายกิตตินันท์ ลือยศ
โรงเรียน..... อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา..... ปีการศึกษา 2566
ภาคเรียนที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต เวลาเรียนรวม 20 ชั่วโมง
เรื่อง การจำแนกพืช (เกณฑ์พืชมีไร่ดอก พืชมีดอก) เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
วันที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้.....

1. สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. ตัวชี้วัด

ว 1.3 ป.4/2 จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก โดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ดอกของพืชทำหน้าที่สืบพันธุ์ ดอกของพืชโดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย ซึ่งแต่ละส่วนประกอบของดอก จะทำหน้าที่แตกต่างกัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- นักเรียนสามารถจำแนกพืชโดยใช้เกณฑ์พืชมีดอก พืชไม่มีดอกได้อย่างถูกต้อง (K)

ด้านทักษะ/กระบวนการ

- นักเรียนมีทักษะการจำแนกพืชโดยใช้เกณฑ์พืชมีดอก พืชไม่มีดอกได้อย่างถูกต้อง (P)

ด้านคุณลักษณะ

- นักเรียนมีวินัยโดยเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา (A)
- นักเรียนเป็นส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงต่อเวลา (A)

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สมรรถนะที่สำคัญ

- 1) ความสามารถในการคิด
 - 1.1) ทักษะการสำรวจค้นหา
 - 1.2) ทักษะการเชื่อมโยง
 - 1.3) ทักษะการจำแนก
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร

8. ทักษะกระบวนการคิด

การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ

9. เนื้อหาสาระ

การจัดจำแนกพืช โดยใช้เกณฑ์การมีดอกและไม่มีดอกเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. พืชไร้ดอก เป็นพืชที่มีส่วนประกอบไม่ครบ ทำให้ไม่มีดอกแม้ว่าจะเจริญเติบโตอย่างเต็มที่แล้วก็ตาม พืชพวกนี้ไม่มีดอกสำหรับใช้ในการสืบพันธุ์ จึงจัดเป็นพืชชั้นต่ำ แต่สืบพันธุ์ด้วยการสร้างสปอร์ (Spore) ซึ่งงอกเป็นต้นใหม่ได้ เช่น มอส เฟิร์น สน ปรง ชายผ้าสีดา ผักกูด ผักแว่น เป็นต้น

2. พืชมีดอก คือ พืชที่เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว จะออกดอกเพื่อใช้ในการสืบพันธุ์ เช่น กุหลาบ มะลิ กล้วยไม้ ทานตะวัน บัว ผักตบชวา

10. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (2 ชั่วโมง)

- วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (10 นาที)

1) ให้นักเรียนชมคลิปวิดีโอ เพลง อุทยานดอกไม้ ร่วมกันสังเกตว่าในเพลงมีชื่อดอกไม้กี่ชนิดและวิเคราะห์ตามเนื้อเพลง



ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=Mn7besBdns8>

2) ถ้ามคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้

- ในคลิปวิดีโอ นักเรียนรู้จักดอกไม้ชนิดใดบ้าง

(แนวคำตอบ: อีสาระ)

- ถ้าใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ จะจัดจำแนกพืชได้เป็นกี่กลุ่ม อะไรบ้าง

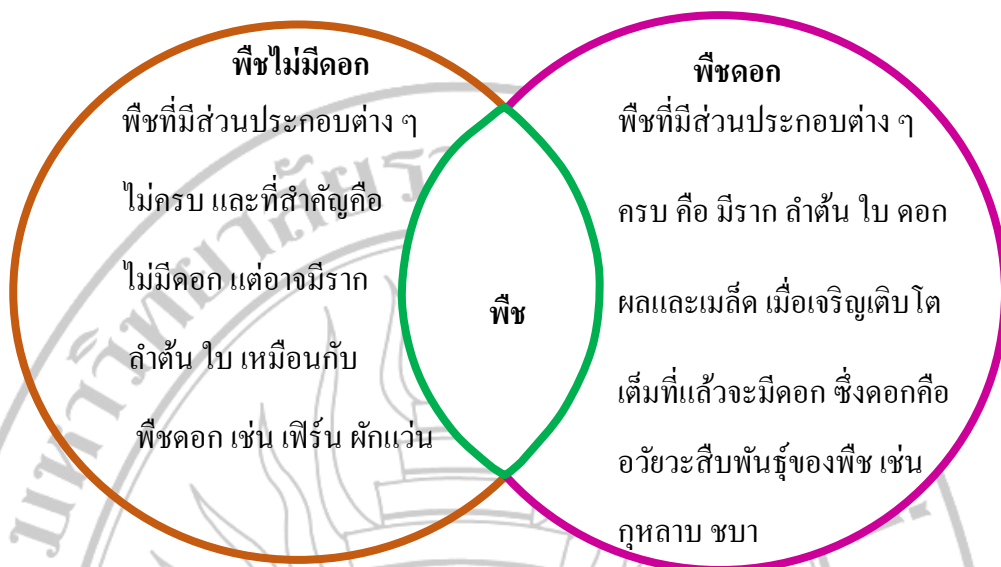
(แนวคำตอบ: ถ้าใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ จำแนกได้เป็น

1. พืชไม่มีดอก หมายถึง พืชที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ไม่ครบ และที่สำคัญคือไม่มีดอก ผลและเมล็ด เช่น เฟิร์น มอสส์ ปรง สาหร่าย สนสองใบ สนสามใบ
2. พืชดอก หมายถึง พืชที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ครบ และมีดอกเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ มีผลและเมล็ด เช่น กุหลาบ มะลิ มะม่วง)

ขั้นที่ 2 สํารวจค้นหา (70 นาที)

2) นักเรียนร่วมกันศึกษาความรู้ เรื่อง การจัดจำแนกพืชโดยใช้ดอกเป็นเกณฑ์ จากหนังสือเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น ป.4 และศึกษาจากแผนภาพ โดยครูทำหน้าที่คอยให้คำแนะนำและให้คำปรึกษา

(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)



แผนภาพความคิดแบบเปรียบเทียบ พืชไม่มีดอกกับพืชดอก

3) ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกัน กลุ่มละ 5 คน ไปสำรวจบริเวณโรงเรียนว่า ในพืชที่โรงเรียนหรือในในชุมชนที่นักเรียนเคยพบ มีพืชไหนมีดอกและพืชไหนไร้ดอก พร้อมจดบันทึกลงในสมุด (อย่างน้อย 20 ชนิด)

4) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการสำรวจหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนและครูซักถามได้ ครูทำหน้าที่คอยให้คำแนะนำที่ถูกต้องแก่นักเรียน

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (10 นาที)

5) นักเรียนและครูอธิบายร่วมกันสรุปความรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกันเรื่อง พืชไร้ดอกและพืชดอก

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (20 นาที)

6) ให้นักเรียนทำผังความคิดเรื่อง พืชไร้ดอก พืชดอก ที่มีในท้องถิ่น

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (10 นาที)

7) ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนจากกิจกรรมการสำรวจจำแนกพืชไร้ดอก พืชดอกที่ทำในสมุด การตอบคำถามในชั้นเรียน ผังความคิด การส่งงาน

11. สื่อการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

1.1) หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.4

1.2) วีดีโอ เพลง อุทยานดอกไม้ จาก <https://www.youtube.com/watch?v=Mn7besBdns8>

2) แหล่งการเรียนรู้

2.1) ห้องเรียน

2.2) บริเวณ โรงเรียน

12. ด้านความรู้

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความถูกต้องของคำตอบการจัดจำแนกพืชไร้ดอก พืชดอก ในสมุด	ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในสมุด	แบบฉบับที่ก	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 14 คะแนน

ด้านทักษะและกระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความถูกต้องของคำตอบการจัดจำแนกพืชไร้ดอก พืชดอก ในสมุด	ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในสมุด	แบบฉบับที่ก	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 14 คะแนน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	ตรวจจากบันทึกการเข้าเรียน	แบบบันทึกการเข้าชั้นเรียน	ได้คะแนนรวมกันไม่น้อยกว่า 4 คะแนน
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลา	ตรวจจากการสังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกพฤติกรรม	ตามเกณฑ์การประเมินแบบคุณภาพ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ (Rubrics score)		
	3	2	1
ทักษะการสังเกต	สังเกตพืชดอกได้ 3 ชนิดหรือมากกว่า	สังเกตพืชดอกได้จำนวน 2 ชนิด	สังเกตพืชดอกได้ 1 ชนิดหรือไม่ได้เลย

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
3	ดี
2	ปานกลาง
1	ปรับปรุง

13. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ 5

13.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการสอน เรื่อง ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

ปรากฏว่า มีนักเรียนทั้งหมด..... คน เมื่อวัดผลประเมินผลแล้ว มีนักเรียน

อยู่ในระดับดี จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปานกลาง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

13.2 ทักษะและกระบวนการ

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

13.3 คุณลักษณะ

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

13.4 ปัญหาอุปสรรค

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

13.5 แนวทางแก้ไข/เสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....

(นายกิตตินันท์ ลี้อยศ)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครูผู้สอนนายกิตตินันท์ ลียศ
โรงเรียน..... อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา..... ปีการศึกษา 2566
ภาคเรียนที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต เวลาเรียนรวม 20 ชั่วโมง
เรื่อง การจำแนกสัตว์ (กลุ่มไม่มีกระดูกสันหลัง) เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
วันที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้.....

1. สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. ตัวชี้วัด

ว 1.3 ป.4/3 จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สัตว์ เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่พบมากมายหลายชนิด การจำแนกสัตว์จึงใช้การพิจารณากระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ สัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- นักเรียนสามารถจำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังโดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ (K)

ด้านทักษะ/กระบวนการ

- นักเรียนมีทักษะจำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังโดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ (P)

ด้านคุณลักษณะ

- นักเรียนมีวินัยโดยเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา (A)
- นักเรียนเป็นส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงต่อเวลา (A)

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สมรรถนะที่สำคัญ

- 1) ความสามารถในการคิด
 - 1.1) ทักษะการสำรวจค้นหา
 - 1.2) ทักษะการตั้งเกต
 - 1.3) ทักษะการสรุปอ้างอิง
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร

8. ทักษะกระบวนการคิด

การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ

9. เนื้อหาสาระ

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง คือ สัตว์ที่ไม่มีโครงกระดูกในตัว และไม่มีกระดูกสันหลัง แบ่งเป็น 7 ประเภท ได้แก่

1. ฟองน้ำ ลักษณะสำคัญ มีรูพรุนเล็ก ๆ กระจายทั่วทั้งตัวไม่มีรยางค์
2. กะพุน ปะการัง กัลปังหา ดอกไม้ทะเล ลักษณะสำคัญ มีเนื้อนุ่มและใส รูปร่างเป็นทรงกระบอก หรือคล้ายต้นไม้
3. พยาธิและหนอนตัวกลม ลักษณะสำคัญ ลำตัวอ่อนนุ่ม อาศัยอยู่ในตับ ลำไส้ของมนุษย์ และสัตว์ และบางพวกดำรงชีวิตอิสระ
4. สัตว์ที่มีลำตัวเป็นปล้อง ไม่มีขา ลักษณะสำคัญ ลำตัวกลมยาว แต่ละปล้องไม่มีขา มีเดือยใช้ในการเคลื่อนที่
5. หอยและหมีก ลักษณะสำคัญ ลำตัวนุ่ม ไม่เป็นปล้อง มีเปลือกแข็งหุ้มลำตัว
6. สัตว์ที่มีลำตัวเป็นปล้องและมีขาเป็นข้อ ลักษณะสำคัญ ลำตัวแบ่งเป็นส่วน หัวอก ท้อง และมีขาเป็นข้อ ๆ ลำตัวปกคลุมด้วยเปลือกหนาและแข็ง
7. สัตว์ที่มีลำตัวเป็นหนาม ลักษณะสำคัญ ผิวลำตัว ขรุขระ มีรูปร่างกลมแบน พบในทะเล



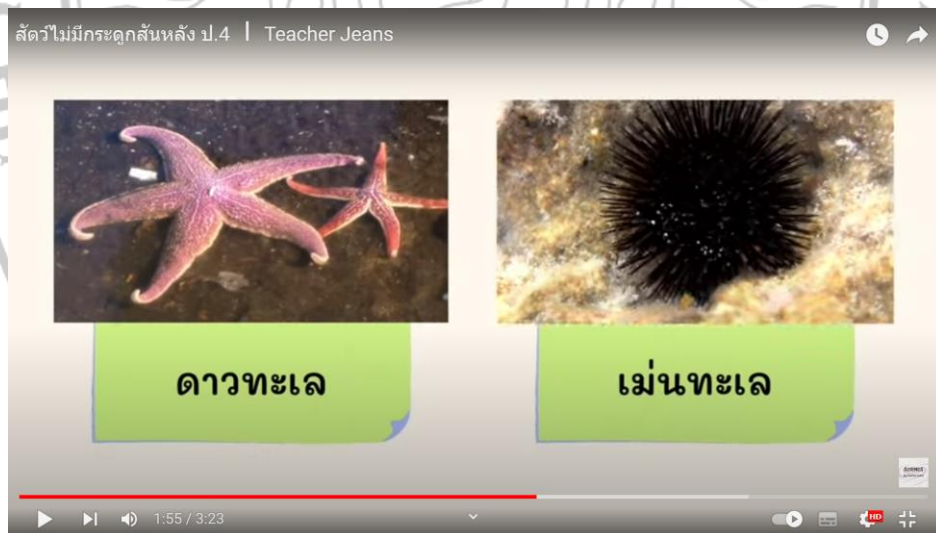
ภาพแสดงโครงสร้างภายในร่างกายสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

10. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (2 ชั่วโมง)

- วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (15 นาที)

- 1) นักเรียนดูวิดีโอทัศน์การจำแนกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ป.4



