



ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ  
ที่ส่งผลต่อการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

EFFECTS OF A PROBLEM-BASED LEARNING PACKAGE ON WATER CYCLE  
ON THE ENVIRONMENTAL LITERACY OF GRADE 5 STUDENTS

อุทัยรัตน์ ฝาสุข

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2564

ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ  
ที่ส่งผลต่อการรู้สิ่งแวดลอมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปีการศึกษา 2564  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

EFFECTS OF A PROBLEM-BASED LEARNING PACKAGE ON WATER CYCLE  
ON THE ENVIRONMENTAL LITERACY OF GRADE 5 STUDENTS



UTHAIRAT PASOOK

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of MASTER OF EDUCATION  
(Educational Science & Learning Management)  
Faculty of Education, Srinakharinwirot University

2021

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ  
ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ของ

อุทัยรัตน์ ผาสุข

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก	..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกริก ศักดิ์สุภาพ)	(รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ เนื่องเฉลิม)
..... ที่ปรึกษาร่วม	..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาวีย์ หาญขจรสุข)

ชื่อเรื่อง	ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ที่ส่งผลต่อการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ผู้วิจัย	อุทัยรัตน์ ผาสุข
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2564
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกริก ศักดิ์สุภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร. สุนีย์ เหมะประสิทธิ์

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ 2) เปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ 3) เปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ กับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ แบบแผนการวิจัย คือ แบบสองกลุ่มวัดก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 2 ห้องเรียนที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling) และการสุ่มอย่างง่าย(Sample Random Sampling) ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ 2) แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ 3) แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม 4) แบบวัดพฤติกรรมการต่อสิ่งแวดล้อม สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ สถิติ Hotelling  $T^2$  และสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ มีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ มีการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ มีการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมและรายองค์ประกอบสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, ปัญหาเป็นฐาน, การรู้สิ่งแวดล้อม

Title	EFFECTS OF A PROBLEM-BASED LEARNING PACKAGE ON WATER CYCLE ON THE ENVIRONMENTAL LITERACY OF GRADE 5 STUDENTS
Author	UTHAIRAT PASOOK
Degree	MASTER OF EDUCATION
Academic Year	2021
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Kirik Saksupub
Co Advisor	Associate Professor Dr. Sunee Haemaprasith

The purposes of this research are as follows (1) to create a problem-based learning package on the Water Cycle; (2) to compare environmental literacy, both overall and by components, among Grade Five students who learned through a problem-based learning package on the Water Cycle; and (3) to compare environmental literacy, both overall and by components, among Grade Five students learning through problem-based learning package on the Water Cycle and learning with conventional teaching methods. The research design was a Pretest-Posttest Control Group Design. The samples were two classes of Grade Five students in the second semester of the 2021 academic year. The samples in this research were selected by cluster random sampling and sample random sampling. There was a total of 16 teaching periods. The research instruments for collecting the data were as follows: (1) a problem-based learning package on the Water Cycle; (2) environmental achievement on the Water Cycle; (3) an environmental attitudes test; and (4) an environmental behavior test. The hypotheses were tested by Hotelling  $T^2$  and One-way MANOVA. The research findings were as follows: (1) the quality of the problem-based learning package on the Water Cycle passed the assessment criteria of the experts; (2) environmental literacy, both overall and by components, among Grade Five students who learned through a problem-based learning package on the Water Cycle, which were higher than before instruction, and with a .05 level of significance; (3) environmental literacy, both overall and by components, among Grade Five students who learned through the problem-based learning package on the Water Cycle, which were higher than before learning by using the conventional teaching method at a .05 level of statistical significance.

Keyword : Learning package, Problem-Based Learning, Environmental Literacy

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาแนะนำและช่วยเหลือเป็นอย่างดี ยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกริก ศักดิ์สุภาพ และรองศาสตราจารย์ ดร. สุณีย์ เหมะประสิทธิ์ ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ผ่านไปด้วยดีและมีคุณค่าต่อประสบการณ์ครั้งหนึ่งในชีวิตของผู้วิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและเป็นพระคุณอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

กราบขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. ประสาท เนืองเฉลิม ที่ให้ความกรุณาเป็นประธานในการสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์ และกราบขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุธาวลัย หาญขจรสุข ที่ให้ความกรุณาเป็นกรรมการในการสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์ ตลอดจนให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ปริญญาานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลลักษณ์ ลังกา, ดร. ณวรา สีที, ดร. พินิจนันท์ เนื่องจากอน, ดร. รุ่งนภา สังสะอาด และนางสาวดลนภา เอมอินทร์ ที่ได้ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ คณะครูและนักเรียนโรงเรียนวิจิตรศึกษาและโรงเรียนวัดโบสถ์ ที่ได้ให้ความกรุณาและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลวิจัยและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ คณะครู นักเรียนและผู้ปกครองโรงเรียนวัดหนองส้ม ที่ให้ความเข้าใจ ให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณความห่วงใย ความช่วยเหลือ การสนับสนุนจากเพื่อนพี่น้องในกลุ่มครุวิทย์ทั่วไป มศว , กลุ่มครุวิทยาศาสตร์ มศว, กลุ่มนิสิตหลักสูตร วท. วิทยาศาสตร์ มศว และกลุ่มครุวิทย์สพป.สิงห์บุรี

ขอขอบคุณตัวเองที่กลับมาสู้กับปริญญาานิพนธ์เล่มนี้อีกครั้ง ขอขอบคุณแรงจูงใจ แรงโอบกอดจากมือทุกคู่ที่หยิบยื่นมาให้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณญาติสนิทมิตรสหาย โดยเฉพาะคุณพ่อ คุณแม่ และน้องชายจากกันบั้งของหัวใจ ที่ได้ให้เวลา ความรัก ความเข้าใจและเป็นแรงขับเคลื่อนให้ข้าพเจ้าก้าวผ่านปริญญาานิพนธ์เล่มนี้ไปได้อย่างทันท่วงที

อุทัยรัตน์ ผาสุข

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญรูปภาพ.....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	11
สมมติฐานของการวิจัย.....	12
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	14
1.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	14
1.2 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	15
1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	17
1.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	20
1.5 ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	25



1.6	ข้อจำกัดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	27
1.7	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	28
1.8	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	31
2.	เอกสารที่เกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	34
2.1	ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	34
2.2	ทฤษฎีการเรียนรู้และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	36
2.3	ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	39
2.4	ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	41
2.5	ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	42
2.6	บทบาทของนักเรียนและครูผู้สอนในการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	49
2.7	การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	50
2.8	ประโยชน์และข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	52
2.9	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	55
3.	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้สิ่งแวดลอม .....	64
3.1	ความหมายของการรู้สิ่งแวดลอม .....	64
3.2	ความสำคัญของการรู้สิ่งแวดลอม .....	66
3.3	องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดลอม .....	67
1.4	แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมในองค์ประกอบต่างๆ.....	74
3.5	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้สิ่งแวดลอม .....	82
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	87
ระยะที่ 1	การเตรียมการ .....	87
ระยะที่ 2	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	88

ระยะที่ 3 การดำเนินการวิจัย.....	100
ระยะที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	103
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	104
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	104
ตอนที่ 1 ผลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	105
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	105
1.สถิติบรรยายของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อม .....	105
2.ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน .....	108
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	115
สรุปผลการวิจัย .....	117
อภิปรายผลการวิจัย.....	117
ข้อเสนอแนะ .....	124
1.ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้ .....	124
2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป .....	125
บรรณานุกรม.....	126
ภาคผนวก.....	137
ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญ .....	138
รายงานผู้เชี่ยวชาญ.....	139
ภาคผนวก ข การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	140
ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	141
ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ของคู่มือครูสำหรับชุดกิจกรรมการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ .....	145
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	152

ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ.....	153
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	173
ตัวอย่างแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ.....	181
ตัวอย่างแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .....	185
ตัวอย่างแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	187
ภาคผนวก ง คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	189
ภาคผนวก จ ประมวลภาพกิจกรรมและผลงานนักเรียน .....	192
ประวัติผู้เขียน.....	196



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 การสังเคราะห์เปรียบเทียบองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	19
ตาราง 2 เปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ .....	29
ตาราง 3 เปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดของนักการศึกษา .....	47
ตาราง 4 สรุปหลักการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	52
ตาราง 5 เปรียบเทียบประโยชน์และข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	54
ตาราง 6 เปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน .	60
ตาราง 7 บทบาทของครูผู้สอนและนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	63
ตาราง 8 เปรียบเทียบองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมตามแนวคิดของนักการศึกษา.....	72
ตาราง 9 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม ...	88
ตาราง 10 ชื่อชุดกิจกรรม กิจกรรมย่อยและเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม.....	90
ตาราง 11 การวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย .....	94
ตาราง 12 เกณฑ์การให้คะแนนคำตอบของแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม .....	97
ตาราง 13 เกณฑ์การให้คะแนนคำตอบของแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม.....	99
ตาราง 14 แบบแผนการทดลองแบบสองกลุ่มวัดก่อนเรียนและหลังเรียน (Pretest Posttest Control Group Design) .....	101
ตาราง 15 ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล .....	102
ตาราง 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	105
ตาราง 17 ค่าสถิติบรรยายของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมของ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ก่อนและหลังเรียน (n=25) .....	106

ตาราง 18 ค่าสถิติบรรยายของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนและหลังเรียน (n=25) .....	107
ตาราง 19 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง (n = 25) และกลุ่มควบคุม (n = 25).....	108
ตาราง 20 การทดสอบความสัมพันธ์ของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง .....	109
ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ Hotelling's T2.....	109
ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมในรายองค์ประกอบของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน .....	110
ตาราง 23 การทดสอบเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม .....	111
ตาราง 24 การทดสอบความสัมพันธ์ของการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมหลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	112
ตาราง 25 การทดสอบความแปรปรวนของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวม หลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม .....	112
ตาราง 26 ผลการวิเคราะห์คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมและของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองโดยใช้สถิติ MANOVA.....	113
ตาราง 27 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมื่อน้ำท่วมโลก	141
ตาราง 28 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หมอกหรือควัน?	142
ตาราง 29 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฝนเทมาน้ำตาไหลนอง .....	143
ตาราง 30 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เมื่อน้ำมีพิษ.....	144
ตาราง 31 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ของคู่มือครูสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมื่อน้ำท่วมโลก.....	145

ตาราง 32 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ของคู่มือครูสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หมอกหรือควัน?.....	146
ตาราง 33 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ของคู่มือครูสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฝนเทมา น้ำตาไหลนอง.....	147
ตาราง 34 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ของคู่มือครูสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เมื่อน้ำมีพิษ.....	148
ตาราง 35 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น(Realiability) ของแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ .....	149
ตาราง 36 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น (Realiability) ของแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .....	150
ตาราง 37 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าอำนาจจำแนก(t) และค่าความเชื่อมั่น(Realiability) ของแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	151
ตาราง 38 คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ .....	190
ตาราง 39 คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	191

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	12
ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย .....	24
ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	62



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

ในปัจจุบันทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนับว่ายังเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย โดยทรัพยากรธรรมชาติต่างๆถูกนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพของสังคมและเศรษฐกิจเป็นจำนวนมาก จึงเกิดความเสื่อมโทรมลงมากอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังมีปัญหาความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติมากขึ้น ประกอบกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศมีลักษณะรวมศูนย์ขาดการเชื่อมโยงกับพื้นที่ ส่งผลกระทบต่อปัญหาต่างๆ ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ลดลง คุณภาพดินเสื่อมโทรมส่งผลให้ความหลากหลายทางชีวภาพถูกคุกคาม ระบบนิเวศชายฝั่งถูกทำลาย และการบริหารจัดการน้ำยังมีส่วนที่ไม่สามารถจัดสรรได้ตามความต้องการ โดยปัญหาสิ่งแวดล้อมเพิ่มสูงขึ้นตามการขยายตัวของเศรษฐกิจ(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559, น. 11-13) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2563 ที่ได้สรุปสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยในช่วง พ.ศ. 2562-2563 พบว่า มีพื้นที่เพาะปลูกเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้น การผลิต การใช้และการนำเข้าทรัพยากรแร่ธาตุลดลง มีการใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้น แต่มีสถานการณ์ที่เสื่อมโทรมลง ได้แก่ พื้นที่ถูกไฟไหม้ในป่าอนุรักษ์ ปริมาณฝน น้ำในอ่างเก็บน้ำและน้ำใช้การได้ลดลง คุณภาพอากาศเกินมาตรฐาน หมอกควันจากไฟป่าในภาคเหนือรุนแรงขึ้น อุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มขึ้น และปริมาณฝนเฉลี่ยลดลง ซึ่งสาเหตุสำคัญที่ทำให้สถานการณ์ทรัพยากรธรรมชาติมีแนวโน้มเสื่อมโทรมลง คือ การปลูกฝังจิตสำนึกการอนุรักษ์ให้กับประชาชนต้องใช้เวลาานาน ดังนั้น ในการแก้ไขปัญหาระบบทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนนั้น ควรจะหันมาพัฒนาคนให้มีความตระหนักต่อประเด็นทางสิ่งแวดล้อมและจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยอาศัยการให้การศึกษาพัฒนาคนให้มีความรู้ความเข้าใจในสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง เพื่อนำไปสู่การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม(สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2564, น. 309)

สังคมไทยกำลังก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 อันเป็นยุคที่มีความสลับซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้การศึกษาของไทยถึงเวลาปรับเปลี่ยนอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้การศึกษา สามารถสร้างผลผลิตได้สอดคล้องกับความต้องการและบริบทของสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้ในเนื้อหาสาระวิชาหลัก (Core Subjects) จึงควรมีการผสมผสานเนื้อหาวิชาการในระดับสูงแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ของความรู้สำคัญในการดำรงชีวิต



ในศตวรรษที่ 21 สอดแทรกในทุกวิชาหลัก ได้แก่ 1) ความรู้เรื่องโลก 2) ความรู้ด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ 3) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี 4) ความรู้ด้านสุขภาพและ 5) ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ความรู้ความเข้าใจผลกระทบของสังคมต่อธรรมชาติ สามารถตรวจสอบและวิเคราะห์ประเด็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและกำหนดวิธีป้องกันแก้ไขที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ดำเนินบทบาททั้งส่วนตัวและในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของสังคมในประเด็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (เบญจวรรณ ถนอมชยวัธ, ผ่องศรี วาณิชศุภวงศ์, วุฒิชัย เนียมเทศ, และ ญัฐวิทย์ พจนตันติ, 2559, น. 214-215) ซึ่งปัญหาดังกล่าวไม่ได้เกิดขึ้นในประเทศไทยเพียงประเทศเดียว แต่เป็นปัญหาที่ทุกประเทศให้ความสนใจ โดยหลายประเทศได้เข้าร่วมลงนามแผนปฏิบัติการ 21 (Agenda 21) ที่องค์การสหประชาชาติ ได้จัดให้มีการประชุมระดับโลกว่าด้วยเรื่องสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (Conference on Environment and Development: UNCED) ณ ประเทศบราซิล โดยให้แต่ละประเทศสร้างกลยุทธการพัฒนาที่ยั่งยืน มุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม และให้มีการคุ้มครองทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อคนรุ่นหลัง (Hollweg และคนอื่น ๆ, 2011, pp. 1-2) โดยถือว่าโรงเรียนเป็นสถานที่ที่มีความสำคัญที่สุดในการสร้างที่จะให้เกิดการรู้สิ่งแวดล้อม รองจากสื่อโทรทัศน์ อินเทอร์เน็ตและครอบครัว (NAAE, 2011, p. 19)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ เกิดความรัก ความห่วงใยและให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมให้บรรลุตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางนั้น ควรจัดประสบการณ์ตรงให้นักเรียนได้มีโอกาสค้นหา สืบสอบและพิสูจน์ความสัมพันธ์ของตนเองกับสิ่งแวดล้อมและได้มีส่วนร่วมในการปกป้องดูแล เรื่องสิ่งแวดล้อม ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่เหมาะสม โดยครูผู้สอนควรเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ ปัญหา สาเหตุ วิธีป้องกันการแก้ปัญหาด้วยตนเองของนักเรียน โดยใช้สถานการณ์ปัญหา สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นมาเป็นกรณีศึกษา (Case Study) เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์ หาสาเหตุ และวิธีการแก้ไข ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างเจตคติและการตัดสินใจทางสิ่งแวดล้อมที่ดี (บัณฑิต ดุจยรักษ์, 2542, น. 162-164) อีกทั้งการที่นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน มีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหาทำความเข้าใจปัญหา ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหา สรุปและประเมินค่าคำตอบและนำเสนอผลงานด้วยตนเอง ซึ่งทำให้นักเรียนได้ฝึกฝน การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ อย่างมีเหตุผล ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจอย่างแท้จริง และจดจำได้นาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ

ศิริโรจน์ ตันมา, สุรียพร สว่างเมฆ, และ ปราณี นางงาม (2563, น. 268) ที่มีการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทบาทสมมติในประเด็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พบว่า นักเรียนมีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และงานวิจัยของ จิณห์จุฑา ศิริเวชบุรี, สิริยุพิน ศุภรัตน์ ภัคชญา, และ ปริญญา ทองสอน (2562, น. 136) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้กระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานจะมีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จันทรจิรา เทพดนตรี, สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, และ ณัฏฐิกา ไตจิณา (2558, น. 1585-1588) ที่พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ และนักเรียนมีความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่นักเรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการรวมกลุ่ม การแก้ปัญหา และสามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นวิธีการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่ครูผู้สอนใช้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง แสวงหาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ โดยการใช้ความคิด พิจารณาเหตุผล แสดงความคิดเห็น สรุปวิพากษ์ด้วยตนเองเป็นกลุ่มย่อย โดยครูผู้สอนมีหน้าที่คอยสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มสรรคินิยม (Constructivist Theory) โดยมีกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Marra, Jonassen, Palmer, และ Luft, 2014, p. 244) โดยกระบวนการสร้างความรู้ นั้น นักเรียนจะถูกกระตุ้นด้วยคำถามหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมผ่านกิจกรรมของกระบวนการกลุ่มหรือการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อให้เกิดการซึมซับประสบการณ์ใหม่ โดยโทมัส ,ดัดดู และกาเธอร์ (Thomas, Duddu, และ Gater, 2016, p. 259) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีเป้าหมายโดยรวมเพื่อพัฒนาความรู้ที่ยืดหยุ่น ทักษะการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ โดยครูผู้สอนต้องคอยกระตุ้นและขยายความเข้าใจขณะการเรียนรู้ จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของศิริวรรณ หล้าคอม (2557, น. 141) รัตนา เกตุสม (2559, น. 2216) วราพรรณ สุขมาก, อาพัทธ์ เตียวตระกูล, และ อังคณา อ่อนธานี (2560, น. 172-173)พบว่า การจัดการ

เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถพัฒนาความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา เจตคติและพฤติกรรมต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนได้

ทั้งนี้การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อในการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่มีการรวบรวมสื่อการสอน กระบวนการรวมไปถึงกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเป็นสื่อกลางระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แก่นักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ จัดเป็นนวัตกรรมที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นในการประกอบการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ มีลักษณะเป็นสื่อประสม (Multimedia) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ตามเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับโดยมีลักษณะเป็นชุด ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้หรือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองของนักเรียน และเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้กระบวนการกลุ่มเข้าช่วยในการดำเนินกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาและฝึกฝนพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนให้มากที่สุด(เกริก ท่วมกลาง และ จินตนา ท่วมกลาง, 2555, น. 122; ชาญชัย อินทรสุนานนท์, 2538, น. 22; บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2545, น. 91; รุ่งทิวา จักรกร, 2527, น. 88; วีระ ไทยพานิช, 2555, น. 117; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2561) นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนและช่วยลดบทบาทในการเป็นผู้พูดตลอดเวลา โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยในการดำเนินการสอนมากระตุนตนเอง (ชาญชัย อินทรสุนานนท์, 2538; วีระ ไทยพานิช, 2555, น. 120; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2561, น. 29-30) และเป็นการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง จะเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพของตนเอง (วีระ ไทยพานิช, 2555, น. 120; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2561, น. 29-30) ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในบริบทเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พบว่า สามารถช่วยพัฒนา นักเรียนทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม และด้านความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมได้(ธนวุฒิ มากเจริญ และ วันเพ็ญ ประทุมทอง, 2564, น. 55-73; มาลีรัตน์ ภูเกิด, นวลจิตต์ ชาวเกียรติพงศ์, และ สุทธิดา จำรัส, 2563, น. 109-117)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดการรู้สิ่งแวดล้อม อันประกอบด้วย ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมและ

พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งถือเป็นการการพัฒนาความรู้ที่สำคัญในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 คือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมของเยาวชนไทย รวมถึงผลจากงานวิจัยที่ได้จะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการปรับปรุงและชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในบริบทอื่นๆ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

2.1 เพื่อเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ตามประเด็นต่อไปนี้

- 1) ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม
- 2) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม
- 3) พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม

2.2 เพื่อเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ กับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

### ความสำคัญของการวิจัย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ เป็นสื่อประสมที่สร้างเป็นชุดๆ โดยมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมาเป็นหลักในการสร้างความสนใจให้นักเรียนได้ร่วมค้นหาสาเหตุ วิเคราะห์ปัญหา รวมไปถึงค้นคว้าหาวิธีแก้ไขปัญหาร่วมกัน อันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ เจตคติและพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่อไป รวมทั้งยังเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับให้ครูวิทยาศาสตร์ได้นำไปใช้ในการพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อม หรือพัฒนานักเรียนในด้านอื่นๆตามความสนใจ

## ขอบเขตของการวิจัย

### ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 5 ห้องเรียน รวม 120 คน จากโรงเรียนวัดโบสถ์ อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

### กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน ส่วนอีก 1 ห้องเรียนที่เหลือเป็นกลุ่มควบคุม

### ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. ตัวแปรต้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ 2 วิธี ได้แก่
  - 1) การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 2) การจัดการเรียนรู้ตามปกติ
2. ตัวแปรตาม คือ การรู้สิ่งแวดลอม ประกอบด้วย
  - 1) ความรู้ด้านสิ่งแวดลอม
  - 2) เจตคติต่อสิ่งแวดลอม
  - 3) พฤติกรรมต่อสิ่งแวดลอม

### ระยะเวลาทำการวิจัย

ผู้วิจัยทำการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยมีระยะเวลาในการวิจัย 18 ชั่วโมง (ระยะเวลาสอบก่อนและหลังเรียน 2 ชั่วโมง, ระยะเวลาการทดลอง 16 ชั่วโมง) ซึ่งสำหรับกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยจะเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้เอง สำหรับกลุ่มควบคุมมอบหมายให้ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จัดการเรียนรู้ตามปกติ

### เนื้อหา/ประเด็นที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาสาระการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยนี้ ระบุอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้ (ตัวชี้วัดที่ ว 3.2 ป.5/1-5)

1. เรื่อง แหล่งน้ำรอบตัว
2. เรื่อง เมฆ หมอก น้ำค้างและน้ำค้างแข็ง
3. เรื่อง หยาดน้ำฟ้า

#### 4. เรื่อง วัฏจักรน้ำ

##### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ** หมายถึง สื่อประสมที่สร้างขึ้นเป็นชุด ๆ สำหรับหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ เพื่อช่วยดำเนินการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงหรือที่น่าสนใจเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความคิด พิจารณาเหตุผล แสดงความคิดเห็น สรุปวิพากษ์ด้วยตนเอง เป็นกลุ่มย่อย โดยครูผู้สอนมีหน้าที่คอยสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

โดยในชุดกิจกรรมมีกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 กิจกรรม ได้แก่

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมื่อน้ำหมดโลก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หมอกหรือควัน?

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฝนเทมา น้ำตาไหลนอง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เมื่อน้ำมีพิษ

ซึ่งในชุดกิจกรรมประกอบด้วย คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม ใบกิจกรรม ใบความรู้ และแบบฝึกหัดหลังเรียน และในแต่ละใบกิจกรรมมีองค์ประกอบ ดังนี้ ชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ของกิจกรรม เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ วิธีทำกิจกรรม แบบบันทึกกิจกรรม และคำถามท้ายกิจกรรม

2. **คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ** หมายถึง เอกสารสำหรับครูผู้สอน เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ไปใช้ ประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม คำชี้แจงสำหรับครู ตารางแสดงการวิเคราะห์หัวข้อ สาระการเรียนรู้และเวลา ผังมโนทัศน์ ใบความรู้ ใบกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ วิธีทำกิจกรรม แนวคำตอบแบบบันทึกกิจกรรม แนวคำตอบคำถามท้ายกิจกรรม เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 สาระสำคัญของความรู้

2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.3 ความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

2.4 สื่อและแหล่งเรียนรู้

2.5 กระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.6 กระบวนการจัดการเรียนรู้

โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งจากการสังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากนักวิชาการศึกษามากมายท่าน (Wood, 2003, p. 329; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2554, น. 59; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556, น. 299-300; มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2554, น. 56; วนิตา ฉัตรวิภาคม, 2554, น. 66-67; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, น. 6-8) สรุปได้ว่ามีขั้นตอนดังนี้

**1. ขั้นกำหนดปัญหา(Determine the Problem)** เป็นขั้นที่ครูผู้สอนจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย แล้วกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนมองเห็นความสำคัญของปัญหา อยากรู้ อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

**2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา(Understand the Problem)** เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ โดยนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ เช่น ให้คำนิยามหรือความหมายของปัญหา กำหนดสิ่งที่ไม่รู้และสิ่งที่ต้องการแสวงหา

**3. ขั้นค้นคว้าข้อมูลและแก้ไขปัญหา(Search and Problem Solving)** เป็นขั้นที่นักเรียนในกลุ่มต้องระดมสมองในการกำหนดสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ กำหนดวิธีการและแหล่งทรัพยากรในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย หรือทำการทดลองเพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการในการแก้ปัญหาพร้อมกับบันทึกผล

**4. ขั้นสังเคราะห์ สรุป และประเมินค่าคำตอบ(Synthesis Summarize and Evaluate)** เป็นขั้นที่นักเรียนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้ค้นคว้ามามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผล และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยสามารถไปค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมได้ เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา และสรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ พร้อมกับช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

**5. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน (Report and Present)** เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาจัดระบบ สร้างสรรค์เป็นผลงานและนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยนักเรียน ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้มาประเมินผลงานร่วมกัน

**3. การรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy)** หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมต่อการดำเนินชีวิต การมีความคิดเห็นและความรู้สึกที่ดีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม รวมไปถึงมีความต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานด้านการดูแล

สิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยวัดจากแบบวัดทั้ง 3 ฉบับที่พัฒนาขึ้นตามองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบหลักของการรู้สิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Knowledge) หมายถึง ความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เชื่อมโยงกับประเด็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน วัดได้จากแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยกำหนดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ใหม่ของบลูม 6 ชั้น ประกอบด้วย

1) จำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้เกี่ยวกับประเด็นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

2) เข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมายจากข้อความ คำพูด การเขียนเกี่ยวกับประเด็นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

3) ประยุกต์ใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำประเด็นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมไปประยุกต์ใช้และแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

4) วิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะองค์ประกอบระบบความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบและภาพรวมเกี่ยวกับประเด็นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

5) ประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจ และให้คุณค่าเกี่ยวกับประเด็นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

6) คิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการรวมองค์ประกอบเข้าด้วยกันเพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่สอดคล้องกันทั้งหมดหรือสร้างสรรค์จากผลิตภัณฑ์ดั้งเดิมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับประเด็นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

2. เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitude) หมายถึง การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็น ความรู้สึก เกี่ยวกับความต้องการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม วัดได้จากแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่

1) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านการใช้ หมายถึง การรับรู้ ความรู้สึก ความคิดเห็นต่อการบริโภคสิ่งแวดล้อมโดยตรง เช่น การสัมผัส การใช้ความสะดวกสบายและความปลอดภัย

2) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านการบำรุงรักษา หมายถึง การรับรู้ ความรู้สึก ความคิดเห็นต่อการทำให้ทรัพยากรที่ขาดไปเป็นปัญหาหรือเสื่อมโทรมเป็นจุดเล็ก ๆ สามารถฟื้นคืนสภาพเดิมได้



3) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านความใส่ใจและความวิตกกังวล หมายถึง การรับรู้ ความรู้สึกความคิดเห็นต่อการกระทำที่มีความใส่ใจและความวิตกกังวลต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม สิ่งเพื่อให้สิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่มีสภาพดีขึ้นเพื่อเอื้อประโยชน์ในการใช้ประโยชน์ต่อไป

3. พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Behavior) หมายถึง การกระทำ ที่แสดงถึงการมีส่วนร่วม การรับผิดชอบและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม วัดได้จากแบบวัด พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีองค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่

1) พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมด้านการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวัน หมายถึง การกระทำที่แสดงถึงการมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบต่อการบริโภคสิ่งแวดล้อมโดยตรงบริเวณที่อยู่อาศัยของตนเอง รวมไปถึงการรับผิดชอบต่อการทำให้ทรัพยากรที่ขาดไปเป็นปัญหาหรือเสื่อมโทรมเป็นจุดเล็ก ๆ สามารถฟื้นคืนสภาพเดิมได้ เช่น การสัมผัส การใช้ความสะอาดสบายและการบำรุงรักษาสิ่งแวดล้อมบริเวณบ้านเรือน เป็นต้น

2) พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมด้านการปฏิบัติตนต่อสังคม หมายถึง การกระทำที่แสดงถึงการมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบต่อการบริโภคสิ่งแวดล้อมโดยตรงบริเวณชุมชนของตนเอง หรือพื้นที่สาธารณะ รวมไปถึงการรับผิดชอบต่อการทำให้ทรัพยากรที่ขาดไปเป็นปัญหาหรือเสื่อมโทรมเป็นจุดเล็ก ๆ สามารถฟื้นคืนสภาพเดิมได้ เช่น การสัมผัส การใช้ความสะอาดสบายและการบำรุงรักษาสิ่งแวดล้อมบริเวณชุมชนของตนเอง เป็นต้น

4. การจัดการเรียนรู้ตามปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน โดยกำหนดครุดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่อ้างอิงจากสื่อการเรียนรู้ คู่มือครู รายวิชาพื้นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) 5 ขั้น ตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 32-33) คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการเริ่มจากความสนใจของนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม โดยครูอาจให้นักเรียนศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเริ่มเสนอประเด็นที่น่าสนใจขึ้นมา โดยประเด็นที่เลือกนั้นไม่ควรเป็นสิ่งที่ครูกำลังสนใจเพียงฝ่ายเดียว

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการที่นักเรียนศึกษารายละเอียดในประเด็นหรือคำถามที่สนใจอย่างถี่ถ้วน จากนั้นนักเรียนจะวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจและ

ค้นหา การตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน เพื่อกำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ในการลงมือปฏิบัติกิจกรรม เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วนำข้อมูลที่ได้อธิบาย แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้เป็นแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์อื่น

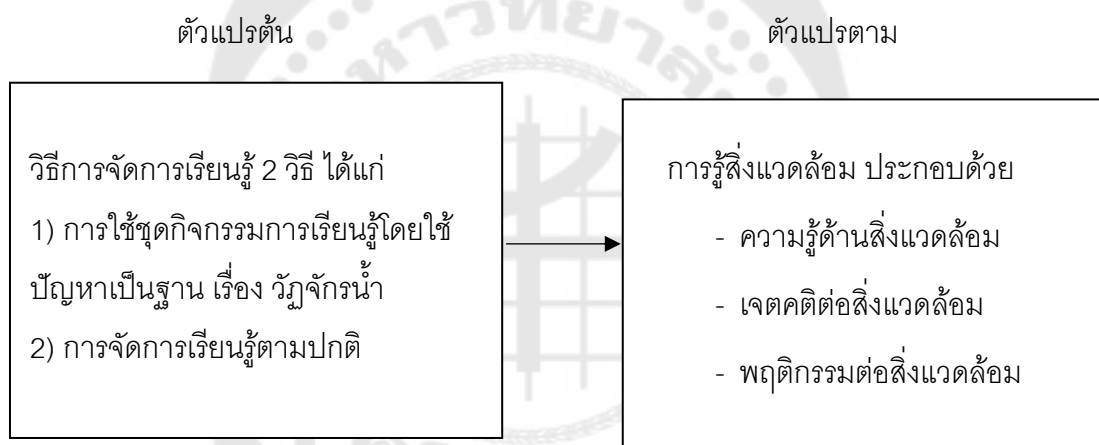
ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ะไรบ้าง จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดหรือคำถามหรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การรู้สิ่งแวดลอมของนักเรียน เป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ที่จะช่วยสร้างพื้นฐานให้นักเรียนเป็นผู้มีความรู้ เจตคติและพฤติกรรมต่อสิ่งแวดลอม (เบญจวรรณ รัตนอมชยวัธ และคนอื่น ๆ, 2559, น. 214-215)ในการเป็นส่วนหนึ่งในการดูแลและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่มีแต่เสื่อมโทรมลงและมีแนวโน้มที่จะถูกทำลายเพิ่มมากขึ้น (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2564, น. 279) ซึ่งการพัฒนาให้นักเรียนให้เกิดการรู้สิ่งแวดลอมจะเป็นการบรรเทาสถานการณ์ดังกล่าวให้เบาลง โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ นอกจากส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้ว(นันทพร เย็นประสิทธิ์, 2557, น. 107); (รัชนีพร แอนัญ, สธน เสนาสวัสดิ์, และ ทศนีย์ ประธาน, 2558, 109); (Caraisco, 2007, pp. 255-259);(Crosley, 2007, pp. 47-48)ยังช่วยพัฒนาเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดลอม (นุจรินทร์ สิทธิเลิศประสิทธิ์, 2550, น. 70); (ภาณุวัฒน์ เปรมปรี, 2556, น. 44) และยังสามารถพัฒนาจิตอนุรักษ์สิ่งแวดลอมของนักเรียนอีกด้วย (ศรีชาติ เพ็งอินทร์, 2552, น. 48) โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นสื่อประสมที่เป็นชุด ๆ สำหรับหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดลอมโดยนักเรียนได้ใช้ความคิดพิจารณาเหตุผล แสดงความคิดเห็น สรุปวิพากษ์ในสถานการณ์ปัญหาในรูปแบบต่างๆ ด้วยตนเองเป็นกลุ่มย่อย โดยผู้สอนมีหน้าที่คอยสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ที่จะช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น(บุญนำ อินทนนท์, 2551, น. 93); (ศิริวรรณ หล้าคอม, 2557, น. 141); (จันทร์จิรา เทพดนตรี และคนอื่น ๆ, 2558, น. 1578); (ศรัลยา วงเยี่ยม, ภัทรพร ชัยประเสริฐ, และ สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์, 2559, น.198-200) ส่งเสริมให้นักเรียนมีความ

ตระหนักต่อสิ่งแวดลอม (จันทร์จีรา เทพดนตรี และคนอื่น ๆ, 2558, น. 1585) ความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดลอมของนักเรียนให้สูงขึ้น(วราพรรณ สุขมาก และคนอื่น ๆ, 2560, น. 180-182) รวมทั้งการจัดการเรียนรู้ที่มีสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาจะช่วยส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ด้านสิ่งแวดลอม ความตระหนักต่อสิ่งแวดลอม รวมไปถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดลอมที่สูงขึ้นอีกด้วย (อรอนงค์ เดชโยธิน, อติศักดิ์ สิงห์สีโว, และ ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2560, น. 310-314)

ผู้วิจัยจึงได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานขึ้น เพื่อพัฒนาการรู้สิ่งแวดลอมของนักเรียน ซึ่งแสดงกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง วัฏจักรน้ำ จะมีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดลอมรายองค์ประกอบและในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง วัฏจักรน้ำ จะมีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดลอมรายองค์ประกอบและในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ที่มีต่อการรู้สิ่งแวดลอมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอด้งหัวข้อต่อไปนี้

#### 1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.2 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.4 ขั้นตอนในการสร้างของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.5 ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.6 ข้อจำกัดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.7 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

#### 2. เอกสารที่เกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

- 2.1 ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.3 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.4 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.5 ขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.6 บทบาทของนักเรียนและครูในการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.7 การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.8 ประโยชน์และข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

#### 3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้สิ่งแวดลอม

- 3.1 ความหมายของการรู้สิ่งแวดลอม
- 3.2 ความสำคัญของการรู้สิ่งแวดลอม
- 3.3 องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดลอม

3.4 การวัดการรู้สิ่งแวดลอมในองค์ประกอบต่างๆ

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้สิ่งแวดลอม

## 1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

### 1.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนเบ็ดเสร็จ (Self-Instructional Package) ชุดการสอนรายบุคคล (Individualized Learning Package) (วีระ ไทยพานิช, 2555, น. 117) แต่นักการศึกษาบางท่านก็เรียก Packet หรือ Pack (ชาญชัย อินทรสุนานนท์, 2538, น. 39) โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมที่ครูสร้างขึ้นในการประกอบการสอนที่เน้นนักเรียนเรียนเป็นสำคัญ (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2561, น. 22) มีลักษณะเป็นสื่อการสอนแบบประสม (Multimedia) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ตามเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับ (ชาญชัย อินทรสุนานนท์, 2538; บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2545, น. 91; รุ่งทิภา จักรกร, 2527, น. 88; วีระ ไทยพานิช, 2555, น. 117) โดยมีลักษณะเป็นชุด ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้หรือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองของนักเรียนและเพื่อช่วยให้นักเรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (เกริก ท่วมกลาง และ จินตนา ท่วมกลาง, 2555, น. 122; รุ่งทิภา จักรกร, 2527, น. 88) โดยใช้กระบวนการกลุ่มเข้าช่วยในการดำเนินกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาและฝึกฝนพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนให้มากที่สุด โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้อาจจะบรรจุอยู่ในซอง กล่องหรือกระเป๋าก็ได้ (บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2545, น. 91; วีระ ไทยพานิช, 2555) นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาที่ให้ความหมายเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

กู๊ด (Good, 1973, p. 136) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง โปรแกรมทางการสอนที่จัดไว้เฉพาะ โดยมีวัสดุที่ใช้ในการเรียนการสอน คู่มือครู เนื้อหา แบบฝึกหัด โดยจะต้องมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างครบถ้วน ครูผู้สอนเป็นผู้จัดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน และให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนมีหน้าที่ในการให้คำแนะนำ

วีระ ไทยพานิช (2555, น. 117) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อาจมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปซึ่งส่วนมากจะประกอบด้วยคำชี้แจง หัวข้อจุดมุ่งหมาย การประเมินผลเบื้องต้นการกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคลและให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของเขาเอง

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2561, น. 22) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูผู้สอนและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย คำแนะนำให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน ครูผู้สอนเป็นเพียงที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ ซึ่งในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบไปด้วย สื่ออุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

จึงสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อประสมที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นไว้เป็นชุด ๆ ในรูปแบบหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ ซึ่งจะประกอบไปด้วยคำแนะนำสำหรับให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบและชัดเจน เพื่อช่วยดำเนินการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญโดยใช้กระบวนการกลุ่มย่อยเพื่อให้เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 1.2 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ในการแบ่งประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักการศึกษาและนักวิจัยได้ใช้เกณฑ์ในการแบ่งได้หลายประเภทตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน โดยมีลักษณะแตกต่างกัน ดังนี้

บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2545, น. 94); รุ่งทิวา จักรกร (2527, น. 88-89) กล่าวว่า ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มี 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูผู้สอนประกอบคำบรรยายแก่นักเรียนทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ๆ บทเรียนประกอบคำบรรยายอาจจะเป็นเนื้อหา และทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูผู้สอนให้ลดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ลักษณะนี้มุ่งให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน อาจจัดการเรียนรู้ในรูปแบบของศูนย์การเรียนรู้ นักเรียนจะเรียนจากการประกอบกิจกรรมร่วมกันตามสื่อและหัวข้อที่กำหนดไว้ โดยชุดกิจกรรมประเภทนี้จะประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ครูผู้สอนจะเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้จัดเสริมประสบการณ์ ผู้ประสานงาน และผู้ตอบคำถามเท่านั้น เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์แล้ว นักเรียนอาจจะสนใจในการเรียนเสริมจากศูนย์สำรองที่เตรียมไว้ เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยหรือกลุ่มอื่นยังเรียนไม่เสร็จในแต่ละศูนย์

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ นักเรียนได้เรียนด้วยตนเองตามกระบวนการและลำดับขั้นที่บอกไว้ เมื่อเรียนจบตอนแล้วก็จะนำแบบทดสอบเพื่อประเมินแล้วจึงเรียนชุดต่อไป ครูผู้สอนจะให้ความช่วยเหลือในฐานะผู้ประสานงานและคอยตอบปัญหา (ถ้ามี) และชี้แนะแนวทางการเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบนี้จะส่งเสริมการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองเต็มความสามารถโดยไม่ต้องรอคอยผู้อื่นชุดกิจกรรมนิยมจัดไว้ในกล่องหรือซองแบ่งเป็นหมวดๆ

ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2538, น. 41-42) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอน เป็นชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นสำหรับครูผู้สอนเพื่อใช้สอนนักเรียนทั้งห้อง ดังนั้น ชุดกิจกรรมจะต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะให้นักเรียนเห็นได้ชัดเจน โดยชุดกิจกรรม 1 ชุด จะมีเพียงเนื้อหาสาระเพียง 1 ประเด็นเท่านั้น และควรมีการบรรจุสื่อต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมลงในกล่องที่มีความเหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของสื่อ

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม โดยมีรูปแบบการใช้สำหรับกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนครบทุกกลุ่ม ประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยและชุดกิจกรรมสำหรับกลุ่มสำรอง เพื่อให้นักเรียนกลุ่มเก่ง(ซึ่งใช้เวลาปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเร็วกว่า) ได้มาศึกษาชุดกิจกรรมสำหรับกลุ่มสำรอง เป็นการรอเวลาเรียนกับกลุ่มในหน่วยต่อไป

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนหรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประเภทนี้จัดขึ้นสำหรับนักเรียนโดยเฉพาะ บางแห่งจะเรียกว่า ชุดการเรียน นักเรียนจะเรียนจากคำแนะนำที่อยู่ในชุดกิจกรรมนั้น นักเรียนจะเรียนไปตามลำดับขั้นด้วยตนเอง นักเรียนจะนำไปเรียนในคูหา หรือบริเวณที่จัดเตรียมไว้ เพื่อให้นักเรียนเลือกสถานที่เรียนเอาตามความชอบของตนก็ได้ เมื่อเรียนจบก็มาทำแบบทดสอบเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จผ่านแล้วก็ทำชุดต่อไปได้ตามลำดับ ถ้าเกิดปัญหาระหว่างการเรียนชุดกิจกรรมแบบนี้นักเรียนจะปรึกษากันได้หรือสอบถามจากครูผู้สอนที่พร้อมจะให้ความช่วยเหลือได้ทันที

สุนทร สันธพานนท์ (2561, น. 26) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถจัดทำได้ 4 รูปแบบคือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอน ใช้สำหรับประกอบการสอนของครูผู้สอน มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้น โดยมีเนื้อหาสาระวิชาเพียงหน่วยเดียวและนำไปใช้กับนักเรียนทั้งชั้น อาจมีสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายตามความเหมาะสมของแต่ละกิจกรรม

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม ใช้สำหรับให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้ร่วมกัน มีการปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มจะสับเปลี่ยนกันศึกษาความรู้และทำกิจกรรมการเรียนรู้จนครบทุกชุดกิจกรรม

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่ให้นักเรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ซึ่งสามารถทำกิจกรรมได้ทุกเวลาที่นักเรียนสะดวก และเมื่อศึกษาจนครบตามขั้นตอนแล้วนักเรียนยังสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้อีกด้วย

4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสม เป็นชุดกิจกรรมที่มีการจัดกิจกรรมหลากหลาย โดยครูผู้สอนต้องเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับธรรมชาติของนักเรียน เช่น วิธีการบรรยาย ประกอบการใช้สื่อ วิธีการทดลองหรือบางขั้นตอนอาจให้นักเรียนศึกษาความรู้จากชุดกิจกรรมโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าชุดกิจกรรมมีหลายประเภท ได้แก่ ชุดกิจกรรมรายบุคคล ชุดกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดกิจกรรมสำหรับครู หรือชุดกิจกรรมประกอบการบรรยาย ผู้วิจัยจึงได้เลือกประเภทของชุดกิจกรรมแบบผสม เพื่อที่จะได้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีรูปแบบหลากหลายมากขึ้นและมุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน

### 1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จัดเป็นสื่อประสมที่ประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์และกระบวนการต่าง ๆ ผสมผสานกัน ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ นั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการศึกษาองค์ประกอบต่างๆ ที่สำคัญของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีนักการศึกษาและนักวิจัยหลายท่านได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้แตกต่างกัน ดังนี้

ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2538, น. 42-43) กล่าวว่า ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุดโดยทั่วไป จะประกอบด้วย

1. กล่องบรรจุขนาดเหมาะสมกับสื่อการเรียนการสอนทั้งชุด
2. สื่อการสอนและบัตรบอกชนิดสื่อเรียงตามลำดับการใช้
3. บันทึกการสอนที่ประกอบด้วย
  - 3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับวิชาและหน่วยการสอน
  - 3.2 รายละเอียดเกี่ยวกับนักเรียน
  - 3.3 เวลาจำนวนชั่วโมง
  - 3.4 วัตถุประสงค์ทั่วไป
  - 3.5 วัตถุประสงค์เฉพาะ
  - 3.6 เนื้อหาวิชาและประสบการณ์



3.7 กิจกรรมและการใช้สื่อการสอนประกอบวิธีการเรียนวิธีการสอน

3.8 แบบการประเมินผลการวัดผลการทดสอบ Pre Test Post Test

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545, น. 95-102) ได้กำหนดองค์ประกอบสำคัญ ๆ ภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยสามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วนคือ

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับครูผู้สอนหรือนักเรียนตามแต่ชนิดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้โดยแยกไว้อย่างละเอียด ประกอบด้วย

1.1 คำนำ (สำหรับคู่มือที่เป็นเล่ม)

1.2 ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.3 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1.4 สิ่งที่คุณสอนนักเรียนต้องเตรียม

1.5 บทบาทของผู้สอนและนักเรียน

1.6 การจัดห้องเรียน

1.7 แผนการสอน

1.8 เนื้อหาสาระของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.9 แบบฝึกหัดปฏิบัติหรือกระดาษคำตอบ

1.10 แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมเฉลย

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ เป็นส่วนที่บอกขั้นตอนในการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้นักเรียนดำเนินกิจกรรม และการสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรมสไลด์ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟิกส์ หุ่นจำลองของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น

4. แบบประเมินผลนักเรียน นักเรียนจะต้องมีการประเมินตนเองก่อนและหลังเรียน โดยอาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง ให้จับคู่ เป็นข้อสอบแบบปรนัย ให้ดูผลการทดลองหรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2561, น. 29) สรุปว่า องค์ประกอบสำคัญของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้ให้นักเรียนทราบจุดประสงค์ของการเรียนศึกษาชุดกิจกรรมและแนะนำส่วนประกอบของชุดกิจกรรม