แล้วร่วมกันสนทนาทบทวนความรู้เกี่ยวกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยร่วมกันตอบคำถามสำคัญ ดังนี้

1.1 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง แบ่งเป็นกี่ประเภท ได้แก่อะไรบ้าง

(แนวคำตอบ : สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง แบ่งเป็น 7 ประเภท ได้แก่

1. ฟองน้ำ
2. กะพวน ปะการัง กัลปังหา ดอกไม้ทะเล
3. พยาธิและหนอนตัวกลม
4. สัตว์ที่มีลำตัวเป็นปล้อง ไม่มีขา
5. หอยและหมีก
6. สัตว์ที่มีลำตัวเป็นปล้องและมีขาเป็นข้อ
7. สัตว์ที่มีลำตัวเป็นหนอน)

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (50 นาที)

2) ให้นักเรียนศึกษาการจัดจำแนกสัตว์ โดยใช้เกณฑ์การมีกระดูกสันหลัง ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น ป.4 และศึกษาแผนภาพความคิด การจัดจำแนก สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง



3) ครูให้นักเรียนจับกลุ่ม 3 – 4 คน โดยคละตามความสามารถของนักเรียน เก่ง กลาง อ่อนเพื่อทำกิจกรรม เรื่อง จำแนกสัตว์ ซึ่งขั้นตอนการทำกิจกรรมมีดังนี้

- ให้แต่ละกลุ่มจับสลาก 1 แผ่น ซึ่งประกอบด้วยสัตว์ 10 ชนิด
- ให้นักเรียนใช้เกณฑ์การมีกระดูกสันหลังในการจำแนก โดยให้นักเรียน

ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.4

- บันทึกข้อมูลลงในสมุด ดังตาราง

สัตว์มีกระดูกสันหลัง	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

4) ครูให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการจำแนกสัตว์ และให้นักเรียนคนอื่น ๆ ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของคำตอบร่วมกันภายในชั้นเรียน

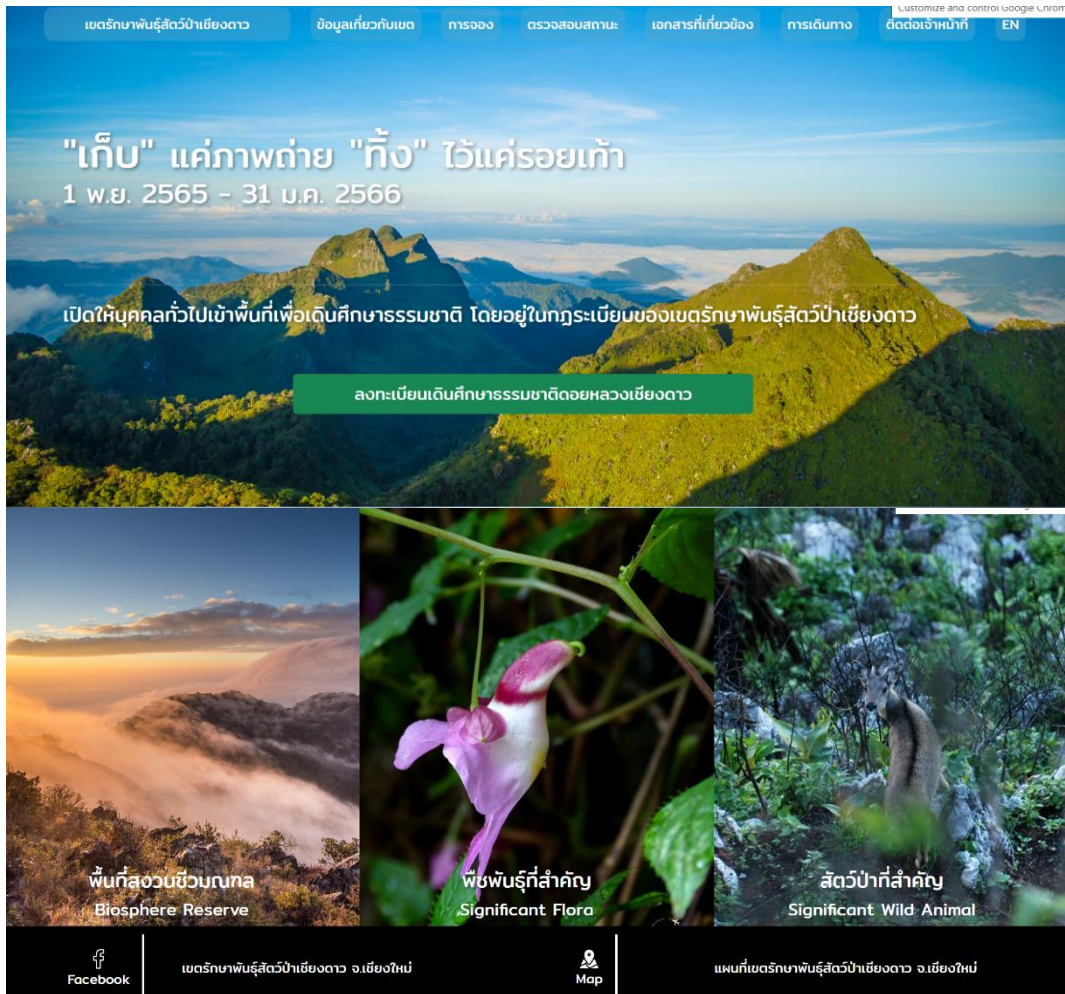
5) ครูอธิบายการจำแนกสัตว์โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์โดยใช้สื่อ power point ในการสรุปความรู้อีกครั้ง

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (10 นาที)

6) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปองค์ความรู้เรื่อง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและ มีกระดูกสันหลัง

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (35 นาที)

7) นักเรียนและครูร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจาก แหล่งรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เชียงดาว ที่มา : <https://www.chiangdao-biosphere.com/>



ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (10 นาที)

8) ครูตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในประเด็นต่างๆ ดังนี้

- ให้นักเรียนอธิบายลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง

(แนวคำตอบ: สัตว์มีกระดูกสันหลังกระดูกจะเรียงต่อกันเป็นข้อๆ ทำหน้าที่เป็นแกนกลางของลำตัว ส่วนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังไม่มีกระดูกแข็งแกนกลางภายในร่างกาย)

- หมี เขี้ยว แมงมุม เต่า โลมา หากใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์สัตว์ใดแตกต่างจากพวก (แนวคำตอบ: แมงมุม เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง)

- ให้นักเรียนเสนอเกณฑ์อื่นๆ ที่ใช้ในการจำแนกสัตว์

(แนวคำตอบ: อีสุระ เช่น แหล่งที่อยู่, การกินอาหาร ฯลฯ)

9) ครูประเมินผลเรื่องสัตว์มีกระดูกสันหลังไม่มีกระดูกสันหลัง จากการตรวจสอบการจำแนกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง การเข้าเรียนและการส่งงาน

11. สื่อการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

- 1.1) หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น ป.4
- 1.2) สลากชื่อสัตว์ต่างๆ
- 1.3) <https://www.chiangdao-biosphere.com>

2) แหล่งการเรียนรู้

- 2.1) ห้องเรียน

12. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความถูกต้องของคำตอบกิจกรรมจากสมุด	ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบกิจกรรมจากสมุด	กิจกรรม	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 7 คะแนน

ด้านทักษะและกระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ทักษะการจำแนก	ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบกิจกรรมจากสมุด	กิจกรรม	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 7 คะแนน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	ตรวจจากบันทึกการเข้าเรียน	แบบบันทึกการเข้าชั้นเรียน	ได้คะแนนรวมกันไม่น้อยกว่า 4 คะแนน
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลา	ตรวจจากการสังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกพฤติกรรม	ตามเกณฑ์การประเมินแบบคุณภาพ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	เข้าเรียนตรงตามเวลาที่กำหนด	เข้าเรียนช้าแต่ไม่เกิน 5 นาที	เข้าเรียนช้ากว่าเวลาที่กำหนดมากกว่า 5 นาที
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานช้าแต่ไม่เกินกำหนด 1 วัน	ส่งงานช้าเกินกำหนด 1 วัน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
6	ดีมาก
4-5	ดี
2-3	ปานกลาง
0-1	ควรปรับปรุง

13. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ 6

13.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการสอน เรื่อง ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

ปรากฏว่า มีนักเรียนทั้งหมด..... คน เมื่อวัดผลประเมินผลแล้ว มีนักเรียน
 อยู่ในระดับดี จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....
 อยู่ในระดับปานกลาง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....
 อยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

13.2 ทักษะและกระบวนการ

.....

.....

.....

.....

13.3 คุณลักษณะ

.....

.....

.....

13.4 ปัญหาอุปสรรค

.....

.....

.....

13.5 แนวทางแก้ไข/เสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายกิตตินันท์ ลี้อยศ)

ครูผู้สอน



ภาคผนวก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

สลากชื่อสัตว์ต่าง ๆ

<p>กลุ่ม 1 กบ จระเข้ ดาวทะเล ปูเสฉวน ไฮดรานกเพนกวิน จิงโจ้ พะยูน ปะการัง ตู๊กแก</p>	<p>กลุ่ม 2 เม่น กัลปังหา งู ช้าง ปลิง ตะพาบ แมงป่อง ฉลาม ทาก วัว</p>
<p>กลุ่ม 3 จิ้งจก เม่นทะเล อิงอ่าง พยาธิ กระต่าย ไม้เตี๊ยน งู หนู ตั๊กแตน แมงดาทะเล</p>	<p>กลุ่ม 4 แมงป่อง กบ ไม้เตี๊ยน แมงดาทะเล จิงโจ้ กระต่าย นกอินทรี ดาวทะเล งู หอยแครง</p>
<p>กลุ่ม 5 กบ จระเข้ ดาวทะเล ปูเสฉวน ไฮดรานกเพนกวิน จิงโจ้ พะยูน ปะการัง ตู๊กแก</p>	<p>กลุ่ม 6 เม่น กัลปังหา งู ช้าง ปลิง ตะพาบ แมงป่อง ฉลาม ทาก วัว</p>
<p>กลุ่ม 7 จิ้งจก เม่นทะเล อิงอ่าง พยาธิ กระต่าย ไม้เตี๊ยน งู หนู ตั๊กแตน แมงดาทะเล</p>	<p>กลุ่ม 8 แมงป่อง กบ ไม้เตี๊ยน แมงดาทะเล จิงโจ้ กระต่าย นกอินทรี ดาวทะเล งู หอยแครง</p>
<p>กลุ่ม 9 เม่น กัลปังหา งู ช้าง ปลิง ตะพาบ แมงป่อง ฉลาม ทาก วัว</p>	<p>กลุ่ม 10 จิ้งจก เม่นทะเล อิงอ่าง พยาธิ กระต่าย ไม้เตี๊ยน งู หนู ตั๊กแตน แมงดาทะเล</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครูผู้สอน นายกิตตินันท์ ลี้อยศ
 โรงเรียน..... อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา..... ปีการศึกษา 2566
 ภาคเรียนที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต เวลาเรียนรวม 20 ชั่วโมง
 เรื่อง การจำแนกสัตว์ กลุ่มมีกระดูกสันหลัง เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
 วันที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้.....

1. สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. ตัวชี้วัด

ว 1.3 ป.4/4 บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สัตว์มีกระดูกสันหลังมีหลายชนิดแต่ชนิดมีลักษณะบางอย่างที่เหมือนและแตกต่างกันไป เราสามารถจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังได้เป็น 5 กลุ่มคือ กลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- นักเรียนระบุลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำ สะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมได้ (K)

ด้านทักษะ/กระบวนการ

- นักเรียนสามารถลงความเห็นจากข้อมูลที่มีว่าเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังกลุ่มใดได้อย่างถูกต้อง (P)

ด้านคุณลักษณะ

- นักเรียนมีวินัยโดยเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา (A)
- นักเรียนเป็นส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงต่อเวลา (A)

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สมรรถนะที่สำคัญ

- 1) ความสามารถในการคิด
 - 1.1) ทักษะการสังเกต
 - 1.2) ทักษะการสำรวจค้นหา
 - 1.3) ทักษะการจำแนกประเภท
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร

8. ทักษะกระบวนการคิด

การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ

9. เนื้อหาสาระ

สัตว์มีกระดูกสันหลัง คือกระดูกสันหลังจะอยู่เป็นแนวยาวไปตามด้านหลังของสัตว์ กระดูกสันหลังจะต่อกันเป็นข้อ ๆ ยึดหยุ่น เคลื่อนไหวได้ มีหน้าที่ช่วยพยุงร่างกายให้เป็นรูปร่าง ทรวดทรงอยู่ได้และยังช่วยป้องกันเส้นประสาทอีกด้วย สัตว์พวกมีกระดูกสันหลังแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มดังนี้

- 1) สัตว์กลุ่มปลา เป็นสัตว์ที่หายใจด้วยเหงือกแลกเปลี่ยนแก๊สในน้ำ มีครีบใช้เคลื่อนไหว และทรงตัว รูปร่างเรียวยาว มีเกล็ดปกคลุมตัว มีเส้นข้างตัว เป็นส่วนรับความรู้สึกสัมผัส เป็นสัตว์เลือดเย็น เช่น ปลาจลาม ปลากระเบน ปลาคู ปลานิล ปลาตะเพียน ฯลฯ
- 2) สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เป็นสัตว์ที่วางไข่ในน้ำ ตัวอ่อนหายใจด้วยเหงือกและผิวหนัง เมื่อโตเต็มวัยอาศัยอยู่บนบกจึงหายใจด้วยปอดและผิวหนัง สัตว์กลุ่มนี้จะมีผิวหนังเปียกชื้น ไม่มีเกล็ด เป็นสัตว์เลือดเย็น เช่น กบ คางคก เขียด ปาด อึ่งอ่าง ซาลาแมนเดอร์ ฯลฯ
- 3) สัตว์เลื้อยคลาน เป็นสัตว์ที่ส่วนมากดำรงชีวิตอยู่บนพื้นดิน วางไข่บนบก ไข่มีไข่แดงมากเพื่อเป็นอาหารของตัวอ่อน ผิวหนังลำตัวแห้ง มีเกล็ด หายใจด้วยปอดตลอดชีวิตและเป็นสัตว์เลือดเย็น พวกที่อาศัยอยู่บนบก เช่น เต่า จระเข้ งูบางชนิด ฯลฯ

4) สัตว์กลุ่มนก เป็นสัตว์เลือดอุ่น มีขนเป็นแผงปกคลุมตัว ขาหน้าเปลี่ยนเป็นปีก ปากเป็นจะงอย ที่ปอดมีถุงลมช่วยหายใจและระบายความร้อน ไม่มีกระเพาะปัสสาวะ ออกลูกเป็นไข่ เช่น นกเขา นกพิราบ นกอินทรี เป็ด ไก่ ฯลฯ

5) สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เป็นสัตว์เลือดอุ่น ตัวเมียมีต่อมน้ำนมเลี้ยงลูก หายใจด้วยปอด มีแขนและขาไม่เกิน 2 คู่ มีต่อมเหงื่อได้ผิวหนัง มีขนเป็นเส้นปกคลุมตัว ออกลูกเป็นตัว เช่น คน ช้าง ม้า วัว โลม่า ฯลฯ

10. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (2 ชั่วโมง)

- วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (10 นาที)

1) นักเรียนทำกิจกรรม seven โดยให้นักเรียนนับ 1 – 7 ทีละคน แต่คนที่ 7 จะต้องไม่พูดคำว่า 7 แต่ให้พูดชื่อสัตว์มีกระดูกสันหลังแทนเพื่อทบทวนความรู้เดิม

2) ครูเขียนคำตอบของนักเรียนลงบนกระดาน และให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาถึงลักษณะบางอย่างที่เหมือนและแตกต่างกัน เช่น การออกลูก ลักษณะผิวหนัง การหายใจ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (70 นาที)

3) ให้นักเรียนจับกลุ่ม 3 – 4 คน โดยคลตามความสามารถของนักเรียน เก่ง กลาง อ่อน เพื่อทำกิจกรรม เรื่อง Zoo Zoo หนูน้อยช่างจำ

- นักเรียนศึกษาใบความรู้เกี่ยวกับการจำแนกสัตว์ทั้ง 5 กลุ่ม วางไว้ตามจุดต่างๆ ในห้องเรียนสำหรับให้นักเรียนเข้าไปศึกษาข้อมูล

- นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ไปตามฐานต่างๆ ภายในห้องเรียน เพื่อศึกษาข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้กลับมาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่ม โดยที่ครูไม่ได้บอกว่าจะแต่ละฐานนั้นเป็นสัตว์กลุ่มใด

- นักเรียนมีเวลา 10 นาทีในการศึกษาข้อมูลจากฐานของตนเอง

- หลังจากนักเรียนศึกษาข้อมูลตามฐานต่างๆ แล้วให้กลับมามีกลุ่มของตนเองและร่วมแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อนๆ ในกลุ่ม และสรุปข้อมูลที่ได้ในรูปของแผนผัง มโนทัศน์ในกระดาษชาร์ต และตกแต่งให้สวยงาม

4) ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูคอยดูแลอำนวยความสะดวกการเข้าศึกษาตามฐานของนักเรียนและดูแลความเรียบร้อยให้นักเรียนปฏิบัติตามกติกา

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (5 นาที)

5) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานของตนเอง และให้นักเรียนคนอื่น ๆ ร่วมกันความคิดของตนเองอย่างสร้างสรรค์

6) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้เรื่อง ลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละกลุ่ม ให้เข้าตรงกัน

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (25 นาที)

7) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับการจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังที่สนใจเพิ่มเติม เช่น โลมา วาฬ พะยูน และม้าน้ำ จัดอยู่ในกลุ่มปลาทั้งหมดหรือไม่ เพราะเหตุใด (แนวคำตอบ: ไม่ทั้งหมดเพราะ โลมา วาฬ พะยูน จัดเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม)

8) นักเรียนและครูร่วมกันศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับ สัตว์มีกระดูกสันหลังในเขตพื้นที่อำเภอเชียงดาว จาก <https://www.chiangdao-biosphere.com/>

9) มอบหมายงาน ใบงานเรื่อง ลักษณะเฉพาะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง **ให้ไปทำเป็นการบ้าน**

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (10 นาที)

10) ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยการตั้งประเด็นคำถามดังนี้
- การจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง (แนวคำตอบ: 5 ประเภท ได้แก่ กลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม กลุ่มนก และสัตว์เลื้อยคลาน)

- ให้นักเรียนบอกลักษณะสำคัญของสัตว์แต่ละกลุ่ม

(แนวคำตอบ: อธิระตามความเหมาะสมของคำตอบ)

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์ในแต่ละกลุ่มอย่างน้อย 3 ชนิด

(แนวคำตอบ: อธิระ)

15) ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนจากใบงานเรื่อง ลักษณะเฉพาะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง การสรุปองค์ความรู้จาก กิจกรรม เรื่อง ชู ชู หนูน้อยช่างจำ การร่วมกิจกรรม การตอบคำถามในชั้นเรียน

11. สื่อการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

1.1) หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.4

1.2) ใบความรู้การจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลัง

1.3) กระดาษชาร์ต

1.4) ปากกาเมจิก

1.5) ใบงาน เรื่อง ลักษณะเฉพาะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

2) แหล่งการเรียนรู้

2.1) ห้องเรียน

12. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความถูกต้องของคำตอบจากใบงาน	ตรวจสอบความถูกต้องจากใบงาน	ใบงาน	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 7 คะแนน

ด้านทักษะและกระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	ตรวจสอบความถูกต้องจากใบงาน	ใบงาน	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 7 คะแนน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	ตรวจจากบันทึกการเข้าเรียน	แบบบันทึกการเข้าชั้นเรียน	ได้คะแนนรวมกันไม่น้อยกว่า 4 คะแนน
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลา	ตรวจจากการสังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกพฤติกรรม	ตามเกณฑ์การประเมินแบบคุณภาพ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ (Rubrics score)		
	3	2	1
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	เข้าเรียนตรงตามเวลาที่กำหนด	เข้าเรียนช้าแต่ไม่เกิน 5 นาที	เข้าเรียนช้ากว่าเวลาที่กำหนดมากกว่า 5 นาที
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานช้าแต่ไม่เกินกำหนด 1 วัน	ส่งงานช้าเกินกำหนด 1 วัน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
6	ดีมาก
4-5	ดี
2-3	ปานกลาง
0-1	ควรปรับปรุง

13. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ 7

13.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการสอน เรื่อง ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

ปรากฏว่า มีนักเรียนทั้งหมด..... คน เมื่อวัดผลประเมินผลแล้ว มีนักเรียน

อยู่ในระดับดี จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปานกลาง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

13.2 ทักษะและกระบวนการ

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

13.3 คุณลักษณะ

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

13.4 ปัญหาอุปสรรค

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

13.5 แนวทางแก้ไข/เสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....





(นายกิตตินันท์ ลี้อยศ)


ครูผู้สอน









ภาคผนวก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

ใบงาน ที่ 3	เรื่อง ลักษณะเฉพาะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง กลุ่มสารการเรีนรูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....				คะแนนที่ได้
ตัวชี้วัด ว 1.3 ป.4/4 บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างของลักษณะเฉพาะสัตว์มีกระดูกสันหลังต่าง ๆ					
ชื่อสัตว์	ลักษณะผิวหนัง	ส่วนที่ใช้เคลื่อนที่	การออกลูก	การเลี้ยงลูก	กลุ่มสัตว์
	<input type="checkbox"/> แห้ง <input type="checkbox"/> เปียก <input type="checkbox"/> มีขน <input type="checkbox"/> ไม่มีขน <input type="checkbox"/> มีเกล็ด <input type="checkbox"/> ไม่มีเกล็ด	<input type="checkbox"/> มีขา <input type="checkbox"/> ไม่มีขา <input type="checkbox"/> มีปีก <input type="checkbox"/> ไม่มีปีก <input type="checkbox"/> มีครีบ <input type="checkbox"/> ไม่มีครีบ	<input type="checkbox"/> ไข่ <input type="checkbox"/> ตัว	<input type="checkbox"/> ไม่มีน้ำนม <input type="checkbox"/> ด้วยน้ำนม	<input type="checkbox"/> ปลา <input type="checkbox"/> เลื้อยคลาน <input type="checkbox"/> สะเทินน้ำสะเทินบก <input type="checkbox"/> ปีก <input type="checkbox"/> เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
	<input type="checkbox"/> แห้ง <input type="checkbox"/> เปียก <input type="checkbox"/> มีขน <input type="checkbox"/> ไม่มีขน <input type="checkbox"/> มีเกล็ด <input type="checkbox"/> ไม่มีเกล็ด	<input type="checkbox"/> มีขา <input type="checkbox"/> ไม่มีขา <input type="checkbox"/> มีปีก <input type="checkbox"/> ไม่มีปีก <input type="checkbox"/> มีครีบ <input type="checkbox"/> ไม่มีครีบ	<input type="checkbox"/> ไข่ <input type="checkbox"/> ตัว	<input type="checkbox"/> ไม่มีน้ำนม <input type="checkbox"/> ด้วยน้ำนม	<input type="checkbox"/> ปลา <input type="checkbox"/> เลื้อยคลาน <input type="checkbox"/> สะเทินน้ำสะเทินบก <input type="checkbox"/> ปีก <input type="checkbox"/> เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
	<input type="checkbox"/> แห้ง <input type="checkbox"/> เปียก <input type="checkbox"/> มีขน <input type="checkbox"/> ไม่มีขน <input type="checkbox"/> มีเกล็ด <input type="checkbox"/> ไม่มีเกล็ด	<input type="checkbox"/> มีขา <input type="checkbox"/> ไม่มีขา <input type="checkbox"/> มีปีก <input type="checkbox"/> ไม่มีปีก <input type="checkbox"/> มีครีบ <input type="checkbox"/> ไม่มีครีบ	<input type="checkbox"/> ไข่ <input type="checkbox"/> ตัว	<input type="checkbox"/> ไม่มีน้ำนม <input type="checkbox"/> ด้วยน้ำนม	<input type="checkbox"/> ปลา <input type="checkbox"/> เลื้อยคลาน <input type="checkbox"/> สะเทินน้ำสะเทินบก <input type="checkbox"/> ปีก <input type="checkbox"/> เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
	<input type="checkbox"/> แห้ง <input type="checkbox"/> เปียก <input type="checkbox"/> มีขน <input type="checkbox"/> ไม่มีขน <input type="checkbox"/> มีเกล็ด <input type="checkbox"/> ไม่มีเกล็ด	<input type="checkbox"/> มีขา <input type="checkbox"/> ไม่มีขา <input type="checkbox"/> มีปีก <input type="checkbox"/> ไม่มีปีก <input type="checkbox"/> มีครีบ <input type="checkbox"/> ไม่มีครีบ	<input type="checkbox"/> ไข่ <input type="checkbox"/> ตัว	<input type="checkbox"/> ไม่มีน้ำนม <input type="checkbox"/> ด้วยน้ำนม	<input type="checkbox"/> ปลา <input type="checkbox"/> เลื้อยคลาน <input type="checkbox"/> สะเทินน้ำสะเทินบก <input type="checkbox"/> ปีก <input type="checkbox"/> เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม



ชื่อสัตว์	ลักษณะผิวหนัง	ส่วนที่ใช้เคลื่อนไหว	การออกลูก	การเลี้ยงลูก	กลุ่มสัตว์
	<input type="checkbox"/> แห้ง <input type="checkbox"/> เปียก <input type="checkbox"/> มีขน <input type="checkbox"/> ไม่มีขน <input type="checkbox"/> มีเกล็ด <input type="checkbox"/> ไม่มีเกล็ด	<input type="checkbox"/> มีขา <input type="checkbox"/> ไม่มีขา <input type="checkbox"/> มีปีก <input type="checkbox"/> ไม่มีปีก <input type="checkbox"/> มีครีบ <input type="checkbox"/> ไม่มีครีบ	<input type="checkbox"/> ไข่ <input type="checkbox"/> ตัว	<input type="checkbox"/> ไม่มีน้ำนม <input type="checkbox"/> ด้วยน้ำนม	<input type="checkbox"/> ปลา <input type="checkbox"/> เลื้อยคลาน <input type="checkbox"/> สะเทินน้ำสะเทินบก <input type="checkbox"/> ปีก <input type="checkbox"/> เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
	<input type="checkbox"/> แห้ง <input type="checkbox"/> เปียก <input type="checkbox"/> มีขน <input type="checkbox"/> ไม่มีขน <input type="checkbox"/> มีเกล็ด <input type="checkbox"/> ไม่มีเกล็ด	<input type="checkbox"/> มีขา <input type="checkbox"/> ไม่มีขา <input type="checkbox"/> มีปีก <input type="checkbox"/> ไม่มีปีก <input type="checkbox"/> มีครีบ <input type="checkbox"/> ไม่มีครีบ	<input type="checkbox"/> ไข่ <input type="checkbox"/> ตัว	<input type="checkbox"/> ไม่มีน้ำนม <input type="checkbox"/> ด้วยน้ำนม	<input type="checkbox"/> ปลา <input type="checkbox"/> เลื้อยคลาน <input type="checkbox"/> สะเทินน้ำสะเทินบก <input type="checkbox"/> ปีก <input type="checkbox"/> เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
	<input type="checkbox"/> แห้ง <input type="checkbox"/> เปียก <input type="checkbox"/> มีขน <input type="checkbox"/> ไม่มีขน <input type="checkbox"/> มีเกล็ด <input type="checkbox"/> ไม่มีเกล็ด	<input type="checkbox"/> มีขา <input type="checkbox"/> ไม่มีขา <input type="checkbox"/> มีปีก <input type="checkbox"/> ไม่มีปีก <input type="checkbox"/> มีครีบ <input type="checkbox"/> ไม่มีครีบ	<input type="checkbox"/> ไข่ <input type="checkbox"/> ตัว	<input type="checkbox"/> ไม่มีน้ำนม <input type="checkbox"/> ด้วยน้ำนม	<input type="checkbox"/> ปลา <input type="checkbox"/> เลื้อยคลาน <input type="checkbox"/> สะเทินน้ำสะเทินบก <input type="checkbox"/> ปีก <input type="checkbox"/> เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
	<input type="checkbox"/> แห้ง <input type="checkbox"/> เปียก <input type="checkbox"/> มีขน <input type="checkbox"/> ไม่มีขน <input type="checkbox"/> มีเกล็ด <input type="checkbox"/> ไม่มีเกล็ด	<input type="checkbox"/> มีขา <input type="checkbox"/> ไม่มีขา <input type="checkbox"/> มีปีก <input type="checkbox"/> ไม่มีปีก <input type="checkbox"/> มีครีบ <input type="checkbox"/> ไม่มีครีบ	<input type="checkbox"/> ไข่ <input type="checkbox"/> ตัว	<input type="checkbox"/> ไม่มีน้ำนม <input type="checkbox"/> ด้วยน้ำนม	<input type="checkbox"/> ปลา <input type="checkbox"/> เลื้อยคลาน <input type="checkbox"/> สะเทินน้ำสะเทินบก <input type="checkbox"/> ปีก <input type="checkbox"/> เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
	<input type="checkbox"/> แห้ง <input type="checkbox"/> เปียก <input type="checkbox"/> มีขน <input type="checkbox"/> ไม่มีขน <input type="checkbox"/> มีเกล็ด <input type="checkbox"/> ไม่มีเกล็ด	<input type="checkbox"/> มีขา <input type="checkbox"/> ไม่มีขา <input type="checkbox"/> มีปีก <input type="checkbox"/> ไม่มีปีก <input type="checkbox"/> มีครีบ <input type="checkbox"/> ไม่มีครีบ	<input type="checkbox"/> ไข่ <input type="checkbox"/> ตัว	<input type="checkbox"/> ไม่มีน้ำนม <input type="checkbox"/> ด้วยน้ำนม	<input type="checkbox"/> ปลา <input type="checkbox"/> เลื้อยคลาน <input type="checkbox"/> สะเทินน้ำสะเทินบก <input type="checkbox"/> ปีก <input type="checkbox"/> เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม



ใบความรู้ เรื่อง สัตว์เลื้อยคลาน



สัตว์เลื้อยคลานส่วนใหญ่อาศัยอยู่บนบก เช่น เต่า งู กิ้งก่า จระเข้ แต่บางชนิดอาศัยอยู่ในน้ำ เช่น เต่าทะเล กูมาเล เป็นต้น

ลักษณะสำคัญ:



- อุดหนุ่มีภายในร่างกายปรับเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อม จึงสัตว์เลือดเย็น
- ผิวหนังเหนียวมีเกล็ดแข็งปกคลุม หรือกระดูกแข็งหุ้มลำตัว
- ออกลูกเป็นไข่

การเคลื่อนที่



- ขึ้นอยู่กับลักษณะของสัตว์ เช่น งูไม่มีขาจึงเคลื่อนที่โดยการเลื้อย เต่า กิ้งก่า จระเข้มี 4 ขา จึงเคลื่อนที่โดยใช้ขา

การหายใจ



หายใจโดยใช้ปอด

ตัวอย่างสัตว์เลื้อยคลาน



อิกัวนา



เต่าพบบน้ำ



จิ้งเหลน

ใบความรู้ เรื่อง สัตว์ สะเทินน้ำ สะเทินบก



สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจะออกไข่ในน้ำ เมื่อตัวอ่อนจะฟักออกจากไข่แล้วจะอาศัยอยู่ในน้ำช่วงระยะเวลาหนึ่ง เมื่อเจริญเติบโตเต็มวัยจะขึ้นมาอาศัยอยู่บนบก มักอาศัยตามพื้นที่ชื้นแฉะ

ลักษณะสำคัญ:



- มีขา 2 คู่ ไม่มีขน ไม่มีคอ
- อุดหนุ่มีภายในร่างกายปรับเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อม จึงสัตว์เลือดเย็น
- ผิวหนังบางไม่มีเกล็ด และเปียกชื้นอยู่ตลอดเวลา

การเคลื่อนที่



- ตัวอ่อนเมื่ออยู่ในน้ำจะใช้หาง
- ตัวเต็มวัยจะเคลื่อนที่โดยใช้ขา



การหายใจ



- ตัวอ่อนหายใจด้วยเหงือก
- ตัวเต็มวัยหายใจด้วยปอด



ตัวอย่างสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก



อึ่งอ่าง



กบ



ซาลาแมนเดอร์

ใบความรู้ เรื่อง สัตว์กลุ่มปลา



ปลา เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำทั้งอยู่ในน้ำจืดและน้ำเค็ม สัตว์กลุ่มปลาส่วนมาก ออกลูกเป็นไข่ แต่มีปลาบางชนิดออกลูกเป็นตัว เช่น ปลาเข็ม ปลาหางนกยูง เป็นต้น

ลักษณะสำคัญ:



- มีรูปร่างเรียวยาว ลำตัวค่อนข้างแบน
- อุดหนุ่มีภายในร่างกายปรับเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิในน้ำ ปลาจึงสัตว์เลือดเย็น
- ปลาบางชนิดมีเกล็ด บางชนิดไม่มีเกล็ด



การเคลื่อนไหว



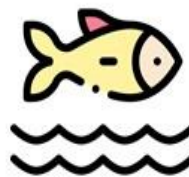
- ใช้ครีบในการว่ายน้ำและทรงตัว
- ครีบของปลามี 5 ชนิดได้แก่ ครีบบอก ครีบท้อง ครีบหลัง ครีบกัน ครีบหาง



การหายใจ



ใช้เหงือกในการแลกเปลี่ยนแก๊ส



ตัวอย่างสัตว์กลุ่มปลา



ปลาหางนกยูง



ปลาหมอสี



ปลาคราฟ

ใบความรู้ เรื่อง กลุ่มสัตว์ปีก



สัตว์กลุ่มนกเป็นสัตว์ที่เปลี่ยนจากหน้าเป็นปีก มีอยู่หลายชนิดทั้งที่บินได้และบินไม่ได้ ส่วนใหญ่อาศัยอยู่บนบก เช่น นก เป็ด ไก่ เป็นต้น ออกลูกเป็นไข่

ลักษณะสำคัญ:



- อุณหภูมิภายในร่างกายคงที่จึงสัตว์เลือดอุ่น
- ร่างกายปกคลุมไปด้วยขนเป็นแผงและเป็นเปุย
- ปากเป็นงอยแหลม ไม่มีฟัน
- กระดูกที่ร่างกายเป็นโพรง กลวง มีถุงลมติดกับปอดเพื่อช่วยให้ตัวเบาขณะบิน



การเคลื่อนที่



- เคลื่อนที่ด้วยการเดิน กระโดด วิ่ง หรือบิน
- บางชนิดว่ายน้ำได้เช่น เป็ด นกน้ำ นหงส์ เป็นต้น



การหายใจ



หายใจโดยใช้ปอด



ตัวอย่างสัตว์กลุ่มนก



หงส์



นกน้ำ



นกอินทรี

ใบความรู้ เรื่อง กลุ่มสัตว์ เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

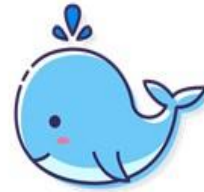


บางชนิดมีรูปร่างคล้ายปลาอาศัยอยู่ในน้ำ เช่น วาฬ พะยูน โลมา เป็นต้น ส่วนใหญ่
ออกลูกเป็นตัว ยกเว้นตุ่นปากเป็ดและตัวกึ่งเมดหะนาม ออกลูกเป็นไข่

ลักษณะสำคัญ:



- อุดนมมีภายในร่างกายคั่งซึ่งสัตว์เลือดอุ่น
- ตัวเมียจะมีต่อมน้ำนมไว้สำหรับเลี้ยงลูกอ่อน
- มีขนเป็นเส้นปกคลุมตามร่างกาย
- มีหูและมีใบหู บางชนิดมีขา บางชนิดไม่มีขา



การเคลื่อนที่



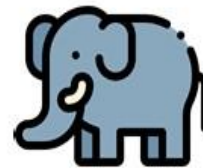
- เคลื่อนที่ด้วยการเดิน กระโดด วิ่ง หรือบิน บางชนิดว่ายน้ำได้เช่น

การหายใจ



หายใจโดยใช้ปอด

ตัวอย่างสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม



พะยูน



ตุ่นปากเป็ด



จิงโจ้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครูผู้สอน นายกิตตินันท์ ลียศ
โรงเรียน..... อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา..... ปีการศึกษา 2566
ภาคเรียนที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต เวลาเรียนรวม 20 ชั่วโมง
เรื่อง การจำแนกสัตว์ กลุ่มมีกระดูกสันหลัง (2) เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
วันที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้.....

1. สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. ตัวชี้วัด

ว 1.3 ป.4/4 บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สัตว์มีกระดูกสันหลังมีหลายชนิดแต่ชนิดมีลักษณะบางอย่างที่เหมือนและแตกต่างกันไป เราสามารถจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังได้เป็น 5 กลุ่มคือ กลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- นักเรียนระบุลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมได้ (K)

ด้านทักษะ/กระบวนการ

- นักเรียนจำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมได้ (P)

ด้านคุณลักษณะ

- นักเรียนมีวินัยโดยเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา (A)
- นักเรียนเป็นส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงต่อเวลา (A)

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สมรรถนะที่สำคัญ

- 1) ความสามารถในการคิด
 - 1.1) ทักษะการสังเกต
 - 1.2) ทักษะการสำรวจค้นหา
 - 1.3) ทักษะการจำแนกประเภท
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร

8. ทักษะกระบวนการคิด

การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ

9. เนื้อหาสาระ

สัตว์มีกระดูกสันหลัง คือกระดูกสันหลังจะอยู่เป็นแนวยาวไปตามด้านหลังของสัตว์ กระดูกสันหลังจะต่อกันเป็นข้อๆ ยึดหยุ่น เคลื่อนไหวได้ มีหน้าที่ช่วยพยุงร่างกายให้เป็นรูปร่าง ทรวดทรงอยู่ได้และยังช่วยป้องกันเส้นประสาทอีกด้วย สัตว์พวกมีกระดูกสันหลังแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มดังนี้

- 1) สัตว์กลุ่มปลา เป็นสัตว์ที่หายใจด้วยเหงือกแลกเปลี่ยนแก๊สในน้ำ มีครีบใช้เคลื่อนไหว และทรงตัว รูปร่างเรียวยาว มีเกล็ดปกคลุมตัว มีเส้นข้างตัว เป็นส่วนรับความรู้สึกสัมผัส เป็นสัตว์เลือดเย็น เช่น ปลาจลาม ปลากระเบน ปลาคู ปลานิล ปลาตะเพียน ฯลฯ
- 2) สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เป็นสัตว์ที่วางไข่ในน้ำ ตัวอ่อนหายใจด้วยเหงือกและผิวหนัง เมื่อโตเต็มวัยอาศัยอยู่บนบกจึงหายใจด้วยปอดและผิวหนัง สัตว์กลุ่มนี้จะมีผิวหนังเปียกชื้น ไม่มีเกล็ด เป็นสัตว์เลือดเย็น เช่น กบ คางคก เขียด ปาด อึ่งอ่าง ซาลาแมนเดอร์ ฯลฯ
- 3) สัตว์เลื้อยคลาน เป็นสัตว์ที่ส่วนมากดำรงชีวิตอยู่บนพื้นดิน วางไข่บนบก ไข่มีไข่แดงมากเพื่อเป็นอาหารของตัวอ่อน ผิวหนังลำตัวแห้ง มีเกล็ด หายใจด้วยปอดตลอดชีวิตและเป็นสัตว์เลือดเย็น พวกที่อาศัยอยู่บนบก เช่น เต่า จระเข้ งูบางชนิด ฯลฯ

4) สัตว์กลุ่มนก เป็นสัตว์เลือดอุ่น มีขนเป็นแผงปกคลุมตัว ขาหน้าเปลี่ยนเป็นปีก ปากเป็นจะงอย ที่ปอดมีถุงลมช่วยหายใจและระบายความร้อน ไม่มีกระเพาะปัสสาวะ ออกลูกเป็นไข่ เช่น นกเขานกฟิราบ นกอินทรี เป็ด ไก่ ฯลฯ

5) สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เป็นสัตว์เลือดอุ่น ตัวเมียมีต่อมน้ำนมเลี้ยงลูก หายใจด้วยปอด มีแขนและขาไม่เกิน 2 คู่ มีต่อมเหงื่อใต้ผิวหนัง มีขนเป็นเส้นปกคลุมตัว ออกลูกเป็นตัว เช่น คน ช้าง ม้า วัว โลม่า ฯลฯ

10. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (2 ชั่วโมง)

- วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (10 นาที)