2. บัตรคำสั่ง เป็นการชี้แจงรายละเอียดของขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรม
  3. บัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ เป็นบัตรที่บอกให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ
  4. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ให้นักเรียนศึกษา อาจประกอบด้วย หัวข้อหลัก คำอธิบาย สูตรและนิยาม
  5. บัตรงานหรือบัตรแบบฝึกหัด เป็นแบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ หลังจากที่ได้ทำกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว
  6. บัตรเฉลยแบบฝึกหัด เป็นเฉลยให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องด้วยตนเอง หลังจากที่นักเรียนทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว
  7. บัตรทดสอบ เป็นการตรวจสอบความรู้ของนักเรียนในหัวข้อที่เรียนนั้น ๆ โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน
  8. บัตรเฉลยแบบทดสอบ เป็นบัตรที่มีคำตอบของบัตรทดสอบที่นักเรียนได้ทำไปแล้ว เป็นการตรวจสอบหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์เปรียบเทียบองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับใช้ในการวิจัย ดังตาราง 1

ตาราง 1 การสังเคราะห์เปรียบเทียบองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

นักการศึกษา			ผู้วิจัย
ชาญชัย อินทรสุหนา นนท์ (2538, น. 42- 43)	บุญเกื้อ ครอบหาเวช (2545, น. 95-102)	สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2561, น. 29)	
1. กล่องบรรจุ 2. สื่อการสอน 3. บันทึกรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่ เวลา จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม สื่อการสอน และการวัดผล)	1. คู่มือครู 2. บัตรคำสั่ง (คำอธิบายก่อนศึกษา และคำสั่งดำเนิน กิจกรรม) 3. เนื้อหาสาระและสื่อ 4. แบบประเมินผล นักเรียน	1. คำชี้แจง 2. บัตรคำสั่ง 3. บัตรกิจกรรม 4. บัตรเนื้อหา 5. บัตรแบบฝึก 6. บัตรเฉลยแบบฝึก 7. บัตรทดสอบ 8. บัตรเฉลยแบบทดสอบ	1. คำชี้แจง 2. ใบกิจกรรม 3. ใบความรู้ 4. แบบฝึกหัด หลังเรียน

จากตาราง 1 พบว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่มีความสำคัญ ได้แก่

1. คำชี้แจง/คำแนะนำ/บัตรคำสั่งสำหรับนักเรียน
2. บันทึกการสอน/บัตรกิจกรรม/ใบกิจกรรม/คำสั่งดำเนินกิจกรรม
3. สื่อการสอน/ใบความรู้/เนื้อหาสาระ/บัตรเนื้อหา
4. แบบประเมินผลการเรียน/บัตรฝึกงาน/บัตรทดสอบ

นอกจากนี้อาจมีองค์ประกอบอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น กล่องบรรจุชุดกิจกรรมที่มีขนาดเหมาะสม (ชาญชัย อินทรสุนานนท์, 2538, น. 42-43) , คู่มือครู (บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2545, น. 95-102) และบัตรเฉลยต่าง ๆ ของชุดกิจกรรม (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2561, น. 29)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสรุปว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้น ประกอบด้วย คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ใบกิจกรรม ใบความรู้และแบบทดสอบหลังเรียน โดยในแต่ละใบกิจกรรมมีองค์ประกอบย่อย คือ ชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จุดประสงค์ของกิจกรรม เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ วิธีทำกิจกรรม แบบบันทึกกิจกรรม คำถามท้ายกิจกรรมและแบบฝึกหัดหลังเรียน

#### 1.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการถูกกล่าวถึงโดยนักการศึกษาหลายท่าน ซึ่งแต่ละท่านมีขั้นตอนและกระบวนการแตกต่างกันไป ดังนี้

รุ่งทิศา จักรกร (2527, น. 89-90) กล่าวว่า การผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยทั่วไปแบ่งเป็นขั้นตอนไว้ดังนี้

1. กำหนดเรื่องที่ใช้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกำหนดเรื่องตามหลักสูตรหรือกำหนดขึ้นมาใหม่ตามความเหมาะสมเป็นวิชาเพิ่มเติมก็ได้ การจัดแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละระดับย่อยไม่เหมือนกัน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ๆ

2. จัดหมวดหมู่ของเนื้อหาสาระและประสบการณ์เรียนรู้ตามความเหมาะสมและความต้องการ

3. จัดหมวดหมู่ของเนื้อหาเป็นหน่วยการสอนว่าจะแบ่งเป็นกี่หน่วยย่อย ใช้เวลานานเท่าไรและตามรูปแบบใด เช่น เรียนเป็นคาบหรือสัปดาห์ หรือเป็นคาบตามความเหมาะสมกับวัย และระดับของนักเรียน ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงจิตวิทยาพัฒนาการของนักเรียนเป็นสำคัญ

4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้ แต่แต่ละหน่วยจะประกอบด้วยประสบการณ์ในการเรียนรู้อะไรบ้าง กำหนดหัวข้อแต่ละหน่วยนั้นขึ้น

5. กำหนดความคิดรวบยอด (Concept) หรือหลักการ (Principle) ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้นักเรียนมีความคิดรวบยอด หรือหลักการอะไร ถ้าครูผู้สอนเองยังไม่ชัดเจนว่าจะให้เกิดอะไรในการเรียนรู้ การกำหนดจุดประสงค์ก็จะไม่ชัดเจน ฉะนั้นการพิจารณา กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการให้ชัดเจนจึงเป็นสิ่งสำคัญ

6. กำหนดจุดประสงค์ในการสอน ซึ่งหมายถึงจุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ให้ชัดเจน

7. นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อมาวิเคราะห์หารูปแบบกิจกรรม แล้วจึงจัดลำดับก่อนหลังของกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

8. ครูผู้สอนพิจารณาหากิจกรรมพิเศษเสริมสร้างความสนใจและพัฒนาความสามารถอื่น ๆ ของนักเรียน

9. กำหนดแบบประเมินผล ครูผู้สอนต้องพิจารณาหาวิธีการในการประเมินผล จะใช้วิธีอย่างไร จึงจะประเมินผลได้อย่างแน่นอนตามจุดประสงค์ที่กำหนด

10. เลือกและผลิตสื่อการสอน โดยพิจารณาจากข้อ 7 เมื่อทราบว่าจะใช้สื่อการสอนอะไรแล้วก็จัดหาและผลิตสื่อให้ได้ตามต้องการจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกแก่การใช้

11. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยการทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

12. ในกรณีที่ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม จำเป็นต้องมีกิจกรรมสำรอง ซึ่งกิจกรรมสำรองจะต้องเตรียมไว้เสริมความรู้สำหรับนักเรียนที่เรียนเร็ว หรือกลุ่มที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนจะได้มีกิจกรรมทำ

13. สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน พร้อมทั้งเฉลย

14. พิจารณาขนาดรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีมาตรฐานเพื่อความสะดวกในการใช้ โดยเน้นความสวยงามที่มาประโยชน์และคงทนถาวร

15. ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้ตามประเภทและจุดประสงค์ที่ ทำขึ้น นอกจากนั้นจะต้องใช้ให้เป็นไปตามข้อกำหนดต่าง ๆ ที่วางไว้เกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมนั้น ๆ ด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะมีทั้งคู่มือครูและวิธีการที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ

ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2538, น. 43-44) กล่าวว่า ในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะใช้วิธีการแบบมีระเบียบแบบแผน ตามลำดับดังนี้

1. แบ่งกลุ่มเลือกประธาน มีคณะกรรมการจัดทำตามสาขาที่สอน
2. เลือกเนื้อหาวิชา ชั้น จำนวนชั่วโมงที่จะมาทำเป็นหน่วย
3. กำหนดวัตถุประสงค์
4. การจัดลำดับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์
5. วางแผนการดำเนินการสอนและการอภิปราย
  - 5.1 วิธีสอนแบบใด
  - 5.2 ใช้สื่อชนิดใด
  - 5.3 กิจกรรมใดที่ใช้ประกอบ
  - 5.4 การวัดผลการประเมินผล
6. เลือกหาวิธีการที่เหมาะสมตามเกณฑ์
7. ลงมือผลิตสื่อการสอน
8. ทดลองสอนกับนักเรียน
9. วัดผลและแก้ไขข้อบกพร่อง (ถ้ามี)
10. สรุปผล
11. ผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สมบูรณ์
12. การรายงานผล

จะเห็นได้ว่าขั้นตอนการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้นจะมีขั้นตอนที่ค่อนข้างละเอียด ต้องใช้บุคลากรหลายฝ่ายที่มีความสามารถหลากหลายสาขามาทำงานร่วมกัน ฉะนั้นการทำงานร่วมกันเป็นคณะจะช่วยให้การสร้างสรรค์ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพจะมากขึ้นเพียงไรก็ขึ้นอยู่กับการวางแผนงาน การแบ่งงาน และการอุทิศกำลังกายกำลังความคิดให้การผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ๆ ของผู้วิจัยเอง

สุนทร สิ้นธพานนท์ (2561, น. 29-31) กล่าวว่า การที่ครูผู้สอนสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น ควรดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. เลือกหัวข้อ (Topic) กำหนดขอบเขตและประเด็นสำคัญของเนื้อหา ผู้วิจัยสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเลือกหัวข้อและประเด็นสำคัญได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรในระดับชั้นที่จะสอนว่าหัวข้อใดเหมาะสมที่ควรนำไปสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสามารถศึกษาความรู้ได้ด้วยตนเอง เมื่อใดเลือกหัวข้อเรื่องแล้ว

ควรกำหนดประเด็นหัวข้อย่อย ๆ เรียงตามลำดับก่อนหลัง เพื่อนำไปขยายรายละเอียดของเนื้อหาต่อไป

2. กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียน เนื้อหาที่นำมาเรียบเรียงในแต่ละหัวข้อเรื่องนั้น ถ้าเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากควรมีตัวอย่างประกอบหรือมีภาพประกอบคำบรรยายจะทำให้บทเรียนง่ายขึ้น

3. เขียนจุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน ควรเป็นลักษณะจุดประสงค์เฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้นักเรียนทราบว่าต้องมีความรู้และความสามารถอย่างไร

4. สร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบมี 3 แบบคือ

4.1 แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อดูว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนที่จะมาเรียนเพียงพอหรือไม่ (ถ้านักเรียนมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ ครูผู้สอนควรแนะนำให้นักเรียนแสวงหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ หรือครูผู้สอนอาจอธิบายความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียนในเรื่องนั้น ๆ)

4.2 แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ของนักเรียนหลังจากนักเรียนเรียนจบในแต่ละเนื้อหาย่อย

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้จบแล้ว

5. จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง, บทปฏิบัติการและบัตรเฉลย (ถ้ามี), บัตรเนื้อหา, บัตรฝึกหัดและบัตรเฉลยแบบฝึกหัด และบัตรทดสอบและบัตรเฉลยแบบทดสอบ

6. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีหลักการสำคัญคือ

6.1 ครูผู้สอนเป็นผู้เพียงคอยชี้แนะ โดยนักเรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมต่างๆด้วยตนเอง

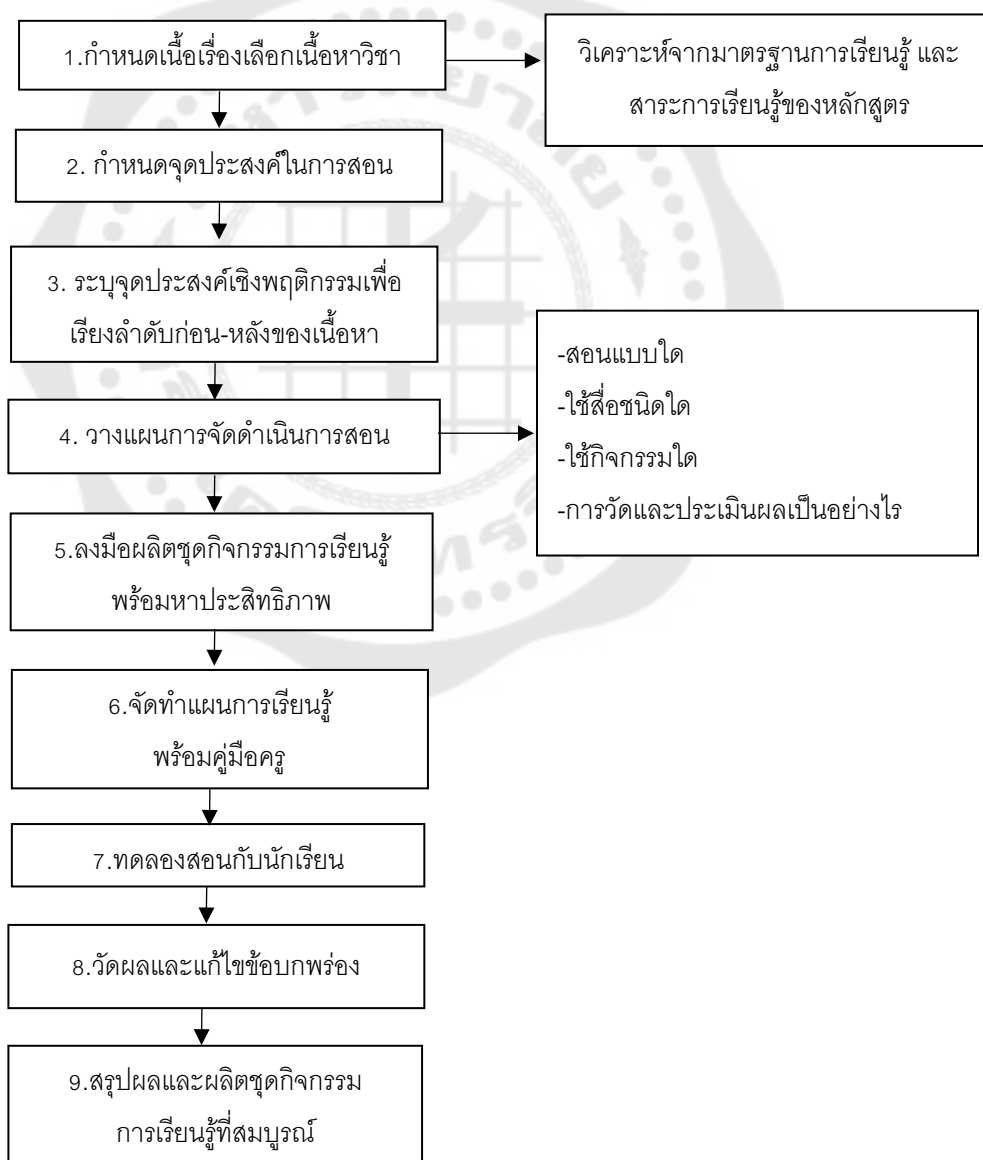
6.2 คำนึงถึงความเหมาะสมของกิจกรรมต่างๆกับเวลา ระดับชั้นและเนื้อหา

6.3 ฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดอย่างหลากหลาย สอดคล้องกับทักษะการคิดของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

6.4 มีกิจกรรมที่ฝึกฝนให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น (ครูผู้สอนสามารถออกแบบการจัดกิจกรรมโดยใช้วิธีสอน เทคนิคการสอนในการฝึกการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทักษะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21)

7. การรวบรวมและการจัดทำสื่อการเรียนการสอน อาจเป็นสื่อการสอนที่มีอยู่แล้วหรือครูผู้สอนอาจนำมาปรับปรุงดัดแปลงใหม่ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ที่ต้องการสอน โดยเน้นสื่อที่ตรงตามจุดประสงค์ที่จะสอน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงสรุปขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย

### 1.5 ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

มีนักการศึกษาและนักวิจัยหลายท่าน ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

แฮริสเบอร์เกอร์ (Harrisberger L., 1973, pp. 201-205) กล่าวว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1. นักเรียนสามารถทำแบบวัดก่อนเรียนได้ว่าตนเองมีความรู้อยู่ในระดับไหน จะได้เรียนรู้ในสิ่งที่ยังไม่รู้ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลามาเรียนรู้ในสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว
2. นักเรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ใดก็ได้ โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่
3. เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้วสามารถทำแบบวัดหลังเรียนได้ทันที และได้ทราบผลการเรียนทันทีเช่นกัน
4. นักเรียนจะมีโอกาสได้ปรึกษากับครูผู้สอนมากขึ้น เพราะนักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูผู้สอนควรมีเวลาให้คำปรึกษากับนักเรียนที่มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
5. นักเรียนจะได้ผลการเรียนอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. จะไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับนักเรียนที่เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้นักเรียนกลับไปศึกษาในเรื่องเดิมใหม่อีกครั้งจนกว่าผลการเรียนจะได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2538, น. 42) กล่าวว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1. ช่วยลดบทบาทของครูผู้สอนในการเป็นผู้พูดตลอดเวลา โดยการใช้กิจกรรมช่วยในการดำเนินการสอนมากขึ้น
2. ช่วยสอนมโนทัศน์บางอย่างที่ไม่อาจสร้างได้ด้วยคำพูดหรือคำสอนของครูผู้สอน
3. ช่วยให้การสอนและการเรียนดำเนินไปอย่างน่าสนใจมากขึ้น
4. ช่วยให้การเรียนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครูผู้สอน ไม่ว่าผู้สอนจะอยู่ในอารมณ์ใดการสอนก็ยังดำเนินต่อไปอย่างสม่ำเสมอ

วีระ ไทยพานิช (2555, น. 120) กล่าวว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ

1. นักเรียนได้ฝึกความรับผิดชอบในการเรียนรู้และรู้จักทำงานร่วมกัน
2. นักเรียนมีอิสระเลือกกิจกรรมที่ชอบและการใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ
3. นักเรียนแต่ละคนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพความสามารถของตนเอง



4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตัวเองบ่อย ๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของเขาและสร้างแรงจูงใจ
6. นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
7. เป็นการเรียนรู้ชนิดที่มีความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วม
8. นักเรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของนักเรียน
9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนและครูผู้สอน

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2561, น. 31-32) กล่าวว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1. นักเรียนได้ฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่าน และสรุปความรู้ อย่างเป็นระบบด้วยตนเอง
  2. การทำแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะการคิดใน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้จักคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้ทักษะการคิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดสร้างสรรค์
  3. นักเรียนมีวินัยในตนเอง จากการที่นักเรียนทำตามคำสั่งในขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การตรวจแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ หรือใบงาน ด้วยตนเองนั้นทำให้นักเรียนรู้จักฝึกตนเองให้ทำตามกติกา
  4. นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน เป็นการฝึก ความเป็นประชาธิปไตย และเป็นการฝึกทักษะการเรียนรู้ต่าง ๆ จัดเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกทักษะ ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21
  5. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น สามารถศึกษานอกเวลาเรียนได้ ขึ้นอยู่กับ การออกแบบของครูผู้สอนที่เอื้อต่อการศึกษาดด้วยตนเอง
  6. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน เพราะนักเรียนสามารถศึกษา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนั้นในเวลาที่ครูประจำวิชาไม่มาครูคนอื่นสามารถ สอนแทนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- จึงสรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถพัฒนาศักยภาพของ นักเรียนให้เกิดพฤติกรรมที่ครอบคลุมลักษณะการเรียนรู้ ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่
1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) คือ ช่วยให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ บางอย่างที่ไม่อาจสร้างด้วยคำสอนของครูผู้สอน เกิดการแสวงหาความรู้หรือการศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเอง

2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) คือ ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนและช่วยให้การสอนเป็นไปอย่างราบรื่น ผู้สอนทำให้มีความรับผิดชอบและมีวินัยในตนเอง เกิดการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) คือ ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการรับฟังผู้อื่น ทักษะในการเลือกใช้วัสดุหรือการร่วมกิจกรรม อีกทั้งยังช่วยฝึกการแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะการคิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดสร้างสรรค์

นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ยังช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนและช่วยบรรเทาครูผู้สอนในการเป็นผู้พูดตลอดเวลา โดยการใช้กิจกรรมช่วยในการดำเนินการสอนมากขึ้น (ชาญชัย อินทรสุวานนท์, 2538, น. 42; สุคนธ์ สิ้นธุพานนท์, 2561) และเป็นการเรียนที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง จะเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ตามความพอใจของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพของตนเอง (วีระ ไทยพานิช, 2555, น. 120; สุคนธ์ สิ้นธุพานนท์, 2561)

#### 1.6 ข้อจำกัดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

วีระ ไทยพานิช (2555, น. 120) กล่าวว่า ข้อจำกัดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ

1. อาจเป็นการยากที่ครูผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากครูผู้สอนมาเป็นผู้ประสานงาน
  2. ครูผู้สอนต้องมีเทคนิคในการทำงานกับนักเรียนทั้งในลักษณะกลุ่มและรายบุคคล
  3. ครูผู้สอนต้องรู้จักสภาพของนักเรียนเป็นอย่างดี เพื่อที่จะให้ความช่วยเหลือได้ถูกหรือจัดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เหมาะกับนักเรียนแต่ละคน
  4. การเขียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการใช้เวลามากและอาจเป็นสิ่งยากกับบางคนเพราะขาดความรู้และประสบการณ์
  5. วัสดุการเรียนต่าง ๆ อาจไม่สามารถปรับให้เข้ากับการเรียนด้วยตนเอง
  6. การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้พอเพียงกับจำนวนนักเรียนอาจมีราคาสูง
- สุคนธ์ สิ้นธุพานนท์ (2561, น. 31-32) กล่าวว่า ข้อจำกัดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีดังนี้

1. ครูผู้สอนต้องนำวิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนมาใช้ก่อนเริ่มบทเรียนหรือระหว่างการศึกษาบทเรียนมิฉะนั้นแล้วนักเรียนจะไม่บรรลุเป้าหมายที่กำหนด

2. เรื่องที่ให้นักเรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองควรเป็นเรื่องที่มีเนื้อหาสาระที่ง่ายสำหรับนักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองได้

3. การให้นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้น ต้องมีบัตรงาน ใบงาน แบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ที่ฝึกนักเรียนให้รู้จักคิดวิเคราะห์ และควรมีเฉลยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ของตนเอง ซึ่งถ้าเป็นกรณีคำถามปลายเปิดหรือฝึกทักษะการคิดจะไม่มีเฉลยที่ชัดเจนลงไปจึงต้องมีแบบเฉลยที่หลากหลาย

จึงสรุปได้ว่า ข้อจำกัดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้น ครูผู้สอนต้องมีใจมุ่งมั่นที่จะปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง ต้องรู้จักสภาพของนักเรียนและมีการใช้เทคนิคหรือวิธีการสอนที่น่าสนใจมาใช้ก่อนเริ่มเรียน ควรระวังในการเลือกเนื้อหาที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งควรมีเฉลยให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้ของตนเอง ซึ่งถ้าเป็นกรณีคำถามปลายเปิดจะไม่มีเฉลยที่ชัดเจน และการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เพียงพอ นั้นอาจต้องใช้เวลานานและมีค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น ครูผู้สอนจึงต้องมีการวางแผนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

### 1.7 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2532, น. 11) กล่าวว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1. ขั้นนำ เป็นการที่ครูผู้สอนสำรวจความพร้อมของนักเรียน
2. ขั้นกิจกรรม เป็นขั้นที่นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มหรือกิจกรรมกลุ่มด้วยตนเอง
3. ขั้นอภิปราย เป็นขั้นที่นักเรียนจะได้นำประสบการณ์หรือความรู้ที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น
4. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปราย

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545, น. 56) กล่าวว่า การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

1. ขั้นทดสอบก่อนเรียน ให้นักเรียนได้ทดสอบก่อนเรียนเพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน อาจใช้เวลาประมาณ 10-15 นาทีและควรเฉลยผลการทดสอบให้นักเรียนแต่ละคนทราบพื้นฐานความรู้ของตนเอง

2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้

3. ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนจะต้องชี้แจงหรืออธิบายให้นักเรียนเข้าใจอย่างละเอียดทุกขั้นตอนก่อนลงมือทำกิจกรรม