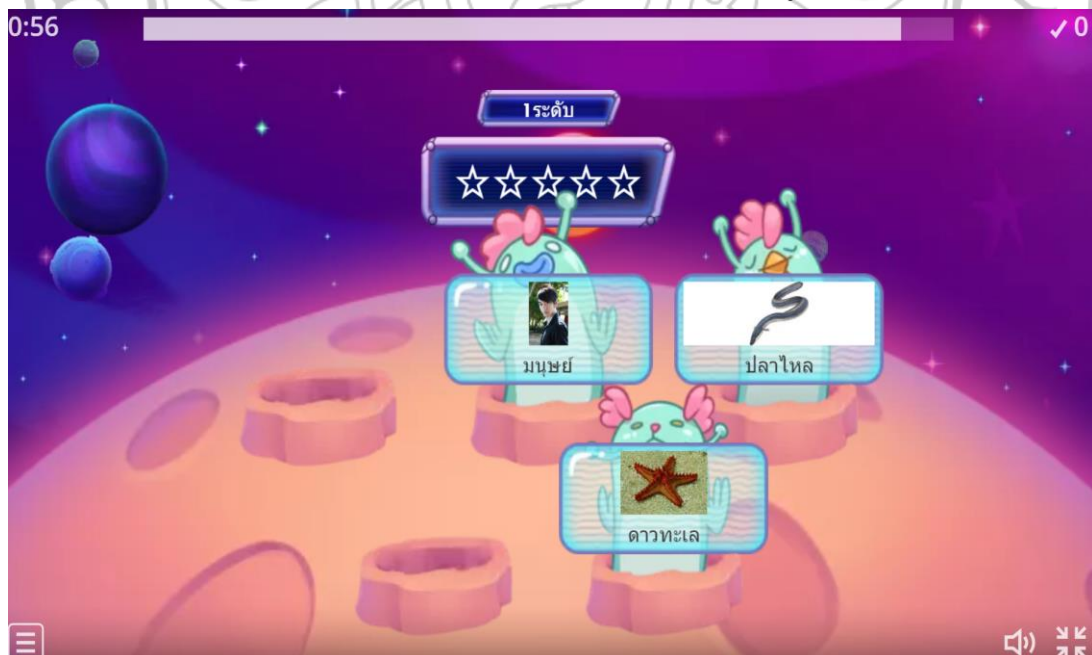
1) นักเรียนทำกิจกรรม seven โดยให้นักเรียนนับ 1 – 7 ทีละคน แต่คนที่ 7 จะต้องไม่พูดคำว่า 7 แต่ให้พูดชื่อสัตว์มีกระดูกสันหลังแทน เพื่อทบทวนความรู้เดิม

2) ครูเขียนคำตอบของนักเรียนลงบนกระดาน และให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาถึงลักษณะบางอย่างที่เหมือนและแตกต่างกัน เช่น การออกลูก ลักษณะผิวหนัง การหายใจ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา (50 นาที)

3) ให้นักเรียนใบงานเรื่อง เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มสิ่งมีชีวิต (2) โดยครูคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

4) ให้นักเรียนเล่นเกม world wall ตีตัวตุนสัตว์มีกระดูกสันหลัง



ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (10 นาที)

5) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปองค์ความรู้เรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง แต่ละกลุ่มได้แก่ 5 ประเภท ได้แก่ กลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์เลื้อยคลานด้วยนม กลุ่มนก และ สัตว์เลื้อยคลาน

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (40 นาที)

6) ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ผ่านการทำผังความคิดเรื่อง สัตว์มีกระดูกสันหลัง

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (10 นาที)

7) ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนจากใบงานเรื่อง เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มสิ่งมีชีวิต (2), ผังความคิด, การตอบคำถามในชั้นเรียน การส่งงานและการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

11. สื่อการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

1.1) ใบงาน เรื่อง เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มสัตว์ (2)

1.2) สื่อ wordwall

2) แหล่งการเรียนรู้

2.1) ห้องเรียน

12. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความถูกต้องของคำตอบจากใบงาน	ตรวจสอบความถูกต้องจากใบงาน	ใบงาน	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 7 คะแนน

ด้านทักษะและกระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ทักษะการจำแนก	ตรวจสอบความถูกต้องจากใบงาน	ใบงาน	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 7 คะแนน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	ตรวจจากบันทึกการเข้าเรียน	แบบบันทึกการเข้าชั้นเรียน	ได้คะแนนรวมกันไม่น้อยกว่า 4 คะแนน
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลา	ตรวจจากการสังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกพฤติกรรม	ตามเกณฑ์การประเมินแบบคุณภาพ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ (Rubrics score)		
	3	2	1
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	เข้าเรียนตรงตามเวลาที่กำหนด	เข้าเรียนช้าแต่ไม่เกิน 5 นาที	เข้าเรียนช้ากว่าเวลาที่กำหนดมากกว่า 5 นาที
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานช้าแต่ไม่เกินกำหนด 1 วัน	ส่งงานช้าเกินกำหนด 1 วัน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
6	ดีมาก
4-5	ดี
2-3	ปานกลาง
0-1	ควรปรับปรุง

13. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ 8

13.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการสอน เรื่อง ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

ปรากฏว่า มีนักเรียนทั้งหมด..... คน เมื่อวัดผลประเมินผลแล้ว มีนักเรียน

อยู่ในระดับดี จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปานกลาง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

13.2 ทักษะและกระบวนการ

.....

.....

.....

.....

13.3 คุณลักษณะ

.....

.....

.....

13.4 ปัญหาอุปสรรค

.....

.....

.....

13.5 แนวทางแก้ไข/เสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายกิตตินันท์ ลี้อยศ)

ครูผู้สอน



ภาคผนวก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

ใบงาน ที่ 4	เรื่อง เกณฑ์ที่ใช้แบ่งกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....	คะแนนที่ได้		
ตัวชี้วัด ว 1.3 ป.4/4 บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่ม คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลในตาราง แล้วตอบคำถามให้ถูกต้องสมบูรณ์				
กลุ่มของสัตว์	ลักษณะของลำตัว	อวัยวะที่ใช้หายใจ	เลือดเย็น/เลือดอุ่น	ที่อยู่อาศัย
A	มีขนเป็นเส้น ไม่มีเกล็ด	ปอด	เลือดอุ่น	บนบก
B	มีปีก ขนเป็นแผง	ปอด	เลือดอุ่น	บนบก
C	ผิวหนังเปียกชื้น ไม่มีขน	เหงือก/ปอด	เลือดเย็น	ในน้ำ/บนบก
D	มีครีบ มีเกล็ด	เหงือก	เลือดเย็น	ในน้ำ
E	ผิวหนังแห้ง มีเกล็ด	ปอด	เลือดเย็น	บนบก
1. สัตว์กลุ่ม A เป็นสัตว์จำพวกใด ตอบ..... 2. สัตว์กลุ่ม B เป็นสัตว์จำพวกใด ตอบ..... 3. สัตว์กลุ่ม C เป็นสัตว์จำพวกใด ตอบ..... 4. สัตว์กลุ่ม D เป็นสัตว์จำพวกใด ตอบ..... 5. สัตว์กลุ่ม E เป็นสัตว์จำพวกใด ตอบ..... 6. ถ้านักเรียนพบสัตว์ชนิดหนึ่งที่ป่าบ้านแม่ฮ้อใน เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มี 4 ขา ไม่มีเกล็ดตามลำตัว กินพืชเป็นอาหาร นักเรียนคิดว่าเป็นสัตว์กลุ่มใด พร้อมกับยกตัวอย่างสัก 4-5 ชนิด ตอบ..... 7. ถ้านักเรียนพบสัตว์ชนิดหนึ่งในป่าบ้านแม่ฮ้อใน ออกลูกเป็นไข่ หายใจด้วยเหงือกและปอด ผิวหนังเปียกชื้น ไม่มีขน นักเรียนคิดว่าเป็นสัตว์กลุ่มใด พร้อมกับยกตัวอย่างสัก 4-5 ชนิด ตอบ..... 8. ยกตัวอย่างสัตว์ที่จัดอยู่ในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก ปลา สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก มา กลุ่มละ 5 ชนิด 8.1 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม..... 8.2 สัตว์ปีก..... 8.3 ปลา..... 8.2 สัตว์เลื้อยคลาน..... 8.5 สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครูผู้สอน นายกิตตินันท์ ลือยศ
โรงเรียน..... อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา..... ปีการศึกษา 2566
ภาคเรียนที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต เวลาเรียนรวม 20 ชั่วโมง
เรื่อง กลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มไม่ใช่พืชไม่ใช่สัตว์ เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
วันที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้.....

1. สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. ตัวชี้วัด

ว 1.3 ป.4/1 จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิต ออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่พืช ไซสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตจำพวกย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิต พบได้ทั่วไปในบริเวณที่มีซากสิ่งมีชีวิตและมีความชุ่มชื้น เจริญเติบโตโดยการงอกของสปอร์จนเกิดเป็นเส้นใย จัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่กลุ่มพืชและสัตว์

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- นักเรียนอธิบายลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่พืช ไซสัตว์ได้ (K)

ด้านทักษะ/กระบวนการ

- นักเรียนทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลได้ (P)

ด้านคุณลักษณะ

- นักเรียนมีวินัยโดยเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา (A)
- นักเรียนเป็นส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงต่อเวลา (A)

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สมรรถนะที่สำคัญ

- 1) ความสามารถในการคิด
 - 1.1) ทักษะการสังเกต
 - 1.2) ทักษะการสำรวจค้นหา
 - 1.3) ทักษะการจำแนกประเภท
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร

8. ทักษะกระบวนการคิด

การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ

9. เนื้อหาสาระ

เห็ด รา เป็นสิ่งมีชีวิตจำพวกย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิต พบได้ทั่วไปในบริเวณที่มีซากสิ่งมีชีวิต และมีความชุ่มชื้น เจริญเติบโตโดยการงอกของสปอร์จนเกิดเป็นเส้นใย จัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่กลุ่มพืชและสัตว์

10. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (2 ชั่วโมง)

- วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (10 นาที)

- 1) นักเรียนดูวิดีโอที่เกี่ยวกับการงอกและเจริญเติบโตของเห็ด รา แล้วร่วมกันตอบ

คำถาม ดังนี้



ที่มา : https://www.youtube.com/watch?v=GY_uMH8Xpy0

- นักเรียนเคยเห็นเห็ด รา หรือไม่

(แนวคำตอบ : เคย/ไม่เคย)

- ถ้าเคย พบที่ไหน

(แนวคำตอบ : อีสระ ตัวอย่างคำตอบ พบเห็ดบนขอนไม้ พบราบนถั่ว

ลิสง)

นักเรียนร่วมกันคาดคะเนคำตอบของคำถามข้างต้น

ขั้นที่ 2 ดำรงค้นหา (50 นาที)

2) แบ่งกลุ่มนักเรียนและให้ทำกิจกรรมร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษา วางแผน และสืบสอบข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของเห็ด รา จากเอกสาร หนังสือ และแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่หลากหลายพร้อมทั้งและเปลี่ยนความรู้กัน

3) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสังเกตภาพ มดที่กัดกินใบไม้และตายลงบนใบไม้ ไม่นานก็มีราเกิดขึ้นบนซากมด แล้วร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย โดยร่วมกันตอบคำถาม ดังนี้



มดที่กัดกินใบไม้และตายลงบนใบไม้ ไม่นานก็มีราเกิดขึ้นบนซากมด

- ในภาพมีสิ่งมีชีวิตกี่ชนิด อะไรบ้าง

(แนวคำตอบ : 3 ชนิด ได้แก่ มด ฟีช และรา)

- สิ่งมีชีวิตชนิดใดในภาพที่น่าจะยังมีชีวิตอยู่ เพราะเหตุใด

(แนวคำตอบ : รา เพราะยังดูเจริญเติบโตได้ดี ใบของฟีชชนิดนี้ยังมีสีเขียวอยู่ที่

ยังน่าจะมีชีวิต)

- นักเรียนคิดว่ามดตายเนื่องจากสาเหตุใด

(แนวคำตอบ : อาจจะเกิดจากกินใบไม้มีพิษ หรือเจ็บป่วยตายเอง หรือเป็นโรคที่เกิด

จากรา)

- สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในภาพ ดำรงชีวิตอย่างไร

(แนวคำตอบ : ใบบนไม่มีสีเขียวสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหารด้วยตัวเอง มดกิน

ใบบนเป็นอาหาร ราชจะย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิต)

- สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในภาพ จัดอยู่ในกลุ่มสิ่งมีชีวิตใด

(แนวคำตอบ : ใบบนเป็นส่วนประกอบของพืช มดเป็นสัตว์ และราเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่พืชและสัตว์)

4) นักเรียนแต่ละกลุ่มรับบัตรภาพ กลุ่มละ 10 ภาพ แล้วร่วมกันวิเคราะห์ จำแนก และเขียนเป็นแผนภาพความคิด เห็นกันได้ กับเห็ดพิษ

(ตัวอย่างบัตรภาพ)



เห็ดถูด

เห็ดเหาะ (มีราก)

เห็ดโคนส้ม

เห็ดขี้ควาย



เห็ดดับเต่า

เห็ดระโงกหิน

เห็ดโคน

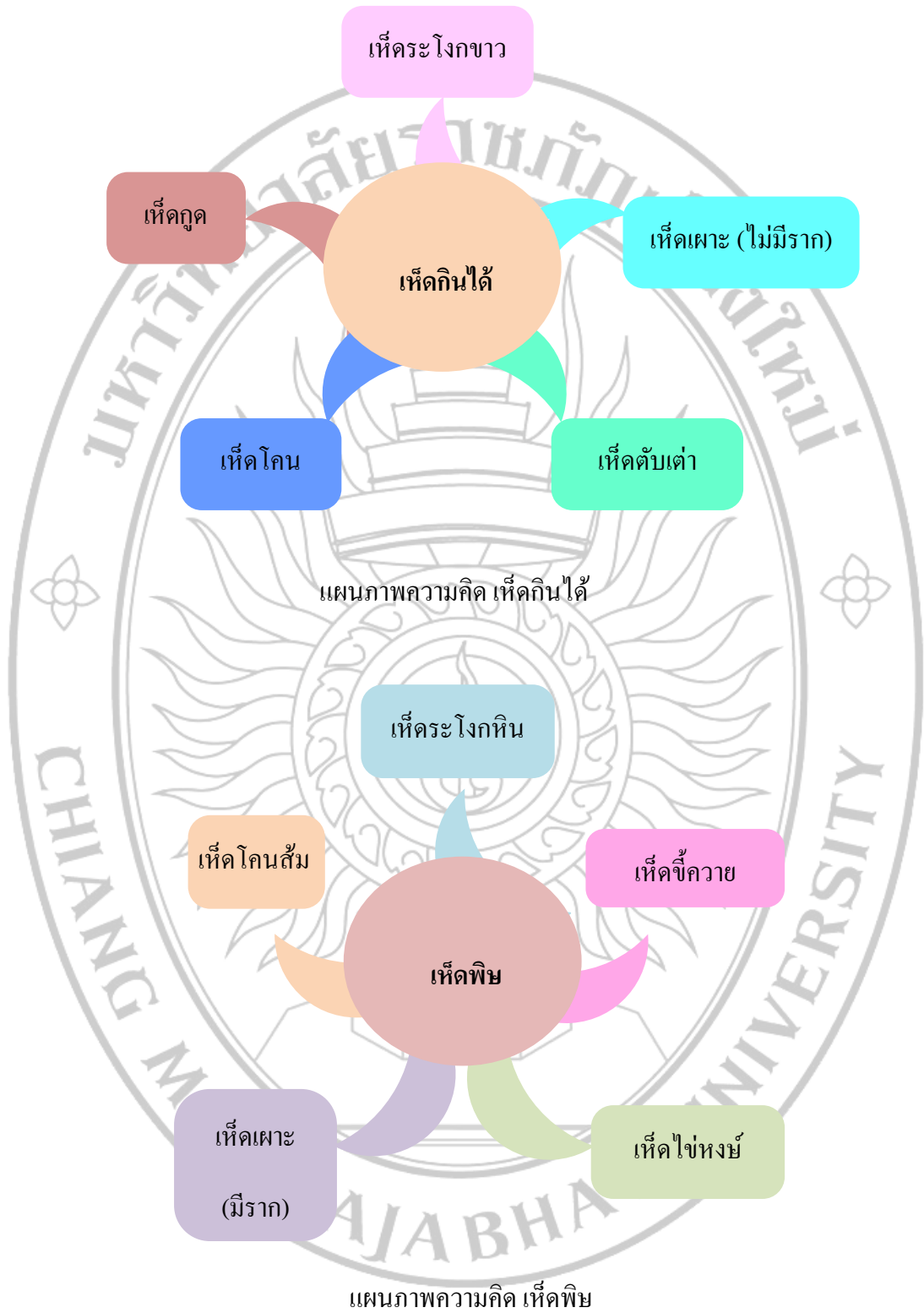
เห็ดไข่มงกฏ



เห็ดระโงกขาว

เห็ดเหาะ (ไม่มีราก)

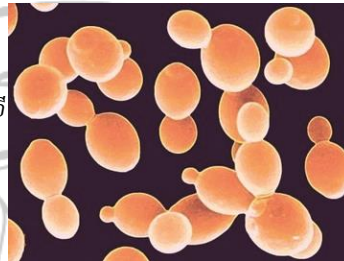
(ตัวอย่างแผนภาพความคิด)



5) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสังเกตภาพจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ที่ติดบนกระดาษ แล้ววิเคราะห์และร่วมกันตอบคำถาม ดังนี้



แลคโตบาซิลลัส คาซิอี
(*Lactobacillus casei*)



แซคคาโรไมซิส เซเรวิซียี
(*Saccharomyces cerevisiae*)
หรือยีสต์



วibriโอ คอเลอเร
(*Vibrio cholerae*)



ไมโคแบคทีเรียม ทูเบอร์คิวโลซิส
(*Mycobacterium tuberculosis*)

- จุลินทรีย์ชนิดใดใช้ในการผลิตนมเปรี้ยว
(แนวคำตอบ: แลคโตบาซิลลัส คาซิอี)
- จุลินทรีย์ชนิดใดใช้ในการผลิตเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์
(แนวคำตอบ: แซคคาโรไมซิส เซเรวิซียี)
- จุลินทรีย์ชนิดใดทำให้เกิดวัณโรค
(แนวคำตอบ: ไมโคแบคทีเรียม ทูเบอร์คิวโลซิส)
- จุลินทรีย์ชนิดใดทำให้เกิดอหิวาตกโรค
(แนวคำตอบ: วibriโอ คอเลอเร)

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (10 นาที)

6) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปองค์ความรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่พืช ไม่ใช่สัตว์ (ให้ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่พืช ไม่ใช่สัตว์ที่พบเจอในชุมชนด้วย)

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (40 นาที)

7) ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ผ่านการทำผังความคิดเรื่อง สิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่พืช ไม่ใช่สัตว์

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (10 นาที)

8) ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนจากการทำกิจกรรม การจำแนกกลุ่ม สิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่พืช ไข่สัตว์, ฟังความคิด, การตอบคำถามในชั้นเรียน การส่งงานและการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

11. สื่อการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

1.1) วิดีโอ เรื่อง การเจริญเติบโตของเห็ดรา จาก
https://www.youtube.com/watch?v=GY_uMH8Xpy0

1.2) บัตรภาพ

2) แหล่งการเรียนรู้

2.1) ห้องเรียน

12. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้**ด้านความรู้**

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความถูกต้องของคำตอบจากการตอบคำถาม	ตรวจสอบความถูกต้องจากการตอบคำถาม	แบบบันทึกรายกลุ่ม	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 7 คะแนน

ด้านทักษะและกระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลได้	ตรวจสอบความถูกต้องจากการตอบคำถาม	แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 2 คะแนน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	ตรวจจากบันทึกการเข้าเรียน	แบบบันทึกการเข้าชั้นเรียน	ได้คะแนนรวมกันไม่น้อยกว่า 4 คะแนน
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลา	ตรวจจากการสังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกพฤติกรรม	ตามเกณฑ์การประเมินแบบคุณภาพ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ (Rubrics score)		
	3	2	1
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	เข้าเรียนตรงตามเวลาที่กำหนด	เข้าเรียนช้าแต่ไม่เกิน 5 นาที	เข้าเรียนช้ากว่าเวลาที่กำหนดมากกว่า 5 นาที
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานช้าแต่ไม่เกินกำหนด 1 วัน	ส่งงานช้าเกินกำหนด 1 วัน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
6	ดีมาก
4-5	ดี
2-3	ปานกลาง
0-1	ควรปรับปรุง

13. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ 9

13.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการสอน เรื่อง ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

ปรากฏว่า มีนักเรียนทั้งหมด..... คน เมื่อวัดผลประเมินผลแล้ว มีนักเรียน

อยู่ในระดับดี จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปานกลาง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

อยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

13.2 ทักษะและกระบวนการ

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

13.3 คุณลักษณะ

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

13.4 ปัญหาอุปสรรค

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

13.5 แนวทางแก้ไข/เสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....

(นายกิตตินันท์ ลี้อยศ)

ครูผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครูผู้สอน นายกิตตินันท์ ลือยศ
โรงเรียน..... อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา..... ปีการศึกษา 2566
ภาคเรียนที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต เวลาเรียนรวม 20 ชั่วโมง
เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นของตน เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
วันที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้.....

1. สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. ตัวชี้วัด

-

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ทรัพยากรธรรมชาติมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เราจึงจำเป็นต้องอนุรักษ์ทรัพยากรเหล่านี้ไว้

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

-นักเรียนสามารถบอกวิธีอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างถูกต้อง (K)

ด้านทักษะ/กระบวนการ

- นักเรียนทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลได้ (P)

ด้านคุณลักษณะ

- นักเรียนมีวินัยโดยเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา (A)

- นักเรียนเป็นส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงต่อเวลา (A)

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

7. สมรรถนะที่สำคัญ

- 1) ความสามารถในการคิด
 - 1.1) ทักษะการสังเกต
 - 1.2) ทักษะการสำรวจค้นหา
 - 1.3) ทักษะการจำแนกประเภท
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร

8. ทักษะกระบวนการคิด

การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ

9. เนื้อหาสาระ

การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างฉลาด โดยใช้ให้น้อย เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยคำนึงถึงระยะเวลาในการใช้ให้ยาวนาน และก่อให้เกิดผลเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด รวมทั้งต้องมีการกระจายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างทั่วถึง อย่่างไรก็ตาม ในสภาพปัจจุบันทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีความเสื่อมโทรมมากขึ้น ดังนั้นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงมีความหมายรวมไปถึงการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้วย

10. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (2 ชั่วโมง)

- วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Method : 5E

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (10 นาที)

- 1) นักเรียนดูวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับไฟไหม้ป่าดอยหลวงเชียงดาว แล้วร่วมกันตอบคำถาม

ดังนี้



ที่มา : https://www.youtube.com/watch?v=GY_uMH8Xpy0

- นักเรียนเคยพบเจอเหตุการณ์ไฟไหม้ป่า หรือไม่

(แนวคำตอบ : เคย/ไม่เคย)

- ถ้าเคย พบที่ไหนและเคยไปช่วยดับไฟป่าไหม

(แนวคำตอบ : อีสระ)

นักเรียนร่วมกันคาดคะเนคำตอบของคำถามข้างต้น

ขั้นที่ 2 ดำรงค้นหา (50 นาที)

2) แบ่งกลุ่มนักเรียนและให้ทำกิจกรรมร่วมกันอย่างรวมพลังศึกษา วางแผน และสืบสอบข้อมูลเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากร ดังนี้

1. การอนุรักษ์ทรัพยากรดิน
2. การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
3. การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้
4. การอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์ป่า

3) ให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรที่ตนเองได้ศึกษาหน้าชั้นเรียนให้เพื่อนฟัง พร้อมทั้งซักถาม โดยที่มีครูคอยให้คำแนะนำ

4) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสังเกตภาพ หมอกควัน แล้วร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย โดยร่วมกันตอบคำถาม ดังนี้



- จากภาพที่ครูนำมาให้สังเกต น่าจะเกิดเหตุการณ์ใดขึ้น

(แนวคำตอบ : ฝุ่นควัน PM 2.5 จากการเผาพื้นที่ป่า)

- เหตุการณ์ในภาพ ส่งผลเสียต่อมนุษย์อย่างไร

(แนวคำตอบ : ทำลายสุขภาพทางเดินหายใจและยังบดบังวิสัยทัศน์ในการมองเห็น)

- นักเรียนมีวิธีการแก้ไขปัญหานี้อย่างไร

(แนวคำตอบ : อีสระ)



- จากภาพที่ครูนำมาให้สังเกต น่าจะเกิดเหตุการณ์ใดขึ้น

(แนวคำตอบ : การลักลอบจับสัตว์ป่า)

- นักเรียนมีวิธีการแก้ไขปัญหานี้อย่างไร

(แนวคำตอบ : อีสระ ครูคอยแนะนำอย่างใกล้ชิดเพื่อหาหนทางแก้ไขปัญหากที่

ถูกต้อง)

ขั้นที่ 3 อธิบายความรู้ (10 นาที)

5) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปองค์ความรู้เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรในท้องถิ่น

ขั้นที่ 4 ขยายความเข้าใจ (40 นาที)

6) ให้นักเรียนเขียนปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของนักเรียนมาคนละ 5 ปัญหา

พร้อมเสนอแนวทางแก้ไข

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผล (10 นาที)

7) ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน, ตรวจสอบจากการเสนอปัญหาและแนวทางแก้ไขสิ่งแวดล้อมในชุมชน, การตอบคำถามในชั้นเรียน การส่งงาน และการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

11. สื่อการเรียนรู้

1) สื่อการเรียนรู้

1.1) วิดีโอ เรื่อง ไฟป่าที่คอยหลวงเชียงดาว แหล่งที่มา

https://www.youtube.com/watch?v=GY_uMH8Xpy0

1.2) บัตรภาพ

2) แหล่งการเรียนรู้

2.1) ห้องเรียน

12. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้**ด้านความรู้**

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความถูกต้องของการเสนอปัญหาและแนวทางแก้ไข ปัญหา สิ่งแวดล้อม	ตรวจสอบความถูกต้องของการเสนอปัญหาและแนวทางแก้ไข ปัญหา สิ่งแวดล้อม	แบบบันทึกรายคน	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 7 คะแนน

ด้านทักษะและกระบวนการ

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ทักษะการสังเกต	ตรวจสอบจากการเสนอปัญหา สิ่งแวดล้อมที่สังเกตได้จากในห้องเรียน	แบบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่า 2 คะแนน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	ตรวจจากบันทึกการเข้าเรียน	แบบบันทึกการเข้าชั้นเรียน	ได้คะแนนรวมกันไม่น้อยกว่า 4 คะแนน
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลา	ตรวจจากการสังเกตพฤติกรรม	แบบบันทึกพฤติกรรม	ตามเกณฑ์การประเมินแบบคุณภาพ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ (Rubrics score)		
	3	2	1
มีวินัย เข้าเรียนตรงต่อเวลา	เข้าเรียนตรงตามเวลาที่กำหนด	เข้าเรียนช้าแต่ไม่เกิน 5 นาที	เข้าเรียนช้ากว่าเวลาที่กำหนดมากกว่า 5 นาที
มีวินัยในการส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานตรงตามเวลาที่ครูกำหนด	ส่งงานช้าแต่ไม่เกินกำหนด 1 วัน	ส่งงานช้าเกินกำหนด 1 วัน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
6	ดีมาก
4-5	ดี
2-3	ปานกลาง
0-1	ควรปรับปรุง

13. บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ 10

13.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการสอน เรื่อง ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

ปรากฏว่า มีนักเรียนทั้งหมด..... คน เมื่อวัดผลประเมินผลแล้ว มีนักเรียน
 อยู่ในระดับดี จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....
 อยู่ในระดับปานกลาง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....
 อยู่ในระดับปรับปรุง จำนวน..... คน คิดเป็นร้อยละ.....