4. ขั้นสรุปบทเรียน ครูผู้สอนนำสรุปบทเรียนซึ่งอาจทำได้โดยการถามหรือให้นักเรียนสรุปความเข้าใจหรือสาระที่ได้จากการเรียนรู้ เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนมีความคิดรวบยอดตามหลักการที่กำหนด

5. ประเมินผลการเรียน โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียนตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้เพื่อจะได้แก้ไขและพัฒนานักเรียนในกรณีที่ยังไม่ผ่านวัตถุประสงค์ที่กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2561, น. 27-28) กล่าวว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มี 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเร้าความสนใจของนักเรียน โดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น ทบทวนความรู้ในเนื้อหาเดิม การใช้เกม ปริศนา คำถาม คลิปวิดีโอ

2. ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

3. ขั้นศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4. ขั้นสรุปทบทวนความรู้ โดยครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ในประเด็นสำคัญที่ได้จากการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถเปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักการศึกษาแต่ละท่านได้ ดังตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

นักการศึกษา			ผู้วิจัย
สุคนธ์ สินธพานนท์ (2561, น. 27-28)	สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545, น. 56)	วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพันธ์ เดชะ คุปต์ (2532, น. 11)	
1. <u>ขั้นเร้าความ สนใจ</u> 2. <u>ขั้นชี้แจง จุดประสงค์</u>	1. <u>ขั้นทดสอบก่อนเรียน</u> 2. <u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u> 3. <u>ขั้นประกอบกิจกรรม การเรียนรู้</u>	1. <u>ขั้นนำ</u> 2. <u>ขั้นกิจกรรม</u> 3. <u>ขั้นอภิปราย</u> 4. <u>ขั้นสรุป</u>	1. <u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u> 2. <u>ขั้นจัดกิจกรรมการ เรียนรู้</u> 3. <u>ขั้นสรุปความรู้</u>

ตาราง 2 (ต่อ)

นักรการศึกษา			ผู้วิจัย
สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2561, น. 27-28)	สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มุลคำ (2545, น. 56)	วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพันธ์ เดชะ คุปต์ (2532, น. 11)	
3. ชั้นศึกษาชุด กิจกรรม 4. ชั้นสรุปบททวน ความรู้	4. ชั้นสรุปบทเรียน 5. ชั้นประเมินผลการ เรียน		

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน โดยครูมีบทบาทในการสร้างความสนใจและสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้(วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2532, น. 11) ผ่านกิจกรรมที่หลากหลายและน่าสนใจ เช่น การทบทวนความรู้เดิม การทดสอบก่อนเรียน(สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มุลคำ, 2545, น. 56) โดยก่อนเริ่มชั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบก่อนทุกครั้ง(สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2561, น. 27-28)

2. ชั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนมีบทบาทในการชี้แจงและอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นตอนของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างราบรื่น(สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2561, น. 27-28; สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มุลคำ, 2545, น. 56) โดยนักเรียนมีการร่วมอภิปรายในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจกับเพื่อนหรือครูผู้สอน(วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2532, น. 11)

3. ชั้นสรุปความรู้ ครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการให้นักเรียนได้สรุปความคิดรวบยอดที่ได้จากการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตั้งคำถามหรือวิธีการอื่น ๆ (วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2532, น. 11; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2561, น. 27-28)หรือครูผู้สอนอาจสรุปความรู้ที่ได้จากการทำแบบทดสอบ เพื่อประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ในชี้นำเข้าสู่บทเรียน(สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มุลคำ, 2545, น. 56)

## 1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้

มนัสวี ธนะปัด, ธนินทร์ รัตนโอฬาร, และ ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี (2558 น. 59-66) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและกลุ่มที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบปกติ พบว่า กลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัชณีพร แอนนุ้ย และคนอื่น ๆ (2558, น. 109) ได้การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน เรื่อง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ใช้ชุดฝึกกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าระหว่างก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน เรื่อง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทุกด้านอยู่ในระดับมาก

บุญยีน หุบแป้น, สุชาติ ลีตระกูล, รณิดา ปิงเมือง, และ อังกร ว่องตระกูล (2561, น. 24-28) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกสาธารณะในการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเยาวชนชุมชนต้นน้ำแม่ลาว จังหวัดเชียงราย โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบต้นน้ำโมเดล(TONNAM MODEL) ได้แก่ T=Toy คือ กิจกรรมกระตุ้นให้เยาวชนมีความสนใจจากการเล่น, O=Opportunity คือ กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เยาวชนได้แสดงออกทางความรู้ ความคิดและการกระทำ, N=Nature คือ กิจกรรมที่เยาวชนได้เรียนรู้ สัมผัสและทดลองจากธรรมชาติ, N=Network คือ กิจกรรมที่เยาวชนได้เรียนรู้ร่วมกัน, A=Awareness คือ กิจกรรมที่ให้เยาวชนตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, M=Multimedia คือ กิจกรรมที่ใช้สื่อ อุปกรณ์และรูปแบบที่หลากหลาย ผลการวิจัยพบว่า จิตสำนึกสาธารณะในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเยาวชนต้นน้ำหลังเข้าร่วมกิจกรรมในภาพรวมมีระดับสูงมาก และเมื่อพิจารณาเป็นด้านแล้ว พบว่า ระดับจิตสำนึกสาธารณะในทุกๆด้านอยู่ในระดับสูงมากทั้งทางด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ป่าไม้ ไฟฟ้าและสิ่งแวดล้อม

รัตนธิกานต์ งามแสนเลิศ (2562, น. 83-89) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบค้นพบ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆกับเพื่อนๆในชั้นเรียนจากประสบการณ์จริง โดยครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำและคำปรึกษา โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบมีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมินจาก

ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมที่ 1 แนวตรงแสนสนุก และชุดกิจกรรมที่ 2 แนวดั่งหรรษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบค้นพบ มีมโนทัศน์ฟิสิกส์ทั้งภาพรวมและรายด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีมโนทัศน์ฟิสิกส์ในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีมโนทัศน์ฟิสิกส์รายด้านสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ทั้งภาพรวมและรายด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

มาลีรัตน์ ภู่เกิด และคนอื่น ๆ (2563, น. 113-116) ได้ทำการเปรียบเทียบเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีองค์ประกอบ 5 ส่วน คือ 1) การทบทวนและเตรียมความพร้อมที่เหมาะสม 2) การจัดประสบการณ์ 3) กิจกรรมสรุปความรู้ 4) กิจกรรมเสริมความรู้ 5) กิจกรรมทบทวนความรู้โดยใช้สื่อออนไลน์ โดยเปรียบเทียบกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ครูเป็นผู้สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ คู่มือครูและแบบเรียน โดยการบรรยายหรืออธิบายตามเนื้อหาวิชา มีการซักถามและการทำแบบฝึกหัด พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธนุฉนิ มากเจริญ และ วันเพ็ญ ประทุมทอง (2564, น. 68-70) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เยาวชนพิทักษ์เขื่อนขุนด่านปราการชล เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและมีการนำร่องชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ไม่แตกต่างจากเกณฑ์ร้อยละ 60 และมีความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ยาภิและบาบากานา (Yaki และ Babagana, 2016, pp. 45-46) ได้ทำการศึกษาผลของชุดกิจกรรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในมโนทัศน์ทางชีววิทยาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยมีกลุ่มตัวอย่าง 80 คน โดยใช้

แบบแผนการทดลองแบบ Pre-test Post-test experimental control group design วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแยกส่วน (Split Plot ANOVA) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของชุดกิจกรรมเทคโนโลยีที่มีต่อการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของนักเรียนกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วาซีรันและแอนไดนาซารี(Wasiran และ Andinasari, 2019, pp. 1-8) ได้พัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลและความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งมีกรอบในการพัฒนาอันประกอบด้วย กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรมสำรวจปัญหา กิจกรรมพัฒนาแนวคิด กิจกรรมที่ใช้ข้อมูลสารสนเทศ กิจกรรมแก้ปัญหา และกิจกรรมสรุปและประเมินผล โดยเน้นเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็นและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ถูกพัฒนามากจากการเรียนรู้แบบ CPS (Creative Problem Solving) พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น สามารถพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลและความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมเยอร์, คิน, บรูคและแวน(Myers, Kin, Burke, และ Van, 2022, pp. 287-296) ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาแบบ A3 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองอันประกอบด้วย 1) คำแนะนำสำหรับการทำกิจกรรม โดยมีการแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้ แนะนำอุปกรณ์ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือต่างๆ 2) ใบความรู้ A3 Template เป็นเอกสาร 1 หน้า เนื้อหาที่สำคัญของการแก้ปัญหาแบบ A3 3) คู่มือ A3 Content Guide เป็นเอกสารในการปฏิบัติกิจกรรม การวางแผนและติดตามผล 4) การวัดและประเมินผล 5) การอธิบายและให้คะแนน และ 6) ตัวอย่างการเรียนรู้สำหรับการปฏิบัติ ผลการวิจัยพบว่า หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบ A3 สูงขึ้น

มูราลี และเจส (Murali และ Jaise, 2022, pp. 174-182) ได้ทำการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการพื้นฐานของการสื่อสารในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในเมืองเกรละ กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียจำนวน 200 คน กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะกระบวนการพื้นฐานของการสื่อสารในรายวิชาฟิสิกส์มากกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นกิจกรรม



จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนานักเรียนทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านเมโนทัศน์ในการเรียน ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม จิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมได้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนต่อไป

## 2. เอกสารที่เกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

### 2.1 ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นคำที่แปลมาจากภาษาอังกฤษคำว่า Problem-Based Learning (PBL) มีโดยมีนักการศึกษาและนักวิจัยได้แปลความหมายตามสาขาวิชาและลักษณะของการนำเสนออย่างหลากหลาย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหรืออาจใช้คำว่า การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก(ทิสนา แคมมณี, 2561, น. 137; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556, น. 292; วนิตา ฉัตรวิภาคม, 2554, น. 6) การเรียนโดยใช้ปัญหา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยสุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2562, น. 84) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2555, น. 335; มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2554, น. 14-15; วลดี สัตยาศัย, 2547, น. 16) โดยครูผู้สอนอาจนำนักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง จริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกัน(ทิสนา แคมมณี, 2561, น. 137) มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้ความรู้และทักษะผ่านกระบวนการวิจัย และการรวบรวมทฤษฎีต่างๆ (Demirel และ Dagyar, 2016, p. 2117)เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆอย่างมีประสิทธิภาพ (Rotgans และ Schmidt, 2011, p. 465; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, น. 1) โดยมีนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้(ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556, น. 292)และครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ คอยกระตุ้นและขยายความเข้าใจขณะการเรียนรู้ (Genareo และ Lyons, 2015; Thomas และคนอื่นๆ, 2016, p. 259) มีบทบาทเป็น Tutor หรือ Facilitator ไม่ใช่ผู้ถ่ายทอดความรู้มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2554, น. 14-15); (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556, น. 15) นอกจากนี้นักการศึกษาและนักวิจัยหลายท่านได้ให้ความหมายเพิ่มเติมของคำว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ดังนี้

จีนารีโอ และลีย้อน (Genareo และ Lyons, 2015) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจะเติมเต็มความรู้ ดำเนินการศึกษาค้นคว้า และประยุกต์การเรียนรู้ของตนเอง เพื่อพัฒนาวิธีแก้ปัญหาและนำเสนอสิ่งที่ค้นพบผ่านการทำงานร่วมกันและการสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนสามารถฝึกฝนการแก้ปัญหา ทักษะกำกับความคิดและแรงจูงใจภายใน

มารา และคนอื่นๆ (Marra และคนอื่นๆ, 2014, pp. 221) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการสอนที่ขับเคลื่อนการเรียนรู้ทั้งหมดผ่านการแก้ปัญหาที่มีความหมาย แท้จริงแต่เป็นการแก้ปัญหาที่ไม่ต้องมีโครงสร้าง

ร็อตแกน และชมิทท์ (Rotgans และ Schmidt, 2011, p. 465) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ปัญหาต้องเกิดจากครูผู้สอนคอยชี้แนะ โดยขึ้นอยู่กับการอภิปรายปัญหาและการที่นักเรียนได้กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น นักเรียนมีสิทธิ์เลือกในการตัดสินใจว่าจะเลือกวิธีการใดแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม โดยหลังจากช่วงเวลาแห่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจะมีการแบ่งปันประเด็นความรู้และความเข้าใจใหม่เกี่ยวกับปัญหาที่ซับซ้อนและแม่นยำที่ได้เรียนรู้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 1) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ปัญหาหรือสถานการณ์ต้องเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหาก็เช่นกัน

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, น. 292) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่นำปัญหามาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้และแสวงหาความรู้เพื่อค้นพบคำตอบ หรือเพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดของปัญหานั้นด้วยตนเองและนักเรียนประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2562, น. 84) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ครูผู้สอนต้องจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนได้เผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการวิเคราะห์และแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจปัญหาอย่างชัดเจน และสามารถใช้ทักษะกระบวนการที่นำไปสู่การแก้ปัญหาได้

ศศิธร เวียงวะลัย (2556, น. 15) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นการส่งเสริมให้เกิดการแก้ปัญหามากกว่าการจำเนื้อหาข้อเท็จจริง เป็นการส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มและพัฒนาทักษะทางสังคม ซึ่งวิธีการนี้จะทำได้ดี

ในการจัดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษา เพราะนักเรียนมีระดับความสามารถทางการคิดและการดำเนินการด้วยตนเองได้ดี เงื่อนไขที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ ประกอบด้วยความรู้เดิมของนักเรียน ทำให้เกิดความเข้าใจข้อมูลใหม่ได้ การจัดสถานการณ์ที่เหมือนจริง ส่งเสริมการแสดงออก และการนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ การให้โอกาสนักเรียนได้ไตร่ตรองข้อมูลอย่างลึกซึ้ง ทำให้นักเรียน ตอบคำถาม จดบันทึกสอนเพื่อนสรุปวิพากษ์วิจารณ์สมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ได้ดี

วนิดา ฉัตรวิภาคม (2554, น. 6) สรุปว่า การสอนโดยใช้ปัญหาฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องใช้ความรู้และทักษะต่างๆ มาคิดหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนเป็นผู้กำหนดสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากระตุ้นและคอยชี้แนะแนวทางให้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2554, น. 14-15) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสังคมหรือในวิชาชีพเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนหาความรู้เอง แทนที่ครูผู้สอนจะเป็นผู้ให้ความรู้ของสาขาวิชา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำนักเรียนไปสู่การแสวงหาวิชาความรู้และทักษะด้วยตนเอง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2555, น. 335) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีจุดมุ่งหมายที่จะสอนให้นักเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยให้ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาและฝึกทำงานเป็นกลุ่มย่อย โดยที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ และใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ในการกระตุ้นการเรียนรู้และค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะและให้การสนับสนุนอำนวยความสะดวก รวมถึงให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ นอกจากนี้ยังเสริมสร้างสมรรถนะที่จำเป็นให้นักเรียนมีสมรรถภาพที่ต้องการ ซึ่งได้แก่ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การแก้ปัญหา การชี้นำตนเองในการเรียนรู้ และการทำงานเป็นทีม

จึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนใช้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความคิด พิจารณาเหตุผล แสดงความคิดเห็น สรุปวิพากษ์ด้วยตนเองเป็นกลุ่มย่อย โดยครูผู้สอนมีหน้าที่คอยสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

## 2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มสมรรถนิยม หรือชื่อภาษาอังกฤษว่า คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้ของนักเรียน โดยเชื่อว่าการเรียนรู้หรือการสร้างความรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นมาจากภายในของนักเรียนเองโดยที่นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ผ่านการนาประสบการณ์หรือ

สิ่งที่พบเห็นในสิ่งแวดล้อมหรือสารสนเทศใหม่ที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับ ความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ (Background Knowledge) และสร้างเป็นความเข้าใจของตนเอง (Marra และคนอื่น ๆ, 2014, p. 244; Rotgans และ Schmidt, 2011, p. 466) นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาที่กล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องการรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

รอทแกน และซมิธ (Rotgans และ Schmidt, 2011, p. 466) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดพื้นฐานมาจากการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Cognitive Constructivist learning) ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้น 3 ข้อ ได้แก่

1. นักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการช่วยเหลือจากเพื่อนๆเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เป็นปัญหา ต่อจากนั้นจึงเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมต่างๆ เช่น การอ่านหนังสือ การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เพื่อมาตรวจสอบและอธิบายเกี่ยวกับความเข้าใจในหัวข้อนั้น ๆ อย่างลึกซึ้ง

2. การใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงหรือปัญหาในชีวิตประจำวัน จะกระตุ้นให้นักเรียนสนใจให้หัวข้อที่กำลังศึกษาและเข้าใจอย่างลึกซึ้งในหลักการหรือกระบวนการพื้นฐานของปัญหา

3. การระบุดีตนของตนเองในเป้าหมายของการเรียนรู้ โดยมีความร่วมมือจากเพื่อนที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถและรู้สึกเป็นอิสระจากการแทรกแซงของครู นักเรียนต้องรู้หน้าที่และรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านประเด็นที่กระตุ้น เพื่อจะได้เพิ่มความสนใจและความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในองค์ความรู้

มีเลอร์และเอเบอร์บาช (Hmelor และ Eberbach, 2012) ได้สนับสนุนว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivist Theoris) และทฤษฎีวิวัฒนาการเชิงสังคม (Sociocultural Theories) ซึ่งเป็นหนึ่งในทฤษฎีการเรียนรู้แบบสรรรคนิยม (Constructivism) อันมีรากฐานมาจากทฤษฎีจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษาที่หลากหลาย ซึ่งได้แก่ ทฤษฎีต่างๆของกลุ่มปัญญานิยม เช่น ทฤษฎีการเรียนรู้เปียเจต์ บรูเนอร์ ออซูเบล และไวทท์สกี และปรัชญาการศึกษาของดิวอี้ และปรัชญาการศึกษาของกูดแมน ที่มีคุณลักษณะสำคัญคือ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2543, น. 50-53)

1. นักเรียนเป็นผู้สร้างและค้นพบหรือแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การดู ฟัง อ่าน เขียนและปฏิบัติ/ทำ

2. การเรียนรู้ใหม่จะเกิดขึ้นพร้อมกับความเข้าใจในบทเรียนปัจจุบัน โดยอาจมีประสบการณ์เดิมช่วยสนับสนุน

3. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้สะดวกเมื่อมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม คือ นักเรียนต้องร่วมกันคิด ปฏิบัติและสื่อสารซึ่งกันและกัน ดังนั้นจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการกลุ่ม (group process) หรือการเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning)

4. การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful learning) นักเรียนจะค้นพบความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจอย่างแท้จริงมากกว่าความรู้ที่เกิดจากความจำ นั่นคือต้องให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงโดยการปฏิบัติและโดยการคิดทางจิต (hands-on and minds-on experience) ในสถานการณ์ที่เป็นสภาพจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริงมากที่สุด

มารา และคนอื่น ๆ (Marra และคนอื่น ๆ, 2014, p. 244) ได้อธิบายหลักการเกี่ยวกับความรู้ ความหมายและการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไว้ 5 ประการ คือ

1. ความรู้จะถูกสร้างขึ้นผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยมนุษย์จะเป็นผู้รับรู้และให้ความหมายเกี่ยวกับโลกทางกายภาพผ่านการเรียนรู้ การสื่อความหมายและกิจกรรมที่จะสร้างความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเสนอแนวคิดและปรากฏการณ์ใหม่ๆ โดยความรู้ที่สร้างขึ้นไม่ได้มีเพียงแต่เนื้อหาเท่านั้น แต่ยังมีความรู้เกี่ยวกับบริบทแวดล้อมด้วย

2. ข้อเท็จจริงจะอยู่ในความคิดของนักเรียน ไม่ได้หมายความว่าเราไม่สามารถแบ่งปันข้อเท็จจริงกับผู้อื่นได้ แต่หมายถึง ข้อเท็จจริงไม่ใช่เอกลักษณ์ภายนอก แต่เป็นสิ่งที่อยู่ในโลก ซึ่งสามารถนำมาแบ่งปันและส่งผ่านกันได้

3. นักเรียนต้องมีส่วนร่วมในชุมชนการเรียนรู้ เช่น การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับสภาพแวดล้อมที่เป็นปัญหา โดยความรู้และความเชื่อของมนุษย์ได้รับอิทธิพลมาจากสภาพแวดล้อม เช่น กิจกรรมที่นักเรียนมีส่วนร่วม อีกทั้งความรู้และความเชื่อของผู้ร่วมกิจกรรมคนอื่น ๆ ก็จะมีอิทธิพลต่อความคิดของนักเรียน ดังนั้น ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงต้องให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์และพึ่งพากัน เพื่อให้งานสำเร็จหรือแก้ไขสถานการณ์ที่เป็นปัญหาได้

4. ความรู้และทักษะที่เกิดขึ้น จะขึ้นอยู่กับสถานการณ์หรือบริบทที่นักเรียนมีส่วนเกี่ยวข้อง

5. การสร้างความรู้จะต้องถูกกระตุ้นโดยการใช้คำถามหรือความต้องการปรารถนาที่อยากจะทำ โดยผ่านกระบวนการที่ไม่กลมกลืนกันระหว่างสิ่งที่รู้กับสิ่งที่สังเกตได้ในสภาพแวดล้อม การตัดสินใจในปัญหาที่นักเรียนเผชิญผ่านการมีส่วนร่วมในการทำความเข้าใจและแก้ไขปัญหา

จากการศึกษาทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดพื้นฐาน

มาจากทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มสรรคนิยม (Constructivist Theory) โดยมีกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยกระบวนการสร้างความรู้นั้น นักเรียนจะถูกกระตุ้นด้วยคำถามหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมผ่านกิจกรรมของกระบวนการกลุ่มหรือการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อให้เกิดการซึมซับประสบการณ์การเรียนรู้รูปแบบใหม่

### 2.3 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 2-3); ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, น. 293); สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2562, น. 84-85) กล่าวว่า ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
2. เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นได้จริงหรือเป็นปัญหาที่นักเรียนสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน
3. นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning) มีการค้นคว้าและแสวงหาความรู้ คำตอบด้วยตนเอง โดยเริ่มตั้งแต่การวางแผนการเรียนรู้ บริหารเวลาด้วยตนเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้เอง รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. นักเรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูล มีทักษะรับส่งข้อมูล นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลและฝึกหัดระบบตนเอง เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ความรู้คำตอบที่ได้มาอย่างหลากหลายจะมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์และมีการตัดสินใจร่วมกัน โดยสามารถจัดให้นักเรียนเป็นรายบุคคลได้ แต่การตัดสินใจโดยใช้การใช้ข้อมูลโดยลำพังคนเดียว อาจทำให้ตอบปัญหาหรือสรุปความรู้สึกผิดพลาด
5. การเรียนรู้จะเป็นการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะกระบวนการต่าง ๆ อย่างหลากหลายเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และคำตอบที่กระจ่างชัด
6. ความรู้ที่เกิดขึ้นนั้นจะได้มาภายหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น หมายความว่า นักเรียนจะไม่ทราบหรือมีความรู้มาก่อนการเรียนรู้
7. การประเมินผลเป็นการประเมินตามสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานของนักเรียนและประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน

ประสาธ เนืองเฉลิม (2558, น. 172) ได้สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
2. ปัญหาที่นำมาใช้ควรเป็นปัญหาที่มีโอกาสเกิดขึ้นและสามารถพบได้จริงในชีวิตประจำวันของนักเรียน
3. การเรียนรู้แบบนำตนเองเกิดขึ้นได้ ต้องมีการวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทางเลือกวิธีการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. การเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยช่วยให้นักเรียนเกิดการค้นคว้าหาข้อมูลร่วมกัน พัฒนาการคิดหาเหตุผล และการสื่อสารและการตัดสินใจร่วมกัน
5. มีการบูรณาการความรู้และทักษะต่าง ๆ
6. ความรู้จะเกิดขึ้นภายหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
7. การประเมินผลเป็นการประเมินจากสภาพจริง พิจารณาจากการปฏิบัติงาน อันเกิดจากความก้าวหน้าของนักเรียน

ทิศนา แชมมณี (2561, น. 138) กล่าวว่า ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ ครูผู้สอนและนักเรียนมีการร่วมกันเลือกปัญหาที่ตรงกับความสนใจหรือความต้องการของนักเรียน โดยครูผู้สอนการจัดสถานการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหาหรือให้นักเรียนออกไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา ส่วนนักเรียนมีการศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ในการวางแผนการแก้ปัญหา ร่วมกัน การลงมือแก้ปัญหา รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและประเมินผล โดยมีครูผู้สอนกระตุ้นให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการหาข้อมูลต่างๆ เพื่อแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสม และประเมินผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านผลงานและกระบวนการ

จึงสรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การจัดการเรียนรู้ที่นำสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจและมีโอกาสเกิดขึ้นได้จริงในชีวิตประจำวัน มากระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ ผ่านกระบวนการทำงานร่วมกันเป็นทีมในการวิเคราะห์ปัญหา หาสาเหตุของปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ โดยครูผู้สอนมีหน้าที่ติดตามการปฏิบัติกิจกรรม ให้คำปรึกษาและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง

## 2.4 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 3-4); ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, น. 293-294); สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2562, น. 85-86) กล่าวว่า ลักษณะสำคัญของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ

1. เป็นปัญหาเกิดขึ้นได้จริงในชีวิตประจำวันหรือเกิดจากประสบการณ์ของนักเรียนที่มีโอกาสได้เผชิญกับปัญหานั้น
2. เป็นปัญหาที่ต้องมีความสำคัญในสังคม เพื่อจะได้มีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับให้นักเรียนการค้นคว้า
3. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจน เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อน คลุมเครือ หรือนักเรียนเกิดความสงสัย
4. ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคมอย่างไม่มีข้อยุติ
5. เป็นปัญหาเกิดความอยากรู้แต่ยังไม่รู้ จึงอยู่ในความสนใจของนักเรียน
6. เป็นปัญหาที่เกิดความเสียหายและส่งผลกระทบต่อให้เกิดความเดือดร้อน
7. เป็นปัญหาที่มีการยอมรับว่าเกิดขึ้นจริง ไม่บิดเบือน แต่นักเรียนยังไม่เกิดความเชื่อ
8. ปัญหาที่ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางและหลากหลาย โดยเนื้อหาอาจมีคำตอบหรือมีแนวทางในการแสวงหาคำตอบได้หลายทาง
9. เป็นปัญหาที่ไม่ง่ายหรือยากเกินไปสำหรับวัยและระดับความรู้ของนักเรียน
10. เป็นปัญหาที่ต้องการการสำรวจค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูลหรือทดลองดูก่อนจึงจะได้คำตอบ ไม่ใช่เป็นปัญหาที่สามารถหาคำตอบได้ทันที และคำตอบของปัญหาต้องไม่สามารถคาดเดาหรือทำนายได้ง่าย ๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร ต้องศึกษาค้นคว้าจากแหล่งใด คำตอบหรือผลของความรู้เป็นอย่างไร
11. เป็นปัญหาที่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาและส่งเสริมความรู้ เนื้อหา และทักษะ

จึงสรุปได้ว่า ลักษณะของปัญหาในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ต้องเลือกปัญหาที่สามารถเกิดขึ้นได้ในชีวิตจริงและไม่ไกลตัวนักเรียนมากนัก ต้องเป็นปัญหาที่มีความสำคัญในการสร้างความเดือดร้อนและมีผลกระทบเชิงวงกว้าง เพื่อจะได้สามารถมีข้อมูลเพียงพอให้นักเรียนได้ค้นคว้าข้อเท็จจริงได้



## 2.5 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

วูด (Wood, 2003, p. 329) กล่าวว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 7 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นเตรียมปัญหา (Identify and Clarify unfamiliar) คือ การระบุ ชี้แจงและนำเสนอเงื่อนไขที่เป็นปัญหาในสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย และเขียนรายการที่ไม่สามารถอธิบายได้
2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Define the Problem) คือ การพิจารณาปัญหา โดยนักเรียนอาจมีมุมมองที่แตกต่างกันเกี่ยวกับปัญหา แต่ควรพิจารณาและเขียนบันทึกทั้งหมดตามที่ตกลงไว้
3. ขั้นรวบรวมข้อมูล (Brainstorming) คือ การประชุมระดมสมองเพื่ออภิปรายปัญหา เสนอแนะคำอธิบายที่เป็นไปได้บนพื้นฐานของความรู้เดิมนักเรียน มีการแลกเปลี่ยนความรู้ และระบุประเด็นที่ไม่สมบูรณ์โดยมีการเขียนบันทึกการอภิปรายทั้งหมดไว้
4. ขั้นทบทวนข้อมูล (Review) คือ การทบทวนขั้นตอนที่ 2 และ 3 โดยมีการเรียบเรียงคำอธิบายเกี่ยวกับแนวทางแก้ปัญหาเบื้องต้น ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ถ้ามีความจำเป็น
5. ขั้นสรุปปัญหา (Formulate learning objective) คือ การเป้าหมายการเรียนรู้ของกลุ่มให้มีมติเป็นเอกฉันท์ โดยครูผู้สอนคอยตรวจสอบให้มั่นใจว่าเป้าหมายการเรียนรู้ที่มีความเป็นไปได้และมีความเหมาะสม
6. ขั้นศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเพิ่มเติม (Private study) คือ นักเรียนทุกคนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ
7. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน (Group shares results) คือ การเข้ากลุ่มเพื่อแบ่งปันผลลัพธ์ของแต่ละคน (นักเรียนระบุแหล่งเรียนรู้และแบ่งปันผลลัพธ์) และครูผู้สอนตรวจสอบการเรียนรู้และอาจมีการประเมินเป็นกลุ่ม

กราฟและโคลมอส (Graaff และ Kolmos, 2003, p. 659) ได้กล่าวว่าขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 7 ขั้นตอน คือ

1. อธิบายแนวคิดหรือหลักการ (Clarify the concepts)
2. กำหนดปัญหา (Define the problem)
3. วิเคราะห์ปัญหา (Analyse the problem)
4. หาคำอธิบายปัญหา (Find the explanation)
5. กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ (Formulate the learning objective)

6. สืบค้นข้อมูล (Search for further information)

7. รายงานผลและทดสอบข้อมูลใหม่ (Report and test new information)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 6-8) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา โดยครูผู้สอนนำสถานการณ์ปัญหามากระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบร่วมกันและกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่แท้จริงได้

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ โดยต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ค้นพบมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้เพื่อพิจารณาความเหมาะสม

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง ตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระเพื่อประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด จากนั้นทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย นักเรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, น. 299-300) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 7 ขั้นตอน คือ

1. จัดเตรียมและแบ่งกลุ่ม ในขั้นนี้ครูผู้สอนต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย

2. กำหนดปัญหา ขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ เพื่อกระตุ้นยั่วยุให้นักเรียนเกิดความตื่นตัวสนใจและมองเห็นปัญหาต่างๆ สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่อยากรู้หรืออยากรเรียนและเกิดความสนใจใคร่รู้ที่จะค้นหาคำตอบ โดยครูผู้สอนอาจยกประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาขึ้นมาอภิปราย และประเด็นอภิปรายควรมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระในบทเรียน ปัญหาที่กำหนดขึ้นอาจกำหนดได้โดยครูผู้สอนหรือนักเรียน หรือครูและนักเรียน

อาจช่วยกันเสนอก็ได้ (พึงระมัดระวังประเด็นปัญหาควรสอดคล้องกับสาระและมาตรฐานหลักสูตร การศึกษา)

3. ขั้นทำความเข้าใจปัญหาที่กำหนด ในขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจในปัญหาที่ต้องการเรียน ซึ่งนักเรียนจะต้องอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ เช่น

3.1 ให้คำนิยามหรือความหมายของปัญหานั้น

3.2 อธิบายสถานการณ์ซึ่งเป็นปัญหา

3.3 กำหนดสิ่งที่นักเรียนไม่รู้และต้องการแสวงหา

4. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

4.1 อภิปรายเพื่อแสวงหาแนวทางในการศึกษาค้นคว้า อธิบายวิธีการ ในการแสวงหาข้อมูล

4.2 กำหนดวิธีการและแหล่งทรัพยากรในการค้นคว้า จัดเรียงลำดับ การปฏิบัติงาน

4.3 สมาชิกในกลุ่มมีการแบ่งงานกันไปปฏิบัติอย่างอิสระ โดยครูผู้สอนเป็นผู้สังเกตและอำนวยความสะดวก

4.4 ดำเนินการศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างอิสระและบันทึก

5. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เมื่อสมาชิกในกลุ่มได้ค้นคว้าหาความรู้แล้ว จึงนำความรู้ที่นำมาแลกเปลี่ยนความรู้ ทำการอภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่า มีความเหมาะสมหรือไม่ ถูกต้องและเพียงพอที่จะนำมาใช้เป็นคำตอบหรือไม่ หากข้อมูลที่ได้มา ยังมีความไม่เหมาะสม กลุ่มจะต้องช่วยกันวิเคราะห์ว่าต้องการข้อมูลเพิ่มเติมและแบ่งหน้าที่ ให้สมาชิกไปค้นข้อมูลเพิ่มเติม

6. ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของตนเอง และประเมินความเหมาะสมของข้อมูลและผลงานที่ได้จากการค้นคว้า ข้อมูลที่ได้มา มีความครอบคลุมและตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้ตอนต้นได้เพียงพอหรือไม่ นักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้มา

7. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ขั้นนี้นักเรียนจะนำข้อมูลความรู้ที่ได้มานำเสนอเป็นผลงาน โดยอาจเสนอแผนการดำเนินการของกลุ่ม ตั้งแต่ขั้นแรกไปจนถึงขั้นสุดท้าย ในขั้นนี้มีนักเรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของกลุ่มตนเอง และได้มีโอกาสประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อน ทั้งที่เป็นการประเมินกระบวนการทำงาน ประเมินจากข้อมูลความรู้ที่หามาได้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2554, น. 56) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

1. เริ่มจากครูผู้สอน ให้สถานการณ์ปัญหาแก่กลุ่มนักเรียน สถานการณ์ปัญหามักเป็นสถานการณ์จริงที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในวิชาชีพนั้น ๆ

2. นักเรียนรวมตัวกันเป็นกลุ่มเล็ก 8-10 คนโดยมีผู้สอน 1 คนต่อกลุ่มทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ไปได้อย่างดี นักเรียนดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ทำความกระจ่างในคำศัพท์ที่ไม่ชัดเจนหรือไม่เข้าใจในสถานการณ์ปัญหา

2.2 ระบุปัญหาโดยแยกแยะประเด็นออกเป็นประเด็นต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ

2.3 ระดมสมองโดยหยิบยกประเด็นปัญหาต่าง ๆ มาพิจารณาที่จะข้อว่าเกิดจากอะไรบ้าง เพื่ออธิบายปรากฏการณ์และเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสถานการณ์ปัญหา

2.4 เรียงลำดับคำอธิบายที่เป็นไปได้และตั้งสมมติฐาน และพยายามพิสูจน์สมมติฐานที่คิดค้นขึ้นมาได้เมื่อถึงขั้นตอนนี้ นักเรียนจะทราบด้วยตนเองว่าไม่สามารถพิสูจน์สมมติฐานได้เพราะยังขาดความรู้อีกมากมาย

2.5 กลุ่มนักเรียนจะร่วมกันกำหนดหัวข้อเรื่องที่เขายังไม่รู้ที่เขาต้องการมาพิสูจน์สมมติฐาน เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยตัวของนักเรียน ผู้สอนต้องใช้เทคนิคทางอ้อมในการนำนักเรียนให้คิดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตรงกับที่ผู้สอนได้กำหนดแล้ว

3. หลังจากได้วัตถุประสงค์การเรียนรู้แล้วว่า ต้องไปหาความรู้เนื้อหาหัวข้ออะไรบ้าง วิชาอะไรนักเรียนแต่ละคนก็แยกย้ายไปศึกษาด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ โดยทุกคนในกลุ่มต้องไปหาเอง ไม่มีการแบ่งหน้าที่ ไม่แบ่งหัวข้อการค้นคว้า ทุกคนต้องค้นคว้าด้วยตนเองในทุกข้อ แต่อาจจะแตกต่างกันตรงที่แหล่งบริการเช่น ห้องสมุด วารสาร อินเทอร์เน็ต เทปบันทึกเสียง วีดิทัศน์ เป็นต้น เหมือนกับการศึกษาค้นคว้าอิสระ (Independent Study)

4. นักเรียนจับมารวมกลุ่มอีกครั้งเพื่อร่วมกันอภิปรายถกเถียงถึงความรู้ที่ได้เรียนด้วยตนเองว่าตรงประเด็นและแก้ไขและการปัญหาได้อย่างไรพร้อมสรุปเป็นเนื้อหาความรู้ที่ได้จากสถานการณ์ปัญหาที่ผู้สอนกำหนด

วนิดา ฉัตรวิราคม (2554, น. 66-67) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนแตกต่างกัน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การเตรียมปัญหา ครูผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ด้านเนื้อหาและกระบวนการที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียน

2. การเผชิญกับปัญหา เป็นการทำให้นักเรียนมีความรู้สึกว่าปัญหา มีความสำคัญและน่าสนใจ พร้อมทั้งแจ่มจูงหมายของการเรียน สร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียน บอกสิ่งที่นักเรียนต้องทำ แนะนำขั้นตอนการศึกษาขณะเดียวกันครูผู้สอนก็จะสำรวจความรู้เกี่ยวกับปัญหาที่มีในทุกคนหรือทุกกลุ่มแล้วแต่ครูผู้สอนกำหนด เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้

3. การกำหนดกรอบการเรียนรู้ เป็นการระบุขอบเขตที่ชัดเจนว่าจะทำให้ การศึกษาค้นคว้าเป็นรูปธรรมอย่างไร เช่น ตั้งสมมติฐานเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา คิดวิธีทดสอบ สมมติฐานที่ตั้งไว้ ระบุสิ่งที่จำเป็นต้องเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อแก้ปัญหา เป็นต้น

4. การแก้ปัญหา เป็นการลงมือหาข้อมูลในการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ ที่คิดขึ้น เช่น การรวบรวมข้อมูลการสังเกต การสำรวจ เป็นต้น นักเรียนจะใช้ความรู้ความสามารถที่มี ในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลามากน้อยแตกต่างกันตามความรู้ความสามารถของนักเรียน แต่ละคน

5. การนำเสนอผลงาน เป็นการนำความรู้และกระบวนการที่ได้เรียนรู้มาอธิบาย ให้เพื่อนคนอื่น ๆ ได้รับความรู้และเข้าใจ

6. การประเมินผล เป็นการติชมผลงานของนักเรียนเพื่อเติมเต็มสิ่งที่ขาดหายและ เสริมแรงเมื่อนักเรียนสามารถทำงานได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554, น. 59) กล่าวว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการ ดำเนินการในแต่ละขั้นตอนมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. แนะนำปัญหา เพื่อแจ่มจูงหมายของการเรียน สร้างทัศนคติที่ดีต่อการ เรียนบอกสิ่งที่นักเรียนต้องทำและแนะนำขั้นตอนการศึกษา

2. กำหนดงานที่ต้องดำเนินการ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถดำเนินงานที่ ต้องทำได้

3. รวบรวมข้อมูลเพื่อช่วยให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการรวบรวมข้อมูล หรือการดำเนินการทดลองเพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้

4. เตรียมนำเสนอผลงานเพื่อช่วยนักเรียนวางแผนและเตรียมนำเสนอผลงาน อย่างเหมาะสม

5. วิเคราะห์และประเมินผลงานเพื่อช่วยนักเรียนให้สามารถวิเคราะห์และประเมินกระบวนการจากปัญหาที่พบได้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักการศึกษาแต่ละท่าน สามารถสรุปได้ ดังตาราง 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดของนักการศึกษา

นักการศึกษา	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน							
	ขั้นการจัดกลุ่ม	ขั้นกำหนดปัญหา	ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา	ขั้นค้นคว้าข้อมูลและแก้ไข้ปัญหา	ขั้นสังเคราะห์ความรู้	ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ	ขั้นศึกษาความรู้เพิ่มเติม	ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน
วูด (Wood, 2003, p. 329)		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
กราฟและโคลมอส(Graaff และ Kolmos, 2003, p. 659)		✓	✓	✓		✓	✓	✓
สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 6-8)		✓	✓	✓	✓	✓		✓
ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, น. 299-300)	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2554, น. 56)	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
วนิดา ฉัตรวิภาคม (2554, น. 66-67)		✓	✓	✓				✓
ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554, น. 59)		✓	✓	✓				✓
ผู้วิจัย		✓	✓	✓	✓	✓		✓

จากตาราง 3 เมื่อเปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่ามีการแบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เป็น 8 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมและจัดกลุ่ม คือ การจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยประมาณ 8-10 คน โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยให้ให้นักเรียนได้ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ไปได้ด้วยดี(ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556, น. 299-300; มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2554, น. 56)

ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดปัญหา โดยนักการศึกษาทั้ง 7 ท่าน กล่าวว่า เป็นขั้นที่นักเรียนได้รับสถานการณ์ปัญหาจากครูผู้สอน โดยเป็นปัญหาที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และสามารถเกิดขึ้นได้จริงในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ นักเรียนเกิดความสนใจใคร่รู้ที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา โดยนักการศึกษาทั้ง 7 ท่าน กล่าวว่า เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันพิจารณาและทำความเข้าใจกับปัญหา เช่น การระบุหรืออธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องของปัญหา การกำหนดสิ่งที่ไม่รู้และต้องการแสวงหา

ขั้นที่ 4 ขั้นค้นหาข้อมูลและแก้ไขปัญหา โดยนักการศึกษาทั้ง 7 ท่าน กล่าวว่า เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องกำหนดสิ่งต้องเรียนรู้ และค้นหาความรู้ด้วยตนเองด้วยวิธีที่หลากหลายเพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการรู้และอภิปรายปัญหา

ขั้นที่ 5 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนในกลุ่มนำความรู้ที่ค้นคว้าได้มาแลกเปลี่ยนกัน เพื่อร่วมกันทำการอภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมถูกต้องและเพียงพอที่จะมาใช้เป็นคำตอบหรือไม่ (Wood, 2003, p. 329; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556, น. 299-300; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, น. 6-8)

ขั้นที่ 6 ขั้นศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเป็นขั้นที่นักเรียนศึกษาค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมด้วยตนเองในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ (Wood, 2003, p. 329; มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2554, น. 56)

ขั้นที่ 7 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง และประเมินว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นหาที่มีความเหมาะสมและเป็นไปได้เพียงใด และช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง (Wood, 2003, p. 329; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556, น. 299-300; มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2554, น. 56; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, น. 6-8)

ขั้นที่ 8 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน โดยนักการศึกษาทั้ง 6 ท่าน ยกเว้น มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2554) ได้กล่าวว่า เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย นักเรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

ผู้วิจัยจึงสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 6 ขั้นตอน โดยสังเคราะห์จากเอกสารที่นักการศึกษาส่วนใหญ่ระบุไว้ เพื่อใช้เป็นแนวทางและนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

**ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (Determine the problem)** เป็นขั้นที่ครูผู้สอน จัดสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ โดยเป็นสถานการณ์ปัญหา ที่สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

**ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา (Understand the problem)** เป็นขั้นที่ นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ เช่น ให้คำนิยามหรือความหมายของปัญหา กำหนดสิ่งที่ไม่รู้และต้องการ แสวงหา

**ขั้นที่ 3 ค้นคว้าข้อมูลและแก้ปัญห (Search and problem solving)** เป็น ขั้นที่นักเรียนในกลุ่มย่อย ต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้ ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีการหลากหลาย หรือทำการทดลองเพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้

**ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ (Synthesis information)** เป็นขั้นที่นักเรียน นำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และอภิปรายผลร่วมกัน มีการสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยสามารถไปค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมได้ เพื่อตัดสินใจเลือกวิธี ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

**ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (Summarize and evaluate information)** เป็นขั้นที่แต่ละกลุ่มย่อยจะร่วมกันสรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง และประเมินว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด จากนั้นจึงตรวจสอบแนวคิด ภายในกลุ่มย่อยของตนเองอย่างอิสระ แล้วทุกกลุ่มจึงช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวม ของปัญหาอีกครั้ง

**ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (Report and present)** เป็นขั้นที่ นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบขององค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย แล้วร่วมกันประเมินผลงานโดยผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

## 2.6 บทบาทของนักเรียนและครูผู้สอนในการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้นให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกลางเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการ สืบค้นข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาและนำไปสู่การแก้ปัญหา ซึ่งบทบาทของนักเรียนและครู จึงปรับเปลี่ยนไปจากบทบาทรูปแบบเดิม โดยนักการศึกษาได้กล่าวถึงบทบาทของนักเรียนและครู ในการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ดังนี้



บทบาทครูผู้สอน คือ ต้องรู้จักตนเองหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง มีความเข้าใจในศักยภาพของนักเรียน เข้าใจขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างถ่องแท้ มีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้และติดตามประเมินผลการพัฒนาของนักเรียน เป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการตื่นตัวที่จะเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา และมีความสามารถด้านการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง (ประสาธน์ เถลิงเฉลิม, 2558, น. 173; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, น. 9-13)

บทบาทนักเรียน นักเรียนต้องเป็นผู้จัดการเรียนรู้นำตนเอง ปรับทัศนคติต่อบทบาทและหน้าที่ในการเรียนรู้ของตนเอง มีการพัฒนาพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ โดยเฉพาะทักษะการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพ มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนและรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม (ประสาธน์ เถลิงเฉลิม, 2558, น. 173; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, น. 9-13)

จึงสรุปได้ว่า บทบาทของนักเรียนและครูในการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ครูผู้สอนควรมีการพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ และเปลี่ยนแปลงตนเองให้เป็นครูที่ไม่ใช่แค่บอกให้นักเรียนจำแล้วเอาไปทำข้อสอบ ควรเป็นผู้ที่เข้าใจขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถออกแบบและจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมให้สอดคล้องกับการประเมินตามสภาพจริง ทั้งนี้ ประเด็นที่สำคัญที่สุด คือ การที่ครูต้องอดทนรอคำตอบจากกระบวนการคิดของนักเรียน ไม่ใช่เป็นผู้บอกคำตอบนักเรียนเสียเอง ส่วนบทบาทของนักเรียนนั้น ควรเป็นผู้จัดการเรียนรู้นำตนเอง ใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านปัญหาที่เป็นตัวกระตุ้นสัมพันธภาพในกลุ่มย่อย ใช้วิธีการที่หลากหลายในการค้นข้อมูล และใช้ทักษะสื่อสารในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

## 2.7 การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2554, น. 57) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

1. เป้าหมายของการประเมินผลนักเรียน จะต้องครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ

### 2. ช่วงเวลาในการประเมิน

2.1 ประเมินระหว่างการทำกิจกรรมกลุ่ม โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคน และพฤติกรรมภาพรวมของกลุ่ม ผู้ประเมินคือ ครูผู้สอนและสมาชิกในกลุ่ม โดยใช้ Rating scale ส่วนใหญ่การประเมินคะแนนของสมาชิกในกลุ่มจะเท่ากัน นอกจากจะมีสมาชิกที่แสดงความรู้สึกคิดเห็นโดดเด่นกว่าคนอื่น ก็จะได้คะแนนมากกว่าคนอื่นประมาณ 0.50-1.00

และสมาชิกที่ไม่ค่อยพูดแสดงความคิดเห็นจะได้น้อยกว่าคนอื่นประมาณ 0.50-1.00 แต่ถ้ามีสมาชิกที่ไม่พูดเลย คะแนนของกลุ่มจะได้น้อย (ถ้าคะแนนเต็ม 10 สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้คะแนนไม่ถึง 5 คะแนน) จึงเป็นการกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นทุกคน

2.2 ประเมินเป็นระยะ เพื่อวัดความก้าวหน้าในด้านความรู้ของนักเรียน เช่น ทุก 2 สัปดาห์หรือทุก 4 สัปดาห์ โดยใช้ข้อสอบมาเป็นตัวชี้วัด ข้อสอบที่นิยมใช้ เช่น Multiple Choice Question, True-false

2.3 การประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน เป็นการประเมินภาพรวมทั้งหมดด้านความรู้ ความสามารถ เจตคติ ว่าเหมาะสมจะผ่านหรือไม่ โดยใช้เครื่องมือหลายประเภท เช่น Multiple Choice question ,จัดเป็นสถานีต่างๆ และ Rating Scale

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554, น. 61) และวนิดา ฉัตรวิราม (2554, น. 67) กล่าวว่า การประเมินสมรรถภาพในการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาหลักควรดำเนินการดังนี้

1. การประเมินความรู้ เป็นการประเมินความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพ ซึ่งได้จากการค้นคว้าและการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน ประเมินจากการให้นักเรียนตอบคำถาม เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

2. ประเมินสภาพในการใช้กระบวนการค้นคว้าหาความรู้ เป็นการประเมินความสามารถในการค้นหาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเองของนักเรียน ซึ่งวิธีการประเมินทำได้ทั้งการให้นักเรียนประเมินตนเองหรือให้ผู้เกี่ยวข้องในการเรียนของนักเรียนร่วมประเมินด้วย

3. การประเมินสมรรถภาพในการชี้นำด้วยตัวเอง เป็นการประเมินความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ยอมรับตนเอง ประเมินตนเองตามความเป็นจริง

4. การประเมินสมรรถภาพในการทำงานเป็นกลุ่ม เป็นการประเมินความสามารถของนักเรียนขณะอยู่ในกลุ่ม โดยนักเรียนจะเรียนรู้ไปพร้อมๆกันจากการช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมและศึกษาค้นคว้า

ประสาธ เนืองเฉลิม (2558, น. 179) กล่าวว่า การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรเป็นการประเมินผลจากสภาพจริงด้วยวิธีการที่หลากหลายไม่ควรประเมินผลจากการสอบหรือแค่หลังจบบทเรียนเพียงเท่านั้น ประกอบด้วย การประเมินความก้าวหน้าหรือพัฒนาการของนักเรียนให้เห็นถึงความสามารถและความเข้าใจในมโนทัศน์ เพื่อให้ตรวจสอบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้อะไรและควรปรับปรุงอะไรบ้าง และการประเมินความก้าวหน้าแบบผลรวม เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้ดีเพียงใดและสามารถ

นำไปใช้ในสภาพจริง ต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมประเมินตนเองและประเมินเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม โดยมีการประเมินนั้นต้องมีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ชีวิตของนักเรียน

จึงสรุปได้ว่า ในการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่ ควรประเมินผลจากสภาพจริงด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น ประเมินผลจากรายงานการแก้ปัญหารายกลุ่มหรือรายบุคคล, ใช้แบบสังเกต, การเขียนบันทึกและการวางแผนค้นคว้าหาคำตอบ ต้องมีเป้าหมายครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้, ด้านพฤติกรรมหรือทักษะ และด้านเจตคติ ซึ่งสอดคล้องกับการวัดผลของตัวแปรตามหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ การรู้สิ่งแวดล้อม ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้อาจประเมินระหว่างการทำกิจกรรมหรือหลังการทำกิจกรรมเสร็จสิ้นลงก็ได้ ผู้วิจัยจึงได้สรุปมีหลักการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ดังตาราง 4

ตาราง 4 สรุปหลักการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คำถามการประเมิน	คำตอบการประเมิน
ประเมินใคร?	ประเมินนักเรียน
ประเมินอะไร?	ประเมินด้านความรู้ ด้านทักษะ เจตคติและการทำงานเป็นทีม
ประเมินเมื่อไหร่?	ประเมินระหว่างทำกิจกรรมโดยใช้การสังเกต ประเมินเป็นระยะเพื่อวัดความก้าวหน้าพัฒนาการ ประเมินสิ้นสุดการสอน
ประเมินอย่างไร?	ใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายและประเมินจากสภาพจริง โดยต้องเน้นที่การประเมินความสามารถ

## 2.8 ประโยชน์และข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

### 2.8.1 ประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

มนสภรณ์ วิฑูรเมธา (2544, น. 59) กล่าวว่า ประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ

1. นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาโดยตรง ทำให้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาสามารถถ่ายโยงไปสู่การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในวิชาชีพและชีวิตประจำวันได้
2. พัฒนาทักษะการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. พัฒนาทักษะในการเรียนรู้การติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

4. พัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์และการสังเคราะห์
5. ช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ซึ่งในหลักสูตรไม่ได้เปิดโอกาสให้เกิดการเรียนรู้
6. ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้อย่างมีโครงสร้างง่ายต่อการระลึกได้และการนำมาใช้

นภา หลิมธรัตน์ (2540, น. 12-14) ได้กล่าวว่า ประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ

1. เกิดการเรียนรู้อย่างลุ่มลึก (Deep Approach) ซึ่งส่งผลให้นักเรียนเรียนอย่างเข้าใจและสามารถจดจำได้นาน
2. นักเรียนเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learner) เนื่องจากเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถพัฒนาไปสู่ความสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีความสุขและมีประสิทธิภาพ
3. นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหาที่เรียนกับการดำเนินชีวิตในอนาคต ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และจดจำได้นานขึ้น ในส่วนนักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียนเพราะได้มีบทบาทในการเรียนรู้เอง (Play Active Part) เช่น การอภิปรายถกเถียงในระหว่างการทำกลุ่มย่อย ทำให้นักเรียนสามารถเห็นความเชื่อมโยงของศาสตร์ต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น ทำให้เกิดความคิดกว้างไกล
4. ส่งเสริมสนับสนุนการทำงานเป็นทีม ซึ่งทำให้บรรลุจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้มากกว่าการทำงานเดี่ยว
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้มีโอกาสทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ การแก้ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การหาข้อสรุปเมื่อมีความขัดแย้ง เป็นต้น

#### 2.8.2 ข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

มนสภรณ์ วิฑูรเมธา (2544, น. 59) กล่าวว่า ข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ

1. ครูผู้สอนจะต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอนใหม่เปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก จำเป็นต้องมีการอบรมก่อนที่จะวางแผนแผนและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก
2. ครูผู้สอนจะต้องมีความชำนาญในการเตรียมและเลือกสื่อการสอน ทั้งที่เป็นเอกสาร สื่อทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์

3. อาจต้องมีการเปลี่ยนแปลงสถานที่ในการเรียนรู้ เช่น ห้องเรียนต้องมีห้องประชุมกลุ่มย่อย มีอุปกรณ์ช่วยสอน ดังนั้น ครูผู้สอนต้องเตรียมในสิ่งมีเช่นนั้นการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานคงประสบผลสำเร็จได้ยาก

นาทา หลิมรัตน์ (2540, น. 12-14) ได้กล่าวว่า ข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่

1. นักเรียนอาจไม่มั่นใจในความรู้ที่ตนค้นคว้ามา เพราะไม่สามารถกำหนดวัตถุประสงค์ได้อย่างชัดเจนทำให้เกิดความไม่มั่นใจและเกิดความเครียดตามมา หากความเครียดมากเกินไปอาจมีผลกระทบในทางลบเกี่ยวกับการเรียนได้

2. ต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นทั้งฝ่ายนักเรียนและครูผู้สอน ฝ่ายนักเรียนเนื่องจากต้องค้นคว้าด้วยตนเอง จึงต้องการเวลามากขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนโดยการบรรยาย ครูผู้สอนจะต้องใช้เวลาค่อนข้างมากในช่วงทำหน้าที่ในกลุ่มย่อย เป็นต้น

3. การเรียนการสอนแบบนี้อาจไม่เหมาะกับนักเรียนที่ชอบฟังมากกว่า

4. ในกรณีที่จำนวนนักเรียนมาก ทั้งวัสดุ เวลา จะยากในการบริหารจัดการ

จึงสรุปได้ว่า ประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาโดยตรง ได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ โดยผู้วิจัยค้นพบว่าประโยชน์ทุกประการจะเกิดขึ้นกับนักเรียน แต่ข้อจำกัดนั้นผู้วิจัยค้นพบว่าส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นกับครู เช่น ความเข้าใจในกระบวนการ เรื่องของเวลาและการเตรียมตัวก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ของทั้งครูและนักเรียน รวมถึงการเลือกใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และถ้ามีนักเรียนจำนวนมาก ก็จะทำให้สิ้นเปลืองเวลาและงบประมาณมากขึ้น ดังที่ผู้วิจัยได้สรุป ดังตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบประโยชน์และข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ประโยชน์	ข้อจำกัด
นักเรียนได้ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม	นักเรียนอาจไม่มั่นใจในความรู้ที่ค้นคว้ามา
ได้ใช้ทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ	การเปลี่ยนแปลงสื่อและสิ่งอำนวยความสะดวก
นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์	ใช้เวลาเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม/เปลืองงบประมาณ
นักเรียนได้ใช้ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีม	ไม่เหมาะกับคนที่ชอบแต่การฟังอย่างเดียว

## 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องของการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จันทร์จิรา เทพดนตรี และคนอื่น ๆ (2558, น. 1578-1588) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ยางพารา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ยางพารา และศึกษาผลของการใช้บทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ยางพารา ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนและประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการ ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Group pretest posttest design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ The McNemar Test ( $\chi^2$  - test) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนมีความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ และผ่านเกณฑ์ระดับดี (ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51- 4.50) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) บทปฏิบัติการมีประสิทธิภาพ 78.56/81.72 ตามเกณฑ์ 80/80 บวกลบ 2.5 ที่กำหนด

รัตนา เกตุสม (2559, น. 2216) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลการเรียนรู้และทักษะการให้เหตุผลและการนำความรู้ไปใช้ เรื่อง ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยทำการวิจัย ณ โรงเรียนโพรงมะเดื่อวิทยาคม มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม 2) เปรียบเทียบทักษะการให้เหตุผลและการนำความรู้ไปใช้ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมี 6 ขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ เรื่อง ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทักษะการให้เหตุผลและการนำความรู้ไปใช้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศรัลยา วงเยี่ยม และคนอื่น ๆ (2559, น. 194) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วราพรพรณ สุกมาก และคนอื่น ๆ (2560, น. 172-173) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาตามสภาพจริงเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอันล้ำค่า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้ APBL มี 7 ขั้นตอน คือ 1) เผชิญกับปัญหาที่ทำทนาย 2) กำหนดปัญหาจากสถานการณ์จริง 3) ทำความเข้าใจกับปัญหาที่เกิดขึ้นจริง 4) สร้างสมมติฐานจากปัญหาที่เผชิญ 5) ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 6) ร่วมกันสะท้อนความคิดและตีชม และ 7) สรุปผลและนำเสนอ ข้อมูลโดยใช้แผนผังมโนคติ ซึ่งมีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x}=4.73$ , S.D.=0.42) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.55/78.83 2) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) เจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 4) นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นราลักษณ์ ผ่องปัญญา และ ยศวีร์ สายฟ้า (2561, น. 264-274) ได้เปรียบเทียบ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านกระบวนการกลุ่ม ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ขั้นรวมกลุ่มนำเสนอปัญหา 2) ขั้นการค้นคว้ารวบรวมข้อมูล 3) ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล 4) ขั้นสร้างสมมติฐานและตรวจสอบ 5) ขั้นประเมินผล 6) ขั้นสรุปผลและนำไปใช้ กับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปกติ ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ค้นพบและนำเสนอปัญหา 2) เชื่อมโยงปัญหา 3) วิเคราะห์ปัญหา 4) ค้นหาและรวบรวมข้อมูล 5) สร้างสมมติฐาน 6) การสังเคราะห์ข้อมูล พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านกระบวนการกลุ่ม มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิณห์จุฑา ศิริเวชบุรี และคนอื่น ๆ (2562, น. 136-146) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้กระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา กลุ่มสาระ

การเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีขั้นตอน คือ 1)ขั้นกำหนดปัญหา 2)ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 3)ขั้นนำเสนอแผนการศึกษาค้นคว้า 4)ขั้นดำเนินการค้นคว้า 5)ขั้นสังเคราะห์ความรู้ 6)ขั้นสรุปและประเมินค่าคำตอบ 7)ขั้นเสนอและประเมินผลงาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้กระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้กระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 70 และเจตคติต่อการเรียนในภาพรวมของนักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่ง

กาญจนา อุทิศ (2563, น. 105-109) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบกิจกรรมกลุ่ม โดยเริ่มจากขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ในหน่วยสาระการเรียนรู้ภูมิศาสตร์ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริจรรย์ ต้นมา และคนอื่น ๆ (2563, น. 268-279) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทบาทสมมติที่ส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทบาทสมมติที่ส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน โดยแต่ละขั้นตอนมีลักษณะดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่มีการกำหนดสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน และเป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียนเพื่อให้นักเรียนมองเห็นปัญหา

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่ต้องมีการให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ที่กำหนด

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่นักเรียนช่วยกันสืบค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งครูใช้คำถามแนะแนวทางเพื่อกำหนดขอบเขตที่จะให้นักเรียนศึกษา

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนแบ่งปันข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นและร่วมกันสรุปเนื้อหาเพื่อไม่ให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน



ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันหาทางออกของการแก้ไขปัญหาลิ่งแวดล้อมบนพื้นฐานของขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่อย่างสมเหตุสมผล และร่วมกันเลือกแนวทางการแก้ปัญหาของแต่ละฝ่ายและเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดพร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบการเลือก

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอปัญหาและการแก้ไขปัญหาลิ่งแวดล้อมในเรื่องที่ได้รับการศึกษาและร่วมกันวางแผนในการแก้ไขสถานการณ์ลิ่งแวดล้อม โดยนักเรียนนำเสนอปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาลิ่งแวดล้อมของกลุ่มตนเองหน้าห้องเรียน แสดงบทบาทสมมติที่ได้รับเพื่อให้กลุ่มอื่นเข้าใจเรื่องราวและมุมมองที่นำเสนอและมองเห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น

เดมิรัล และแด็กยาร์ (Demirel และ Dagyar, 2016, pp. 2115-2130) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของหลักสูตรการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อเจตคติในการเรียนรู้ของนักเรียน: การวิเคราะห์ห่อภิมาณ จำนวนนักเรียน 47 คน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) กำหนดขนาดผลกระทบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อเจตคติของนักเรียนกับการสอนแบบดั้งเดิม โดยทำการวิเคราะห์ห่อภิมาณ พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อหลักสูตรเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนแบบดั้งเดิมในระดับต่ำ ( $g=0.44$ )

ซูซานิ ,งาเบคตี และไพโยโน (Susani, Ngabekti, และ Priyono, 2019, pp. 8-13) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แนวคิดของการเปลี่ยนแปลงด้านลิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 ห้องเรียน มีแบบแผนการวิจัยแบบกึ่งทดลอง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากการทดสอบ Kolmogorov Smirnov พบว่าข้อมูลของทั้ง 2 กลุ่ม มีการกระจายแบบปกติ ต่อมาจึงได้ทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การทดสอบแบบพารามิเตอร์ (t-test) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม( $t=3.28, df=68$ )

ออคโคพินตี (Occhipinti, 2019, pp. 283) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเสริมสร้างแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการตระหนักรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับความเสี่ยงและภัยธรรมชาติในโรงเรียนสอนภาษาอิตาลี โดยมีการจัดกิจกรรมที่พัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา การปลูกจิตสำนึกผ่านการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆตามบริบท

ผลการวิจัยพบว่า การตระหนักรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับความเสี่ยงและภัยธรรมชาติหลังจากได้รับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เซอร์ยาวาตี, ซูซานตี, ซัลฟารีนา, พัตเทรียนาและเฟเบรียนตี (Suryawati, Suzanti, Zulfarina, Putriana, และ Febrianti, 2020, pp. 169-178) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาในท้องถิ่นเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของการรู้สิ่งแวดล้อม อันประกอบด้วย ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม โดยในการจัดการเรียนรู้มีการประยุกต์ใช้สื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อมและภาวะโลกร้อน ผลการวิจัยพบว่า 1) มีความสัมพันธ์โดยตรงระหว่างความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงานนักเรียนจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาในท้องถิ่นเป็นฐานมีการรู้สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ซูตาร์ทโตและคนอื่นๆ (Sutarto และคนอื่นๆ, 2022, pp. 1-10) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะกำกับการคิดในกระบวนการตั้งสมมติฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหา 2) สร้างพื้นที่การเรียนรู้ให้นักเรียน 3) ค้นหาแนวทางของกลุ่มและของตนเอง 4) การพัฒนาและนำเสนอผลงาน และ 5) วิเคราะห์และประเมินผลการแก้ปัญหา โดยได้เปรียบเทียบทักษะกำกับการคิดในกระบวนการตั้งสมมติฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะกำกับการคิดในกระบวนการตั้งสมมติฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้น จะพบว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น สามารถพัฒนาความรู้ เจตคติและพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะเลือกใช้รูปแบบการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน ประกอบกับผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น พบว่ามีการจัดการเรียนรู้ไปในลักษณะเดียวกัน คือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้มีความสนใจในการเรียนรู้ ได้พัฒนาทักษะในการเรียนรู้ มีการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันผ่านสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้จริงในชีวิตประจำวันของนักเรียน มีการแลกเปลี่ยนและอภิปรายผลการเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีครูเป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ นอกจากนี้ผลการวิจัยยังพบอีกว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา

เป็นฐาน จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่สูงขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น มีความสำคัญต่อการพัฒนานักเรียนในหลายมิติและสามารถส่งผลให้นักเรียนเกิดการรู้สิ่งแวดล้อมได้ ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์เปรียบเทียบขั้นตอนการเรียนรู้ ดังตาราง 6 เพื่อปรับและประยุกต์ใช้เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้ ตาราง 6 เปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมความพร้อมและสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่หลากหลายและน่าสนใจ	1. กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ โดยเป็นสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียน และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
2. ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูผู้สอนชี้แจงและอธิบายรายละเอียดการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นตอนของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมให้เป็นไปอย่างราบรื่น	2. ทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ เช่น ให้คำนิยามหรือความหมายของปัญหา กำหนดสิ่งที่ไม่รู้และต้องการแสวงหา
3. ขั้นสรุปความรู้ ครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการให้นักเรียนได้สรุปความคิดรวบยอดที่ได้จากการศึกษาชุดกิจกรรมผ่านการตั้งคำถามหรือวิธีการอื่น ๆ	3. ค้นคว้าข้อมูลและแก้ไขปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนในกลุ่มย่อย ต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้ ดำเนินการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย หรือทำการทดลองเพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้
	4. สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยสามารถไปค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

ตาราง 6 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
	5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่แต่ละกลุ่มย่อยจะร่วมกันสรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง และประเมินว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด จากนั้นจึงตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มย่อยของตนเองอย่างอิสระ แล้วทุกกลุ่มจึงช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง
	6. นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย แล้วร่วมกันประเมินผลงานโดยผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

จะเห็นได้ว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีความสัมพันธ์กัน โดยสามารถนำมาเชื่อมโยงกันได้ ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนกับขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ครูต้องมีการเตรียมความพร้อมที่จะจัดสถานการณ์ให้นักเรียนเกิดความสนใจหรือเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เหมือนกัน โดยในขั้นนี้สามารถเลือกใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวันมากระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ เพื่อจะได้กำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากรเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบได้

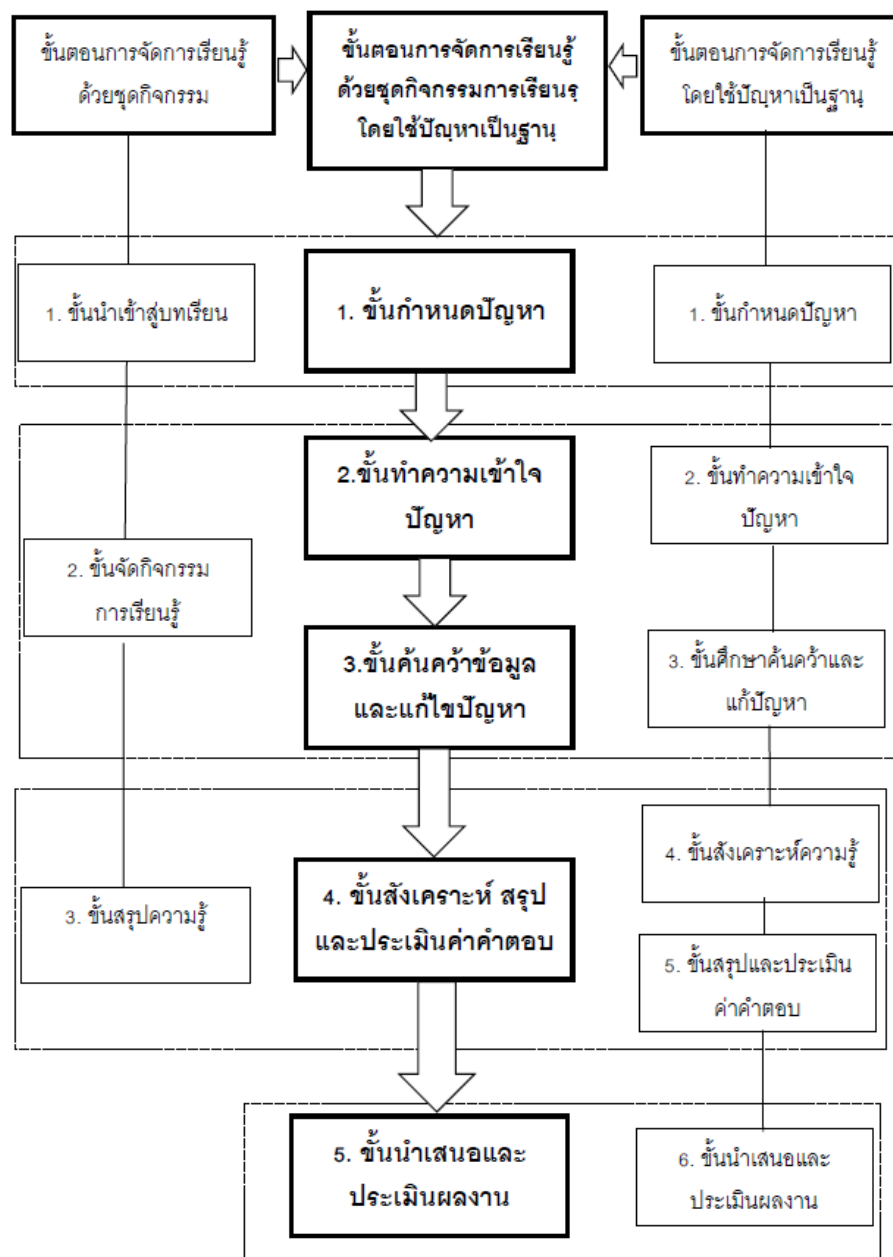
2. ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาและขั้นค้นคว้าข้อมูลและแก้ไขปัญหา เป็นขั้นที่ต้องปฏิบัติกิจกรรม โดยครูต้องชี้แจงรายละเอียดใ้ให้นักเรียนเข้าใจก่อนเหมือนกัน โดยในขั้นนี้สามารถกำหนดรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย เช่น การศึกษาและทำความเข้าใจกับปัญหา การกำหนดสิ่งที่ไม่รู้และต้องการแสวงหา แล้วดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีที่หลากหลายก็ได้