13.2 ทักษะและกระบวนการ

.....

.....

.....

.....

13.3 คุณลักษณะ

.....

.....

.....

13.4 ปัญหาอุปสรรค

.....

.....

.....

13.5 แนวทางแก้ไข/เสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายกิตตินันท์ ล้อยศ)

ครูผู้สอน



ภาคผนวก ฅ

เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต
กระดานสำหรับเล่นเกม

 เฉลยปัญหา	 พหุคูณ ๕ +	 พหุคูณ ๕ +	 พหุคูณ ๕ +	 คำถาม	 พหุคูณ ๕ +	 พหุคูณ 10 +	 พหุคูณ ๕ +	 พหุคูณ ๕ +	 พหุคูณ ๕ +	คชเชนพหุคูณ ๕ พหุคูณพหุคูณพหุคูณ พหุคูณพหุคูณพหุคูณ พหุคูณพหุคูณพหุคูณ พหุคูณพหุคูณพหุคูณ	
 + 3 คะแนน	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 2px solid orange; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 20%;"> <p style="text-align: center;">บัตรทำทาย วางตรงนี้</p> </div> <div style="text-align: center; width: 60%;"> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">เกม เรื่อง สิ่งมีชีวิต</p>  </div> <div style="border: 2px solid purple; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 20%;"> <p style="text-align: center;">บัตรเสียงคว วางตรงนี้</p> </div> </div>									 เสียงคว	
 พหุคูณ +	<p style="text-align: center;">วิธีการเล่น</p> <ol style="list-style-type: none"> วางตัวผู้เล่นบนจุดเริ่มต้นและเขียนชื่อผู้เล่นลงในแผ่นบันทึกคะแนน เสียงทายเป็นลำดับผู้เล่นคนแรกโดยการโยนลูกเต๋า ผู้เล่นคนไหนได้แต้มเยอะสุดจะได้เป็นผู้เล่นคนแรก ผู้เล่นแต่ละลำดับทำการโยนลูกเต๋าและเคลื่อนตัวเล่นไปตามจำนวนผลลัพธ์ที่โยนเข้าไปในช่องต่าง ๆ ถ้าหยุดลงบนพื้นที่ที่มีช่องคะแนนระบุด้านบนของช่อง ต้องตอบคำถามที่ถูกต้องจึงจะได้คะแนน (จัดจำแนกสิ่งมีชีวิต หรือ อื่น ๆ ตามที่คำถามกำหนด) 									 + 3 คะแนน	
 + 10 คะแนน	<p style="text-align: center;">วิธีการเล่น (ต่อ)</p> <ol style="list-style-type: none"> ถ้าหยุดลงบนพื้นที่ทำทาย ให้เปิดบัตรทำทายและตอบคำถามที่ถูกต้อง จึงจะได้คะแนน ถ้าหยุดลงบนพื้นที่เสียงคว ให้เปิดบัตรเสียงควและสุ่มโชคที่จะได้รับ บันทึกคะแนนทุกครั้งที่ได้เพิ่มหรือลดคะแนน ผู้เล่นคนไหนคะแนนถึง 100 คะแนนก่อนเป็นผู้ชนะในเกมนั้นหรือผู้เล่นคนไหนได้คะแนนสูงสุดเป็นผู้ชนะ 									 + 7 คะแนน	
 ทำทาย	  									 ทำทาย	
 + 7 คะแนน	       									 พหุคูณ + 3 คะแนน	
 ปลาทอง + 5 คะแนน	 ทำทาย	 + 3 คะแนน	 + 7 คะแนน	 เสียงคว	 + 10 คะแนน ไก่สีหางดาบขาว	 + 5 คะแนน	 ทำทาย	 + 7 คะแนน	 + 5 คะแนน	 + 3 คะแนน	 จุดเริ่มต้น รับ 5 คะแนนทุกครั้งที่ผ่านจุดเริ่มต้น

บัตรทำทาย



บัตรทำทาย

คำถามทำทาย



สารสีเขียวที่พืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ชื่อว่าอะไร
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามทำทาย



พืชใช้ส่วนใดในการดูดน้ำและแร่ธาตุ
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามทำทาย



กลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มพืชแตกต่างจากกลุ่มสัตว์อย่างไรบ้าง
ตอบถูกรับ 10 คะแนน

คำถามทำทาย



ผู้เล่นพบเจอสัตว์ชนิดหนึ่งที่มีลักษณะหายใจด้วยเหงือก มีครีบในการเคลื่อนที่ ออกลูกเป็นไข่ มีเกล็ดนักเรียนคิดว่าสัตว์ชนิดนี้เป็นสัตว์กลุ่มใด
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามทำทาย



ที่ป่าชุมชนบ้านแม่ฮ่องเมืองมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง จึงมีหมูป่าอาศัยอยู่จำนวนมาก หมูป่าจัดเป็นสัตว์กลุ่มไหน
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามทำทาย

ให้ผู้เล่นจัดจำแนกสัตว์ต่อไปนี้ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ กลุ่มไม่ใช่พืชไม่ใช่สัตว์

“มอส ปลาช่อน เพริน เห็ด รา กระสุนพระอินทร์”

ตอบถูกรับ 10 คะแนน

คำถามทำทาย

ให้ผู้เล่นจัดจำแนกสัตว์ต่อไปนี้ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ กลุ่มไม่ใช่พืชไม่ใช่สัตว์

“มอส ปลาช่อน เพริน เห็ด รา กระสุนพระอินทร์”

ตอบถูกรับ 10 คะแนน



คำถามท้าทาย



ผู้เล่นพบเจอสัตว์ชนิดหนึ่งที่มีลักษณะหายใจด้วยปอด ออกลูกเป็นตัว ไม่มีเกล็ด มีต่อมเหงื่อ นักเรียนคิดว่าสัตว์ชนิดนี้เป็นสัตว์กลุ่มใด
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามท้าทาย



ผู้เล่นพบเจอสัตว์ชนิดหนึ่งที่มีลักษณะหายใจด้วยปอด ออกลูกเป็นไข่ มีจงอยปาก มีขนเป็นแผง นักเรียนคิดว่าสัตว์ชนิดนี้เป็นสัตว์กลุ่มใด
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามท้าทาย



พื้นที่เพาะปลูกมะม่วงในเขตพื้นที่บ้านแม่ฮ้อใน ประสบปัญหาดินขาดคุณภาพ ทำให้ผลผลิตตกต่ำ นักเรียนจะใช้วิธีการอินทรีย์ใดที่จะปรับปรุงคุณภาพดิน
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามท้าทาย



สิ่งมีชีวิตใด คือ ผู้ผลิตในระบบนิเวศ
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามท้าทาย



สิ่งมีชีวิตใด คือ ผู้บริโภค
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามท้าทาย



สิ่งมีชีวิตใดคือผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศ
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามท้าทาย



สัตว์เลือดเย็น มีขาหน้า มีเกล็ดแข็ง หรือมีกระดองหุ้มลำตัว หายใจด้วยปอด เป็นลักษณะของสัตว์กลุ่มใด
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามท้าทาย



จงบอกชื่อสัตว์มีอุณหภูมิร่างกายไม่คงที่ (สัตว์เลือดเย็น)
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามท้าทาย



การลำเลียงน้ำในพืช มีทิศทาง การเคลื่อนที่ในลักษณะใด
ตอบถูกรับ 5 คะแนน



คำถามทำทาย



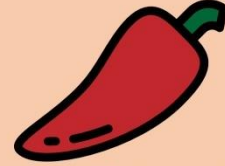
“ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ต้องกินพืชและสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร”
เป็นคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิตกลุ่มใด
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามทำทาย



ต้นถั่วเขียว แครอท ฟักทอง มะไฟ
มะยม พริกทอง ผักกาด
จัดอยู่ในกลุ่มใดของสิ่งมีชีวิต
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามทำทาย



ในหมู่บ้านแม่ฮ่องใน นิยมปลูกพริก
ซึ่งหนูสวนเป็นพืชส่งออก พริกซึ่งหนุ
สวนเป็นพืชมีดอกหรือไม่มีดอก
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามทำทาย



ให้บอกชื่อพืชที่มีดอกในหมู่บ้านแม่
ฮ่องในอย่างน้อย 3 ชื่อ
ตอบถูกรับ 5 คะแนน

คำถามทำทาย



เนื่องจากในช่วงเดือนมกราคม -
เดือนเมษายน ในพื้นที่อำเภอเชียง
ดาวประสบปัญหาฝุ่น pm 2.5 ผู้เล่นมี
วิธีการลดฝุ่น Pm 2.5 อย่างไร
ตอบถูกรับ 5 คะแนน



บัตรเสียงดวง

 <p>บัตรเสียงดวง</p>	<p>โซคร้าย</p>  <p>บุกรุกพื้นที่ป่า ถูกหัก 5 คะแนน</p>	<p>โซคร้าย</p>  <p>ทิ้งขยะลงพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว ถูกหัก 5 คะแนน</p>
<p>โซคร้าย</p>  <p>เผาป่า ถูกหัก 5 คะแนน</p>	<p>โซคร้าย</p>  <p>ทิ้งขยะลงในแม่น้ำปิง ส่งผลเสียต่อระบบนิเวศทางน้ำ ถูกหัก 5 คะแนน</p>	
<p>โซคร้าย</p>  <p>ตัดต้นไม้ในเขตเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เชียงดาว ถูกหัก 7 คะแนน</p>	<p>โซคร้าย</p>  <p>ใช้สารเคมีในการเกษตร ถูกหัก 5 คะแนน</p>	<p>โซคร้าย</p>  <p>ใช้ยาฆ่าแมลงในสวนมะม่วง ส่งผลเสียมลภาวะทางอากาศ ถูกหัก 3 คะแนน</p>

โซคร้าย



ใช้ปุ๋ยเคมีในพื้นที่การเกษตร
ถูกหัก 3 คะแนน

โซคดี



ปลูกต้นไม้ได้รับ 3 คะแนน

โซคดี



ช่วยรักษาเลี้ยงผาที่ได้รับบาดเจ็บใน
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว
ได้รับ 3 คะแนน

โซคดี



ช่วยรักษากระทงที่ได้รับบาดเจ็บใน
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว
ได้รับ 3 คะแนน

โซคดี



ช่วยรักษาปลากดที่ได้รับบาดเจ็บใน
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว
ได้รับ 5 คะแนน

โซคดี



ช่วยรักษากระรอกที่ได้รับบาดเจ็บใน
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว
ได้รับ 5 คะแนน



โชคดี



ใช้ปุ๋ยคอกแทนปุ๋ยเคมีส่งผลดีต่อ
สิ่งแวดล้อม ได้รับ 5 คะแนน

โชคดี



ช่วยเก็บขยะบริเวณพื้นที่คอยหลวง
ได้รับ 10 คะแนน

โชคดี

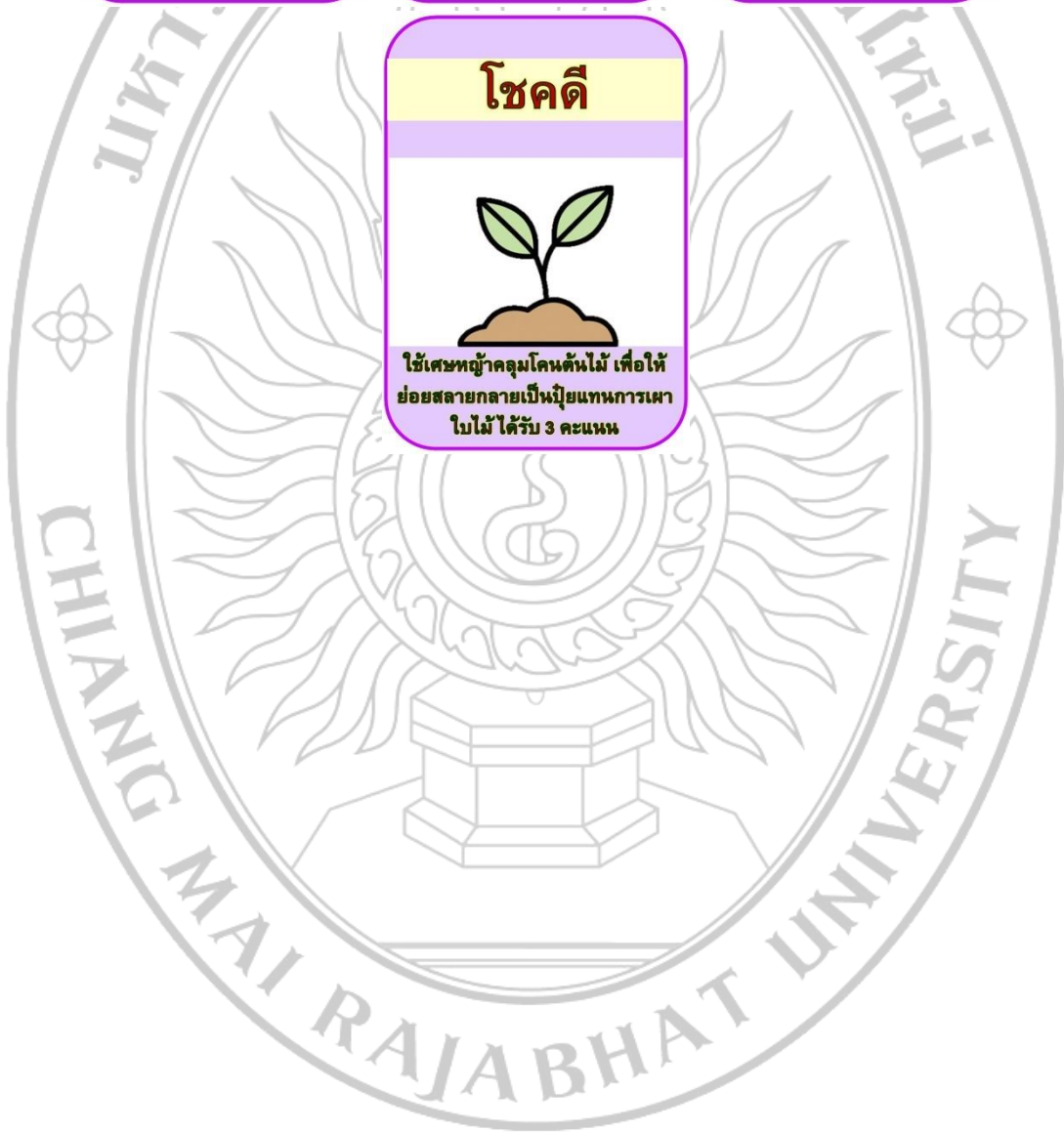


ช่วยเก็บขยะบริเวณแม่น้ำปิง
ได้รับ 7 คะแนน

โชคดี



ใช้เศษหญ้าคลุมโคนต้นไม้ เพื่อให้
ย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ยแทนการเผา
ใบไม้ ได้รับ 3 คะแนน



ภาคผนวก ญ

แบบทดสอบ

ตารางที่ ญ.1 ตารางระบุ มาตรฐานและตัวชี้วัดของแบบทดสอบแต่ละข้อ เรื่อง สิ่งมีชีวิต
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	มาตรฐาน ว 1.2	มาตรฐาน ว 1.3			
	ว 1.2 ป.4/1	ว 1.3 ป.4/1	ว 1.3 ป.4/2	ว 1.3 ป.4/3	ว 1.3 ป.4/4
1.			✓		
2.			✓		
3.		✓			
4.					✓
5.					✓
6.				✓	
7.	✓				
8.	✓				
9.	✓				
10.		✓			
11.		✓			
12.				✓	
13.	✓				
14.		✓			
15.	✓				
16.					✓
17.				✓	
18.				✓	
19.			✓		
20.			✓		
รวม	5	4	4	4	3

แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิต วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....	คะแนน
--	--------------

คำสั่ง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✕ เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ตัวเลือก

1. เด็กหญิงน้อยหน้าจัดจำแนกพืชที่ตนเองสำรวจพบในพื้นที่อำเภอเชียงดาวต่อไปนี้อยู่กลุ่มเดียวกัน (ว 1.3 ป.4/2)

กลุ่มที่ 1 อะโวคาโด กุหลาบ มะม่วง พริกขี้หนู

กลุ่มที่ 2 เฟิร์น มอส ชายผ้าสีดา ผักแว่น

นักเรียนคิดว่า น้อยหน้าใช้เกณฑ์ใดในการจัดกลุ่มพืช

ก. พืชบก – พืชน้ำ

ข. พืชดอก – พืชไม่มีดอก

ค. พืชดอก – พืชใบเลี้ยงคู่

ง. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว – พืชใบเลี้ยงคู่

2. ข้อใดจัดเป็นพืชไม่มีดอกทั้งหมด (ว 1.3 ป.4/2)

ก. ปรัง ผักกูด จอก

ข. มอส เฟิร์น ผักกูด

ค. ชายผ้าสีดา ปรัง แหน

ง. ผักแว่น ใผ่ ผักตบชวา

3. สิ่งมีชีวิตใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ พืช เพราะเหตุใด (ว 1.3 ป.4/1)

ก. เห็ด เพราะไม่สามารถสร้างอาหารเองได้

ข. กาฝาก เพราะไม่มีรากยึดเกาะพื้นดิน

ค. สาหร่ายหางกระรอก เพราะขึ้นอยู่ในน้ำ

ง. ปรัง เพราะไม่มีดอกใช้ในการสืบพันธุ์

4. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง (ว 1.3 ป.4/4)

ก. นกแก้ว มีอุณหภูมิร่างกายไม่คงที่

ข. ปลานิล แลกเปลี่ยนแก๊สทางเหงือก

ค. สุนัข หายใจด้วยปอด มีขนเป็นแผง

ง. จระเข้ มีถุงลมขนาดใหญ่ติดกับปอด

5. เด็กชายน้อยโหน่ง ได้ทำการสำรวจเขตพื้นที่ป่าบ้านแม่ฮ้อโน และพบสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้ “สัตว์เลือดเย็น ผิวหนังหนา มีเกล็ดแข็ง หรือมีกระดูกหุ้มลำตัว หายใจด้วยปอด” เป็นลักษณะของสัตว์ กลุ่มใด (ว 1.3 ป.4/4)

ก. กลุ่มนก

ข. กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน

ค. กลุ่มสัตว์เลื้อยลูกด้วยน้ำนม

ง. กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

6. อ่านข้อความที่กำหนดให้

- 1) ดูน้ําดินและธาตุอาหารในดินมาเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช
- 2) ดูดอกอากาศที่แทรกอยู่ระหว่างเมล็ดดิน
- 3) ยึดเกาะดินทำให้ลำต้นไม่โคล่นล้ม
- 4) สะสมอาหารที่ลำเลียงมาจากใบ

จากข้อความ เพราะเหตุใดรากของพืชจึงเจริญเติบโตขยายออกไปทุกทิศทาง (ว 1.2 ป.4/1)

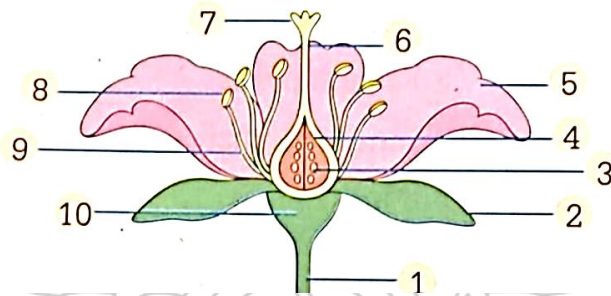
ก. 1 และ 2

ข. 2 และ 3

ค. 3 และ 4

ง. 1 และ 3

พิจารณาภาพ ใช้ตอบคำถามข้อ 7 - 8



7. ข้อใดกล่าวถูกต้อง (ว 1.2 ป.4/1)

- ก. หมายเลข 2 เป็นส่วนที่อยู่นอกสุดของดอก มีหน้าที่สร้างไข่
- ข. หมายเลข 4 อยู่บริเวณส่วนกลางของเกสรเพศผู้ มีลักษณะเป็นกระเปาะ
- ค. หมายเลข 7 อยู่บริเวณส่วนบนสุดของเกสรเพศเมียมีหน้าที่จับละอองเรณูที่ปลิวหรือแมลงพาามา
- ง. หมายเลข 9 มีลักษณะเป็นก้านยาว ๆ มีหน้าที่ชูเกสรเพศเมีย

8. การปฏิสนธิของพืชเกิดขึ้นที่บริเวณหมายเลขใด (ว 1.2 ป.4/1)

ก. หมายเลข 2

ข. หมายเลข 4

ค. หมายเลข 7

ง. หมายเลข 8

สังเกตตาราง แล้วตอบคำถามในข้อที่ 9 – 10

ตาราง ผลการจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์

สิ่งมีชีวิต	กลุ่มพืช	กลุ่มสัตว์	กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
P	✓		
ปลาช่อน		✓	
ทานตะวัน	✓		
ราบนเมล็ดถั่วลิสง			✓
เป็ด		✓	

9. สิ่งมีชีวิต P ได้แก่ข้อใด (ว 1.3 ป.4/1)

ก. ไม้

ข. วัว

ค. เห็ดเหาะ

ง. ผักกาดขาว

10. ถ้าต้องจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต Q ที่มีลักษณะเป็นเส้นใยสีดำ เจริญเติบโตบนแผ่นขนมปังที่วางทิ้งไว้บนโต๊ะเป็นเวลา 5 วัน สิ่งมีชีวิต Q จะจัดจำแนกอยู่ในกลุ่มเดียวกับสิ่งมีชีวิตข้อใด (ว 1.3 ป.4/1)

ก. ราบนเมล็ดถั่วลิสง

ข. ทานตะวัน

ค. ปลาช่อน

ง. เป็ด

11. มะลิ หญ้า ต้นข้าว มีลักษณะการดำรงชีวิตตามข้อใด (ว 1.3 ป.4/1)

ก. สามารถสร้างอาหารเองได้

ข. ย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ได้

ค. กินพืชและสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร

ง. เคลื่อนที่เพื่อหาอาหารได้ด้วยตนเอง

12. สัตว์มีกระดูกสันหลังในข้อใดจัดอยู่ในประเภทเดียวกัน (ว 1.3 ป.4/3)

ก. เป็ด ตะพาน้ำ

ข. เลียงผา เสือดำ

ค. กบนา ปลากด

ง. งูสิง คางคก

13. เพราะเหตุใด ในการปลูกพืชจำเป็นต้องหาบริเวณที่แสงแดดสามารถส่องถึงเสมอ (ว 1.2 ป.4/1)

ก. ให้พืชสามารถดูดสารอาหารต่าง ๆ จากแสงแดดได้มากขึ้น

ข. ให้พืชสามารถสร้างอาหารได้

ค. ให้พืชได้รับความชุ่มชื้น

ง. ให้พืชหายใจได้สะดวก

14. เด็กชายกวิน สำรวจพื้นที่ป่าชุมชนบ้านเก พบเจอสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง มีลักษณะดังนี้

“ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ต้องกินพืชและสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร”

จากข้อความข้างต้น สอดคล้องกับสิ่งมีชีวิตในข้อใด (ว 1.3 ป.4/1)

ก. เห็ด

ข. วัว

ค. มะพร้าว

ง. กะหล่ำปลี

15. ถ้าใช้การเคลื่อนที่ด้วยตัวเองของสิ่งมีชีวิตเป็นเกณฑ์จัดจำแนก ข้อใดจัดจำแนกถูกต้อง (ว 1.3 ป.4/1)

	เคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเอง	เคลื่อนที่ไม่ได้ด้วยตัวเอง
ก.	จอก	บัว
ข.	เห่น	ชบา
ค.	ผีเสื้อ	ปลาทอง
ง.	นกนางเขน	กระบองเพชร

16. ข้อใดมีสัมพันธ์กันระหว่างสัตว์และประเภทของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ได้อย่างถูกต้อง (ว 1.3 ป.4/4)

ก. โลมา : ปลา

ข. ซาลาแมนเดอร์ : สัตว์เลื้อยคลาน

ค. จระเข้ : สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ง. เลียงผา : สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

เฉลยแบบทดสอบ

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

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ความยาก-ง่าย และอำนาจการจำแนกของแบบทดสอบ
ในกลุ่มทดลองโรงเรียนที่มีบริบทใกล้เคียง

คนที่/ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม คะแนน	
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	17
3	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	15
4	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	7
5	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	8
6	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
กลุ่มเก่งตอบถูก (H)	3	3	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	
กลุ่มอ่อนตอบถูก (L)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
ค่าความยาก-ง่าย (P)	0.67	0.67	0.50	0.67	0.50	0.67	0.50	0.50	0.67	0.50	0.67	0.50	0.67	0.50	0.67	0.50	0.67	0.50	0.50	0.33	0.33	
ค่าอำนาจจำแนก (r)	0.67	0.67	0.33	0.67	0.33	0.67	0.33	0.33	0.67	0.33	0.67	0.33	0.67	0.33	0.67	0.33	0.67	0.33	0.33	0.33	0.67	
สรุปข้อสอบ	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	



ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
ในกลุ่มทดลองโรงเรียนที่มีบริบทใกล้เคียง

คนที่ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม คะแนน	
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	17
3	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	15
4	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	7
5	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	8
6	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
ผลรวมคนตอบถูก	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	2	
ผลรวมคนตอบผิด	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	4	
p	0.67	0.67	0.50	0.67	0.50	0.67	0.50	0.50	0.67	0.50	0.67	0.50	0.67	0.50	0.67	0.50	0.67	0.50	0.50	0.33		
q	0.33	0.33	0.50	0.33	0.50	0.33	0.50	0.50	0.33	0.50	0.33	0.50	0.33	0.50	0.33	0.50	0.33	0.50	0.50	0.67		
p*q	0.22	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.25	0.22	4.72	
ค่าความเชื่อมั่น KR-20																					0.87	



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – นามสกุล	นายกิตตินันท์ ลือยศ
วัน เดือน ปีเกิด	27 มีนาคม 2535
ที่อยู่ปัจจุบัน	150 หมู่ที่ 1 ตำบลศิลาแลง อำเภอปัว จังหวัดน่าน 55120
อีเมลล์แอดเดรส	Kittinan.lueyot@gmail.com
ประวัติการศึกษา	<p>พ.ศ. 2566 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ สถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่</p> <p>พ.ศ. 2559 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ สถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่</p>
ประสบการณ์การทำงาน	<p>พ.ศ. 2565 – ปัจจุบัน ตำแหน่ง ครู โรงเรียนบ้านผาเวียง สพป.น่าน เขต 2 จังหวัดน่าน</p> <p>พ.ศ. 2560-2565 ตำแหน่ง ครู โรงเรียนบ้านแม่ฮ้อใน สพป.เชียงใหม่ เขต 3 จังหวัดเชียงใหม่</p> <p>พ.ศ. 2559 ตำแหน่ง พนักงานราชการ ตำแหน่งครูผู้สอน โรงเรียนหางดงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์ จังหวัดเชียงใหม่</p>