3. ขั้นสรุปความรู้กับขั้นสังเคราะห์ความรู้และขั้นสรุปและประเมินค่าคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนต้องนำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยน อภิปรายผลและสังเคราะห์คุณค่าและ

ความเหมาะสมของความรู้ เพื่อตัดสินใจสรุปเป็นความคิดรวบยอดของวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยนักเรียนทุกกลุ่มจะช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

4. ชี้นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่เกิดขึ้นหลังจากขั้นสรุปความรู้จากการใช้ชุดกิจกรรม โดยนักเรียนจะนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลายแล้วร่วมกันประเมินผลงาน

ผู้วิจัยจึงผนวกขั้นตอนที่สัมพันธ์กันเข้าด้วยกันเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทั้ง 5 ขั้นตอน สามารถอธิบายรายละเอียดได้ ดังนี้

1. **ขั้นกำหนดปัญหา(Determine the problem)** เป็นขั้นที่ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย แล้วกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ นักเรียนมองเห็นความสำคัญของปัญหา อยากรู้ อยากรเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. **ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา(Understand the problem)** เป็นขั้นที่นักเรียน จะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ โดยนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ เช่น ให้คำนิยามหรือความหมายของปัญหา กำหนดสิ่งที่ไม่รู้และ สิ่งที่ต้องการแสวงหา

3. **ขั้นค้นคว้าข้อมูลและแก้ไขปัญหา(Search and Problem solving)** เป็นขั้น ที่นักเรียนในกลุ่มต้องระดมสมองในการกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้ กำหนดวิธีการและแหล่งทรัพยากร ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย หรือทำการทดลองเพื่อตอบสนอง สิ่งที่ต้องการรู้และค้นหาข้อมูลที่ต้องการในการแก้ปัญหา พร้อมกับบันทึกผล

4. **ขั้นสังเคราะห์ สรุป และประเมินค่าคำตอบ(Synthesis Summarize and Evaluate)** เป็นขั้นที่นักเรียนในกลุ่ม นำข้อมูลที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยสามารถไปค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา และสรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง โดยพยายาม ตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ พร้อมกับช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวม ของปัญหาอีกครั้ง

5. **ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน (Report and Present)** เป็นขั้นที่นักเรียน นำความรู้ที่ได้มาจัดระบบ สว่างสรรค์เป็นผลงานและนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยนักเรียน ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้มาประเมินผลงานร่วมกัน ซึ่งมีบทบาทของ ครูผู้สอนและนักเรียนในขั้นตอนต่างๆ ดังตาราง 7

ตาราง 7 บทบาทของครูผู้สอนและนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	บทบาทครูผู้สอน	บทบาทนักเรียน
1.ขั้นกำหนดปัญหา	นำเสนอสถานการณ์ปัญหา รูปแบบต่างๆในชุดกิจกรรม การเรียนรู้	กระตือรือร้นในการศึกษา ปัญหาอย่างสนใจ พร้อม กำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ อยากรู้ อยากรเรียน

ตาราง 7 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	บทบาทครูผู้สอน	บทบาทนักเรียน
2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา	ให้คำแนะนำและเตรียมจัดอุปกรณ์ต่างๆไว้สำหรับการทำกิจกรรมในขั้นถัดไป	ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา ระบุสาเหตุ ระบุสิ่งที่รู้อยู่แล้วและสิ่งที่ต้องการรู้กับกลุ่มตนเอง
3. ขั้นค้นคว้าข้อมูลและแก้ไขปัญหา	เป็นที่ปรึกษาในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่ระบุในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและอำนวยความสะดวกในเรื่องการเข้าถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในการสืบค้นต่างๆให้นักเรียน	ร่วมกันกำหนดวิธีการและแหล่งทรัพยากรในการศึกษา ค้นคว้า ด้วยตนเอง ด้วยวิธีการหลากหลาย หรือทำการทดลองเพื่อตอบสนองสิ่งที่ต้องการรู้และค้นหาข้อมูลที่ต้องการในการแก้ปัญหา พร้อมกับบันทึกผล
4. ขั้นสังเคราะห์ สรุปและประเมินคำตอบ	เป็นผู้กระตุ้นความคิดของนักเรียนแต่ละกลุ่ม และคอยปรับองค์ความรู้ของนักเรียนโดยมีการเสริมแรงทางบวกจากการประเมินคำตอบเป็นระยะ	ร่วมแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้ภายในกลุ่ม ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของคำตอบ รวมทั้งสรุปองค์ความรู้ร่วมกัน
5. ขั้นนำเสนอ และประเมินผลงาน	เสริมแรงทางบวกและร่วมประเมินผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งทบทวนและสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม	นำองค์ความรู้ที่ได้มานำเสนอ เป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย และร่วมประเมินผลงานของกลุ่มอื่นๆ

### 3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้สิ่งแวดล้อม

#### 3.1 ความหมายของการรู้สิ่งแวดล้อม

การรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental knowledge) เป็นความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เช่น สิ่งแวดล้อมกับสังคม ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ เทคโนโลยี รวมถึงทักษะที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหา

สิ่งแวดล้อมโดย รอท (Roth, 1992, p. 12) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดล้อม คือ ความเข้าใจในระดับพื้นฐานของการผลกระทบของมนุษย์และสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของพวกมนุษย์เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งผลกระทบได้รับมาจากการกระทำของมนุษย์ต่อพืชและสัตว์ โดยผลกระทบนี้มีทั้งระยะสั้นและระยะยาว ตลอดจนการหาสาเหตุ วิเคราะห์และสรุปผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดการรับรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ในสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ได้มีนักการศึกษาและนักวิจัยหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า การรู้สิ่งแวดล้อมไว้ดังนี้

ลอบเซอร์, สวานีเฟิล และแชคโก (Loubser, Swanepoel, และ Chacko, 2001, pp. 317-318) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดล้อม หมายถึง การตระหนักถึงสภาพแวดล้อมหนึ่งๆของบุคคลในการเพิ่มความรู้ที่จะลดความไม่สมดุลและปัญหาต่าง ๆ ที่ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม การสร้างเจตคติที่ดี เพื่อช่วยในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและปกป้องสิ่งแวดล้อม รวมถึงการมีส่วนร่วมในการปกป้องและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมทั้งปัจจุบันและอนาคตของคนรุ่นถัดไป

ฮาริส, เอสโกไฮโม, ไมลินตัส และลูคคาเนน (Hares, Eskonheimo, Myllyntaus, และ Luukkanen, 2006, p. 129) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดล้อมเป็นการรับรู้ของผู้คนเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพของพวกเขา รวมไปถึงความเข้าใจซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการที่มนุษย์เป็นผู้กระทำ โดยการรู้สิ่งแวดล้อมจะถูกสร้างขึ้นจากการเรียนรู้ส่วนบุคคลผ่านกระบวนการซึ่งได้รับผลกระทบจากเศรษฐกิจ สังคม การเมือง สถานการณ์ทางวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์และนิเวศวิทยา

ทันเคอร์ และคนอื่นๆ (Tuncer และคนอื่นๆ, 2009, p. 426) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดล้อม คือ ความสามารถในการรับรู้และอธิบายข้อมูลของระบบสิ่งแวดล้อม แล้วนำไปดำเนินการที่เหมาะสมในการรักษาหรือฟื้นฟูระบบนั้น ๆ ได้

โฮลเว็ก และคนอื่นๆ (Hollweg และคนอื่นๆ, 2011, p. 2-1) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดล้อม เป็นการศึกษาที่ไม่เคยหยุดนิ่ง(เป็นพลวัต) โดยศึกษามโนทัศน์ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม มีพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม มีทักษะทางปัญญาและ แรงจูงใจที่ดีที่จะใช้ทักษะเหล่านั้นในการมีส่วนร่วมทำงานด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

พิรุณ ศิริศักดิ์ (2554, น. 14) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดล้อม หมายถึงความตระหนักถึงคุณค่าของสิ่งแวดล้อมและความสามารถในการพิทักษ์รักษาคุณค่านั้นไว้ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนทั้งในปัจจุบันและอนาคต



สมควร ไช้แก้ว (2556, น. 11) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดลอม หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความคิดเห็น ความรู้สึก และการแสดงออกหรือพฤติกรรมที่พึงปฏิบัติต่อสิ่งแวดลอม ของนักเรียน

พงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี และ อลิศรา ชูชาติ (2559, 11) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดลอม หมายถึง ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดลอม การรับรู้ด้านสิ่งแวดลอม ความคิดเห็นและความต้องการมีส่วนร่วมในการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดลอม พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดลอมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดลอม เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนทั้งในปัจจุบันและอนาคต

วรรณิสา หนูช่วย และ ประกอบ กรณีกิจ (2562, น. 1461) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดลอม คือ ศักยภาพของบุคคลในการตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับ สิ่งแวดลอม บุคคลจึงต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ เจตคติและทักษะในการรักษา ฟื้นฟู และแก้ไขปัญหาลสิ่งแวดลอม

จึงสรุปได้ว่า การรู้สิ่งแวดลอม หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งแวดลอมต่อการดำเนินชีวิต มีความคิดเห็นและความรู้สึกที่ดีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดลอม รวมไปถึงมีความต้องการเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานด้านการดูแลสิ่งแวดลอมเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

### 3.2 ความสำคัญของการรู้สิ่งแวดลอม

การจัดการศึกษาของประเทศไทยให้ความสำคัญเกี่ยวกับสิ่งแวดลอม โดยกำหนดเป็นเป้าหมายหนึ่งของการศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังที่ระบุในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 ว่า สถานศึกษาจะต้องให้การศึกษแก่เยาวชนเพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์ที่สามารถบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดลอมได้อย่างยั่งยืน และยังคงคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้กำหนดไว้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์จะต้องพัฒนานักเรียนให้เข้าใจถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์กับสิ่งแวดลอม มีความซาบซึ้งห่วงใยมีพฤติกรรมการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดลอมอย่างรู้คุณค่า รวมทั้งมีส่วนร่วมในการพิทักษ์รักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดลอม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2561: ออนไลน์)

ความสำคัญของการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดลอม เพื่อพัฒนาให้เยาวชนของชาติได้มีความตระหนัก และมีพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดลอมยังคงได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง

เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของหน่วยงานของรัฐบาล เช่น ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศข้อที่ 4 ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 –2564 มีเป้าหมายพัฒนาเศรษฐกิจที่เติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 –2579 ได้กล่าวถึงการให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ทั้งนี้ สาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้กำหนดตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมไว้ในสาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ มาตรฐาน ว 3.2 ตัวชี้วัดที่ ว 3.2 ป.5/1-5 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564, น. ญ-ฎ) ซึ่งเป็นเนื้อหา เรื่อง วัฏจักรน้ำ ซึ่งเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม จึงสามารถนำมาเป็นเนื้อหาในการพัฒนาการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนได้

### 3.3 องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม

เท็คโซซ, บูเน่, ตูซัน และออสเตคิน (Teksoz, Boone, Tuzun, และ Oztekin, 2014, pp. 207-210) กล่าวว่า องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม มี 4 องค์ประกอบ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีระดับความรู้ที่ยอมรับได้ ดังนี้

1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม : ความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นทางนิเวศวิทยาและสังคม ความสามารถในการระบุ วิเคราะห์ ตรวจสอบและประเมินปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับระบบสังคม

2. ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม : การตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและปัญหาที่มีอยู่ของสิ่งแวดล้อม มีทัศนคติที่เห็นคุณค่าและห่วงใยใส่ใจสิ่งแวดล้อม มีความตั้งใจที่จะทำงานเพื่อการอนุรักษ์และแก้ไขปัญหาสีงแวดล้อม

3. ด้านทัศนคติต่อความรับผิดชอบสิ่งแวดล้อม : มีความเชื่อในความสามารถของแต่ละบุคคลและในภาพรวมที่มีอิทธิพลต่อผลสำเร็จของปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม มีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อรัฐบาลที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

4. ด้านความกังวล : ระดับการมีส่วนร่วมของความตั้งใจหรือสนใจเกี่ยวกับปัญหาสีงแวดล้อมที่เป็นปัญหาใหญ่

โฮลเว็ก และคนอื่น ๆ (Hollweg และคนอื่น ๆ, 2011, pp. 2-3 - 2-4) ได้กำหนดขอบเขตของการรู้สิ่งแวดล้อมว่ามี 3 ส่วนคือ

1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม คือ มีความเข้าใจในความซับซ้อนทั้งหมดของธรรมชาติ รวมถึงประเด็นปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น การเติบโตของประชากร การใช้พลังงาน การเสื่อมสภาพของระบบนิเวศในการดำเนินชีวิต

2. การแสดงออกทางทัศนคติ คือ ความชอบ ความสนใจเกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยอาจขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ต่างกันแต่ก็สามารถกระตุ้นได้

3. ทักษะและความสามารถ คือ การประยุกต์ใช้ความรู้และแสดงพฤติกรรมในบริบทต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อม เช่น การคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เฉพาะเจาะจง รวมทั้งสามารถประเมินผลกระทบจากการกระทำในระยะสั้นและในระยะยาว

ทันเคอร์ และคนอื่นๆ (Tuncer และคนอื่นๆ, 2009, pp. 430-431) ได้ระบุองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมไว้ 4 ด้าน ได้แก่

1. ด้านความรู้สิ่งแวดล้อม ได้แก่ การวัดความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับมลพิษ ชั้นโอโซน แหล่งน้ำผิวดิน การผลิตไฟฟ้า

2. ด้านทัศนคติต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ทัศนคติอันหลากหลายในมุมมองโลกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เห็นคุณค่าของความหลากหลายในระบบนิเวศ

3. การพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ มุมมองเกี่ยวกับการใช้และบริการสิ่งแวดล้อม รวมถึงค่านิยมการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็เพราะเทคโนโลยีหรือกฎหมายก็ตาม

4. ความกังวลต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ระดับของความวิตกกังวลเกี่ยวกับปัญหาสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน เช่น น้ำดื่ม มลพิษทางอากาศ ภาวะโลกร้อนและของเสียอันตราย

เนกีฟ, ซากี, แกรป, ซอลเบิร์ก และตาล (Negev, Sagy, Garb, Salzberg, และ Tal, 2008, p.5) ได้อธิบายองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมในปัจจุบันว่ามี 3 องค์ประกอบ คือ

1. ด้านความรู้ คือ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทั่วไปทางนิเวศวิทยา รวมถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับประเทศและระดับโลก

2. ด้านเจตคติ คือ ความตระหนัก ความเต็มใจที่จะลงมือทำ ความอ่อนไหวต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม มีความรักและความรับผิดชอบต่อธรรมชาติ

3. ด้านพฤติกรรม คือ รูปแบบการใช้สิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์และมีส่วนร่วมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวด้านสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการพักผ่อนที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ

แม็คเบ็ธ, ฮันเกอร์ฟอร์ด, มาร์คคินโควสกี, โวลค์ และเมเยอร์ (McBeth, Hungerford, Marcinkowski, Volk, และ Meyers, 2008, p. 19)(Mcbeth ;et al. 2008.19)

ได้ระบุว่า การรู้สิ่งแวดล่อม มี 3 องค์ประกอบ คือ

1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล่อม คือ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านนิเวศวิทยา
2. ความรู้สึกต่อสิ่งแวดล่อม คือ ความคิดเห็น ความรู้สึก ความมุ่งมั่นทางวาจา (เจตนา และอารมณ์อันละเอียดอ่อนต่อสิ่งแวดล่อม)
3. ทักษะด้านสิ่งแวดล่อม คือ การดำเนินการแยกแยะ การดำเนินการวิเคราะห์ และการวางแผนปฏิบัติการเกี่ยวกับสิ่งแวดล่อม
4. พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล่อม คือ ความมุ่งมั่น ความชอบที่แท้จริงในการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล่อม

รอท (Roth, 1992, pp. 18-19) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดล่อมขั้นพื้นฐานมีหลายประการ ดังนี้

1. การรับรู้ คือ การรับรู้ของมนุษย์ / ธรรมชาติและผลกระทบโดยทั่วไปหรือประเด็นรอบตัวโดยทั่วไปหรือโดยเฉพาะ ซึ่งอาจเป็นด้านอารมณ์ ด้านความรู้ความเข้าใจหรือทั้งสองอย่าง
2. ความกังวล คือ การรับรู้ถึงผลกระทบเชิงลบที่เกิดขึ้นจริงหรือที่อาจเกิดขึ้นจากการผลกระทบระหว่างมนุษย์ / ธรรมชาติและ ความรู้สึกว่ามี การเปลี่ยนแปลงบางอย่างในผลกระทบเหล่านั้นจะต้องเกิดขึ้น
3. ความเข้าใจ การรับข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับผลกระทบในปัจจุบันและอนาคตและผลที่ตามมาของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ / ธรรมชาติในปัจจุบันและการมีปฏิสัมพันธ์ทางเลือก การได้มาซึ่งทักษะการคิดและการตัดสินใจและการนำไปใช้ในการประมวลผลข้อมูลที่ได้มา
4. พฤติกรรม คือ การประยุกต์ใช้ความเข้าใจกับการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรม ความเป็นอยู่ของคนในองค์กร การมีปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ / ธรรมชาติ ซึ่งเป็นวิธีที่แสดงความรักผิดชอบในการลดหรือกำจัดผลกระทบทางลบ

พงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี และ อลิศรา ชูชาติ (2559, น. 12) กล่าวว่า องค์ประกอบของการเรียนรู้สิ่งแวดล่อมมี 3 ด้าน ได้แก่

1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล่อม คือ ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นสิ่งแวดล่อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

2. เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง การแสดงความคิดเห็น การรับรู้ การต้องการมีส่วนร่วมในกิจกรรมเกี่ยวกับการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม

3. พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง การกระทำที่แสดงถึงพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม

สมควร ไข่มุก (2556, น. 12) กล่าวว่า การรู้สิ่งแวดล้อม มีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความเข้าใจในแนวพื้นฐานและหลักการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

2. เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

3. พฤติกรรมที่พึงปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง การกระทำ การคิดที่จะกระทำ การแสดงออกที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมหรือลงมือปฏิบัติในกิจกรรมที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

ธีรดา หลงศิริ (2561, น. 10) ได้สรุปว่า องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม ได้แก่

1. ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความเข้าใจในหลักการพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม เข้าใจวิธีการทางสังคมที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยสามารถนำความรู้และหลักการไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่อยู่ในชีวิตจริง

2. จริยธรรมสิ่งแวดล้อม หมายถึง เจตคติ ค่านิยม และหลักการปฏิบัติที่มนุษย์พึงกระทำต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจและการเลือกปฏิบัติทางสิ่งแวดล้อม

3. ทักษะทางสติปัญญาด้านสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อระบุและวิเคราะห์ประเด็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อม ประเมินประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม และออกแบบแผนงานเพื่ออนุรักษ์และดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

วรณิสสา หนูช่วย และ ประกอบ กรณีกิจ (2562, น. 1461) สรุปว่า องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม มี 3 ด้าน ได้แก่ 1. ความรู้สิ่งแวดล้อม 2. เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม 3. พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

พิรุณ ศิริศักดิ์ (2554, น. 14) ได้สรุปว่า การรู้สิ่งแวดล้อม มี 4 องค์ประกอบ คือ

1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม ทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก

2.ทักษะด้านสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อระบุประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม ประเมินส่วนได้ส่วนเสียของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง กับสถานการณ์ และระบุวิธีการดำเนินงานเพื่อดูแลปกป้องฟื้นฟูและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

3.เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความรู้สึกรู้สึก ความคิดเห็น และพฤติกรรมที่สะท้อนให้เห็นถึงการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม การพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม และความต้องการมีส่วนร่วมในการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม

4.พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง การปฏิบัติตนที่สะท้อนให้เห็นถึงความตระหนักรู้ถึงความสำคัญของการดูแลรักษาปกป้องและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมนั้น ทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลกไว้สำหรับชนรุ่นหลัง ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงสามารถสรุปองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการศึกษาจากการสังเคราะห์ข้อมูลของนักการศึกษา ดังตาราง 8



ตาราง 8 เปรียบเทียบองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมตามแนวคิดของนักการศึกษา

ลำดับ	องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม						รายนามนักการศึกษา
	ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	ความกังวลต่อสิ่งแวดล้อม	ทักษะด้านสิ่งแวดล้อม	การรับรู้ต่อสิ่งแวดล้อม	พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	
1	✓	✓	✓				เท็คโซซ และคนอื่นๆ (Teksoz ;et al. 2014: 207 - 210)
2	✓	✓		✓			โฮลเว็ก และคนอื่นๆ (Hollweg ;et al 2011: 2-3-2-4)
3	✓	✓	✓		✓		ทันเคอร์ และคนอื่นๆ (Tuncer ;et al. 2009: 430-431)
4	✓	✓				✓	เนกีฟ และคนอื่นๆ (Negev ;et al. 2008. 5)
5	✓	✓		✓		✓	แม็คเบ็ธ และคนอื่นๆ (Mcbeth ;et al. 2008.19)
6	✓		✓		✓	✓	ร็ือท (Roth, Charles E. 1992: 18-19)
7	✓	✓				✓	พงศ์กรณ พันธ์ไวยศรี (2558. 12)
8	✓	✓				✓	สมควร ไช้แก้ว (2556. 12)
9	✓	✓		✓			ธีรดา หลงศิริ (2561. 10)
10	✓	✓				✓	วรรณิสา หนูช่วยและประกอบ กรณীগิจ (2562.1461)
11	✓	✓		✓		✓	พิรุณ ศิริศักดิ์ (2554. 14)
12	✓	✓				✓	ผู้วิจัย

จากตาราง 8 เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมตามแนวคิดของนักการศึกษา พบว่า การรู้สิ่งแวดล้อมมีองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน ได้แก่

1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม โดยนักการศึกษาทั้งหมด 12 ท่านได้ให้ความหมายว่า ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นความเข้าใจในหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับประเด็นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

2. เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม โดยนักการศึกษาทั้งหมด 12 ท่านได้ให้ความหมายว่า เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม การแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่ต้องการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยมีนักการศึกษาบางท่านที่ไม่ได้ระบุด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมไว้โดยตรง แต่ใช้ถ้อยคำอื่นที่แสดงถึงพฤติกรรมด้านจิตพิสัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมได้เหมือนกัน เช่น ความกังวลต่อสิ่งแวดล้อม (Roth, 1992, pp. 18-19; Teksoz และคนอื่น ๆ, 2014, pp. 207-210; Tuncer และคนอื่น ๆ, 2009, pp. 430-431) หรือการรับรู้สิ่งแวดล้อม (Roth, 1992, pp. 18-19; Tuncer และคนอื่น ๆ, 2009, pp. 430-431)

3. พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม โดยนักการศึกษา 7 ท่าน ได้แก่ เนกิฟ (Negev และคนอื่น ๆ, 2008, p.5) ; แม็คเบธ และคนอื่น ๆ (McBeth และคนอื่น ๆ, 2008, p. 19) ; ร็อท (Roth, 1992, pp. 18-19); พงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี และ อลิศรา ชูชาติ (2559, น. 12); สมควร ไช้แก้ว (2556, น. 12); วรณิสา หนูช่วย และ ประกอบ กรณีกิจ (2562, น. 1461); พิรุณ ศิริศักดิ์ (2554, น. 14) ที่ให้ความหมายว่า พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการกระทำที่แสดงถึงการมีส่วนร่วม การปฏิบัติตน การรับผิดชอบต่อและดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีนักการศึกษาบางท่านที่ไม่ได้ระบุด้าน พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมไว้โดยตรง แต่ใช้ถ้อยคำอื่นที่แสดงถึงพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมได้เหมือนกัน ได้แก่ ทักษะด้านสิ่งแวดล้อม (Hollweg และคนอื่น ๆ, 2011, pp. 2-3 - 2-4; ธีรดา หลงศิริ, 2561, น. 10)

ผู้วิจัยจึงสรุปองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมจากการสังเคราะห์เอกสารที่นักการศึกษาส่วนใหญ่ระบุไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินการรู้สิ่งแวดล้อม ว่ามีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Knowledge) หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เชื่อมโยงกับประเด็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

2. เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitude) หมายถึง การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็น ความรู้สึก เกี่ยวกับความต้องการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยมีองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่



1) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านการใช้ หมายถึง การรับรู้ ความรู้สึก ความคิดเห็นต่อการบริโภคสิ่งแวดล้อมโดยตรง เช่น การสัมผัส การใช้ความสะอาดสวยงามและความปลอดภัย

2) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านการบำรุงรักษา หมายถึง การรับรู้ ความรู้สึก ความคิดเห็นต่อการทำให้ทรัพยากรที่ขาดไปเป็นปัญหาหรือเสื่อมโทรมเป็นจุดเล็ก ๆ สามารถฟื้นคืนสภาพเดิมได้

3) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านความใส่ใจและความวิตกกังวล หมายถึง การรับรู้ ความรู้สึก ความคิดเห็นต่อการกระทำที่มีความใส่ใจและความวิตกกังวลต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่มีสภาพดีขึ้นเพื่อเอื้อประโยชน์ในการใช้ประโยชน์ต่อไป

3. พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Behavior) หมายถึง การกระทำที่แสดงถึงการมีส่วนร่วม การรับผิดชอบและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีองค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่

1) พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมด้านการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวัน หมายถึง การกระทำที่แสดงถึงการมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบต่อการบริโภคสิ่งแวดล้อมโดยตรงบริเวณที่อยู่อาศัยของตนเอง รวมไปถึงการรับผิดชอบต่อการทำให้ทรัพยากรที่ขาดไปเป็นปัญหาหรือเสื่อมโทรมเป็นจุดเล็ก ๆ สามารถฟื้นคืนสภาพเดิมได้ เช่น การสัมผัส การใช้ความสะอาดสวยงามและการบำรุงรักษาสิ่งแวดล้อมบริเวณบ้านเรือน เป็นต้น

2) พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมด้านการปฏิบัติตนต่อสังคม หมายถึง การกระทำที่แสดงถึงการมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบต่อการบริโภคสิ่งแวดล้อมโดยตรงบริเวณชุมชนของตนเอง หรือพื้นที่สาธารณะ รวมไปถึงการรับผิดชอบต่อการทำให้ทรัพยากรที่ขาดไปเป็นปัญหาหรือเสื่อมโทรมเป็นจุดเล็ก ๆ สามารถฟื้นคืนสภาพเดิมได้ เช่น การสัมผัส การใช้ความสะอาดสวยงามและการบำรุงรักษาสิ่งแวดล้อมบริเวณชุมชนของตนเอง เป็นต้น

#### 1.4 แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมในองค์ประกอบต่างๆ

เท็คโซซ และคนอื่น ๆ (Teksoz และคนอื่น ๆ, 2014, p. 209) ได้พัฒนาแบบทดสอบการรู้สิ่งแวดล้อมขึ้นจากมูลนิธิการศึกษาและการฝึกอบรมธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมี 3 ฉบับตามองค์ประกอบ ดังนี้

1. ด้านความรู้ : เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกคำตอบ จำนวน 12 ข้อ เพื่อเป็นมาตรการจำกัดการเลือกที่คาดเดาคำตอบหรือแค่ฉันไม่รู้

2. ด้านทัศนคติ : เป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกและค่านิยมของสิ่งแวดล้อม (1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง, 2 = ไม่เห็นด้วย, 3 = ไม่แน่ใจ, 4 = เห็นด้วย, 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง)

3. ด้านทัศนคติต่อความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม : เป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 19 ข้อที่เกี่ยวกับการประเมินความรับผิดชอบต่อส่วนบุคคลรวมถึงความรับผิดชอบต่อรัฐบาล ความรับผิดชอบต่อเจ้าของที่ดินและความรับผิดชอบต่อคนทั่วไป (1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง, 2 = ไม่เห็นด้วย, 3 = ไม่แน่ใจ, 4 = เห็นด้วย, 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง)

4. ด้านความกังวล : เป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 8 ข้อที่ให้ผู้ร่วมทดสอบเฉพาะที่เน้นมีความอ่อนไหวต่อประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม

ซาริบัส, คูคัก และเอทีไพนาร์ (Saribas, Kucuk, และ Ertepinar, 2017, p. 316) ได้พัฒนาแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม (The Scale of Environmental Literacy: SEL) มาจาก Kaplowitz and Levine (2005) มีทั้งหมด 45 ข้อ แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ด้านความรู้สิ่งแวดล้อม : มีลักษณะเป็นข้อสอบปรนัยเลือกตอบ แบบตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน เป็นการประเมินความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน

2. ด้านทัศนคติต่อสิ่งแวดล้อม : มีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบบลิเคิร์ต จำนวน 10 ข้อ โดยเป็นการวัดความรู้สึกและค่านิยมที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมอยู่ช่วงระหว่าง 5 (เห็นด้วยอย่างยิ่ง) ถึง 1 (ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง)

3. การรับรู้การใช้สิ่งแวดล้อม : มีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบบลิเคิร์ต จำนวน 10 ข้อ โดยเป็นการประเมินความตั้งใจที่จะมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม

4. ความกังวลต่อสิ่งแวดล้อม : มีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบบลิเคิร์ต จำนวน 9 ข้อ โดยเป็นการประเมินความอ่อนไหวต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยข้อคำถามแต่ละชุด มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.88, 0.64, 0.80 และ 0.88 ตามลำดับ

แซลตัน และไดวาซี (Saltan และ Divarci, 2017, p. 349) กล่าวว่า แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy Scale : ELS) ได้รับการพัฒนาโดยมหาวิทยาลัยแห่งรัฐมิชิแกน โดยมีตัวชี้วัดในระดับการรู้สิ่งแวดล้อม 4 องค์ประกอบ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม : มีคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน มีทั้งหมด 11 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยมีตัวเลือก “ฉันไม่ทราบ” ด้วย

2. ทศนคติต่อสิ่งแวดล้อม : เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นแบบปลายเปิด โดยให้กรอกข้อมูล 9 รายการ มีระดับความคิดเห็นตามแบบวัดของลิเคิร์ท

3. พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม : เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นแบบปลายเปิด โดยให้กรอกข้อมูล 19 รายการ มีระดับความคิดเห็นตามแบบวัดของลิเคิร์ท เพื่อวัดความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

4. ความสนใจต่อสิ่งแวดล้อม : เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นแบบปลายเปิด โดยให้กรอกข้อมูล 9 รายการ มีระดับความคิดเห็นตามแบบวัดของลิเคิร์ท เพื่อวัดแนวโน้มที่นักเรียนจะได้รับความรู้ใหม่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

เนกีฟ และคนอื่นๆ (Negev และคนอื่นๆ, 2008, pp. 6-7) ได้สร้างแบบสำรวจการรู้สิ่งแวดล้อม โดยมี 4 ส่วน ซึ่ง 3 ส่วนแรกประกอบด้วยคำถามปิด (โดยใช้สเกลของลิเคิร์ทและแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก) แต่ส่วนที่ 4 เป็นคำถามปลายเปิด ซึ่งออกแบบมาเพื่อให้สำหรับการประเมินทักษะการคิดขั้นสูงในการประเมินปัญหาสิ่งแวดล้อม มีรายละเอียด ดังนี้

1. แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม คำถามความเป็นมาถามเกี่ยวกับตัวตนของนักเรียนเมื่ออยู่ในธรรมชาติหรือนักเรียนสนุกกับการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ การทานมังสวิรัต การเข้าถึงธรรมชาติ เวลาที่ใช้นอกบ้านและการเลี้ยงสัตว์ และมีประเด็นที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สิ่งแวดล้อม ได้แก่ น้ำ การอนุรักษ์พลังงาน การรีไซเคิลและกิจกรรมกลางแจ้งกิจกรรมยามว่าง

2. แบบวัดการรับรู้ ทศนคติและพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม เป็นคำถามที่ให้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การพัฒนากับการอนุรักษ์ การบริโภคความรับผิดชอบต่อส่วนบุคคล และปัญหาสิ่งแวดล้อมเฉพาะอื่น ๆ

3. ความรู้และแหล่งที่มา เป็นคำถามเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมระดับโลกและระดับท้องถิ่นที่สำคัญหัวข้อและการมีส่วนร่วมของแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกันเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

4. คำถามปลายเปิด เป็นคำถามที่กล่าวถึงทักษะความรู้ ความเข้าใจในการจัดระบบความคิดที่สูงขึ้นเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม แหล่งที่มาและแนวทางแก้ไขที่อาจเกิดขึ้น ส่วนนี้ยังมีคำถามเกี่ยวกับประสบการณ์และสอบถามเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับพืชท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์

ชู และคนอื่นๆ (Chu และคนอื่นๆ, 2007, pp. 734-735) ได้ใช้เครื่องมือที่ชื่อว่า แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนเกาหลี (ELIKC) โดยได้รับการพัฒนาที่วัด 4 มิติที่แตกต่างกัน (ด้านความรู้ ด้านทัศนคติ ด้านพฤติกรรม และด้านทักษะ) ใช้เวลาในการเก็บข้อมูล 80 นาที โดยสถานการณ์บางเรื่องและรายการต่าง ๆ ได้เปลี่ยนให้เหมาะกับวัฒนธรรมของเด็กเกาหลีมากขึ้น ดังนั้น แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนเกาหลี จึงมุ่งเน้นไปที่ความรู้พื้นฐานด้านนิเวศวิทยาและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่นักเรียนคุ้นเคย ระบุและกำหนดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติและความละเอียดอ่อนต่อสิ่งแวดล้อม มลภาวะ การอนุรักษ์และการกระทำด้านสิ่งแวดล้อม และความเต็มใจที่จะรับรู้และเลือกมุมมองคุณค่าที่แตกต่างกัน มุ่งเน้นไปที่การมีส่วนร่วมที่มุ่งแก้ไขปัญหาการแก้ไขปัญหาดังนี้

1. แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน เป็นข้อสอบปรนัยเกี่ยวกับความรู้ด้านนิเวศวิทยาและความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 24 ข้อ

2. แบบวัดทัศนคติต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นความรู้สึกละเอียดอ่อนต่อธรรมชาติ โดยใช้สเกลของลิเคิร์ต การตอบมี 4 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 22 ข้อ

3. แบบวัดทักษะในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นรายการแบบปรนัยที่นักเรียนต้องแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมตามเรื่องราวในบริบทสิ่งแวดล้อมบางอย่าง นักเรียนต้องตีความข้อมูลและอนุมานกลยุทธ์เพื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้า จำนวน 7 ข้อ

4. แบบวัดพฤติกรรมการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการกระทำเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยใช้สเกลของลิเคิร์ต การตอบมี 4 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 16 ข้อ

ธีรดา หลงศิริ (2561, น. 103-118) ได้สร้างเครื่องมือวัดการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน โดยมี 3 ฉบับ ดังนี้

1. แบบวัดความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยสร้างขึ้นครอบคลุมด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า เป็นแบบทดสอบแบบวินิจัย 2 ลำดับชั้น จำนวน 20 ข้อประกอบด้วยส่วนของคำตอบและส่วนของกรทำให้เหตุผล โดยพิจารณาด้านความรู้ในแนวคิดพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม ความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม และความรู้ในวิธีการทางสังคมที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีทั้งหมด 22 ข้อ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่าความสอดคล้อง 0.67-1.00 มีค่าความยากง่ายของ ตั้งแต่ 0.06 ถึง 0.89 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.06 ถึง 0.55 จากนั้นคัดข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ออกจนเหลือ 20 ข้อแล้วนำไปใช้จริง และหาความ

เชื่อมั่นด้วยวิธีการของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยใช้สูตร KR 20 ซึ่งแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.69

2. แบบวัดจริยธรรมสิ่งแวดล้อม เป็นแบบทดสอบวินิจฉัย 2 ลำดับชั้น จำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วยส่วนของให้คำตอบและส่วนของทำให้เหตุผล โดยพิจารณาจากแนวคิดพื้นฐานจริยธรรมสิ่งแวดล้อมที่สะท้อนถึงเจตคติ ค่านิยม การตัดสินใจ และการเลือกปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มองว่ามนุษย์เป็นศูนย์กลางและกลุ่มที่มองว่ามนุษย์มิได้เป็นศูนย์กลาง จำนวน 15 ข้อ ซึ่งมีทั้งหมด 5 ประเด็นคือ 1) ค่านิยมทางสิ่งแวดล้อม 2) ความตื่นตัวในประเด็นทางสิ่งแวดล้อมและการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม 3) การวิเคราะห์และประเมินผลกระทบของการกระทำที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ 4) การดำรงชีวิตและการปฏิบัติต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ 5) ความรับผิดชอบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ จากนั้น นำไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.6 ถึง 1.0 9 โดยมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.92 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.13 ถึง 1.03 จากนั้น คัดข้อสอบที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ออกจนเหลือ 10 ข้อ และหาความเชื่อมั่นด้วยวิธีการของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยใช้สูตร KR 20 ซึ่งแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.69

3. แบบวัดทักษะทางสติปัญญาด้านสิ่งแวดล้อม เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จำนวน 11 ข้อ โดยพิจารณาด้านการระบุและวิเคราะห์ประเด็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อม การประเมินประเด็นสิ่งแวดล้อม การออกแบบแผนงาน นำมาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 จากนั้นนำไปหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก โดยมีความยากง่ายตั้งแต่ 0.35 ถึง 0.90 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.12 ถึง 0.48 และได้คัดข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ออกจนเหลือข้อสอบ 10 ข้อ แล้วไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Alpha-Coefficient) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.61

พงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี และ อลิศรา ชูชาติ (2559) ได้สร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม 3 ฉบับ ได้แก่

1. แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ โดยกำหนดกรอบเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ซึ่งวิเคราะห์มาจากตัวชี้วัดในระดับชั้นที่สอน โดยพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา ผลปรากฏว่ามีค่าความสอดคล้องมากกว่า

0.5 ทุกข้อและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบด้วยค่าความเที่ยงด้วยสูตร KR21 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยมีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.97 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.53-0.67 และวิเคราะห์รายข้อแล้วพบว่า มีค่าอำนาจจำแนกแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.21-0.39

2. แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการวัดแบบมาตราวัดเจตคติประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย เห็นด้วยน้อยที่สุด มีคะแนนอยู่ในช่วง 1-5 คะแนน จำนวน 15 ข้อ เมื่อพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา ผลปรากฏว่ามีค่าความสอดคล้องมากกว่า 0.50 ทุกข้อ และตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบด้วยความเที่ยงด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ปรากฏว่ามีค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.81

3. แบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม มี 2 ประเด็น คือ พฤติกรรมที่ติดตามข่าวสารสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ เป็นประมาณค่า 3 ระดับ คือ ทำเป็นประจำ ทำเป็นบางครั้งและไม่เคยทำเลย มีคะแนนอยู่ช่วง 0-2 คะแนน เมื่อพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา ผลปรากฏว่ามีค่าความสอดคล้องมากกว่า 0.50 ทุกข้อ และตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบด้วยความเที่ยงด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ปรากฏว่ามีค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.82

สมควร ไช้แก้ว (2556, น. 11-13) ได้สร้างแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน โดยมี 3 ฉบับ คือ

1. แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดด้านพุทธิพิสัย 6 ด้าน ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยมีเนื้อหาด้านสังคมศาสตร์ สิ่งแวดล้อม ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และด้านปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2. แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการวัดของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วยไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งประกอบด้วยข้อความเชิงนิมิตาน (Positive) และข้อความเชิงนิเสธ (Negative) ประกอบด้วยมาตรวัด 5 ด้าน คือ 1) ความเพลิดเพลินกับธรรมชาติ 2) การสนับสนุนเกี่ยวกับนโยบายด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ 3) แรงจูงใจในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ 4) การคุกคามสิ่งแวดล้อม 5) ความห่วงใยในธรรมชาติและคุณภาพของสิ่งแวดล้อม มาตรวัดละ 6 ข้อ รวม 30 ข้อ

3. แบบวัดพฤติกรรมที่พึงปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 5 มาตรวัด ได้แก่ 1) การฟื้นฟูทรัพยากรและการจัดการของเสีย 2) การอนุรักษ์พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติ

3)การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 4)การคมนาคมขนส่งและการป้องกันมลพิษทางอากาศ 5)การปฏิบัติทางสังคมหรือตามกฎหมาย ในแต่ละมาตรวัดประกอบด้วยการระบุความสำคัญของพฤติกรรมต่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม และการแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม โดยด้านระบุความสำคัญของพฤติกรรมต่อการแก้ปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) 4 ระดับ ได้แก่ ไม่มีความสำคัญเลย ค่อนข้างสำคัญ มีความสำคัญและมีความสำคัญมาก มาตรวัดละ 5 ข้อ จำนวน 25 ข้อ ส่วนด้านการแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ ได้แก่ ไม่คิดจะทำ ไม่น่าจะอยากจะทำ ทำบางครั้ง และทำแน่นอน มาตรวัดละ 5 ข้อ จำนวน 25 ข้อ

สิขเรศ อ่ำไพ และ ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ (2560, น. 117-118) ได้สร้างพัฒนาแบบวัดความฉลาดทางด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความฉลาดทางด้านสิ่งแวดล้อม 1 ฉบับ มีทั้งหมด 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพทั่วไป 2 ข้อ ได้แก่ เพศและระดับชั้นเรียน ตอนที่ 2 แบบวัดความฉลาดทางด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 60 ข้อ ตามองค์ประกอบดังนี้

1. แบบวัดความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมและความสามารถทางด้านสิ่งแวดล้อม แบบวัดสองด้านนี้มีลักษณะแบบวัดเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวนด้านละ 20 ข้อ จะทำการคำนวณค่าความยาก (p) อำนาจจำแนก (r) ด้วยโปรแกรม TAP โดยมีเกณฑ์พิจารณา ค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง 0.2-0.8 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป เพื่อนำไปใช้สร้างแบบวัด และคำนวณค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับด้วยสูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20 ด้วยโปรแกรม SPSS

2. แบบวัดความความรู้สึกต่อสิ่งแวดล้อม แบบวัดด้านนี้มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราประมาณค่า (rating scale) จำนวน 20 ข้อ โดยจะทำการคำนวณค่าความเที่ยงของแบบวัดทั้งฉบับด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ด้วยโปรแกรม SPSS

พิรุณ ศิริศักดิ์ (2554, น. 196-200) ได้สร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูลเพื่อวัดการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน ดังนี้

1. แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ในมิติการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ด้านคือ ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก กำหนดรูปแบบการวัดเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนาน พบว่าทั้ง 2 ฉบับมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.59 และ 0.63

ตามลำดับ และค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.53 ถึง 0.63 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.51 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ

2. แบบวัดทักษะด้านสิ่งแวดล้อม เป็นมิตินการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้านคือ การระบุประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม การประเมินส่วนได้ส่วนเสียของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ และการระบุวิธีการดำเนินงานเพื่อดูแลรักษาปกป้องและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม กำหนดรูปแบบการวัดเป็นแบบเขียนตอบคำถามจากสถานการณ์ที่กำหนด ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนาน พบว่าทั้ง 2 ฉบับมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.51 และ 0.53 ตามลำดับ และค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.53 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.47 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ

3. แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม เป็นมิตินการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้านคือ การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม และความต้องการมีส่วนร่วมในการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม กำหนดรูปแบบการวัดเป็นมาตรวัดเจตคติและแบบสอบถามความถี่ของการปฏิบัติ

4. แบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม เป็นมิตินการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ด้านคือ พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม กำหนดรูปแบบการวัดเป็นแบบสอบถามความถี่ของการปฏิบัติ

ซึ่งการวัดเจตคติและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมเป็นข้อสอบชุดเดียวกันทั้ง 2 ฉบับโดยแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.63 และแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.59

กาโรว์ (Krathwohl, 2002, p. 215) กล่าวว่า การวัดด้านความรู้(พุทธิพิสัย) มีพฤติกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ใหม่ของบลูม 6 ชั้น ประกอบด้วย

- 1) จำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้
- 2) เข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมายจากข้อความ คำพูด การเขียน
- 3) ประยุกต์ใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำไปประยุกต์ใช้และแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ
- 4) วิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะองค์ประกอบระบุความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบและภาพรวม
- 5) ประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการตัดสินและให้คุณค่า



6) คิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการรวมองค์ประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่สอดคล้องกันทั้งหมดหรือสร้างสรรค์จากผลิตภัณฑ์ดั้งเดิมที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับประเด็นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน ทำให้ผู้วิจัยได้นำแนวทางของเนกิว และคนอื่นๆ Negev และคนอื่นๆ (2008, pp. 6-8), พงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี และ อลิศรา ชูชาติ (2559) และสมควร ไขแก้ว (2556, น. 11-13) มาใช้ในการสร้างเครื่องมือวัดการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Knowledge) วัดจากความรู้ในประเด็นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จากแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ โดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความจำ ความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่าและการคิดสร้างสรรค์ เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นหลังผ่านการหาคุณภาพเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐาน

2. เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitude) วัดจากการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จากแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นหลังผ่านการหาคุณภาพเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีองค์ประกอบย่อย 3 ด้าน ได้แก่ เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านการใช้ เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านการบำรุงรักษา และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านความใส่ใจและวิตกกังวล

3. พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Behavior) วัดจาก ความถี่ของพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีส่วนร่วม การรับผิดชอบและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม วัดได้จากแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นหลังผ่านการหาคุณภาพเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีองค์ประกอบย่อย 2 ด้าน ได้แก่ พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมด้านการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันและพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมด้านการปฏิบัติตนต่อสังคม

### 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้สิ่งแวดล้อม

พงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี และ อลิศรา ชูชาติ (2559, น. 341-347) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยจำแนกองค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมเป็น 3 ด้าน คือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วย  
 1) แบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.97 2) แบบวัดเจตคติด้าน  
 สิ่งแวดล้อม มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.81

ธีรดา หลงศิริ (2561, น. 136-145) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรสถานที่เป็น  
 ฐาน เรื่อง วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม : กรณีศึกษาสถานที่จังหวัด  
 ระยอง โดยมีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาหลักสูตรสถานที่เป็นฐาน เรื่อง วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
 เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) ศึกษาผลของการเรียนรู้โดย  
 ใช้สถานที่เป็นฐานที่มีการรู้สิ่งแวดล้อม 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้  
 ตามหลักสูตรสถานที่เป็นฐาน โดยกลุ่มทดลองได้รับการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรสถานที่เป็นฐาน  
 กลุ่มควบคุมได้รับการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรปกติ ใช้แบบแผนการวิจัยแบบมีกลุ่มทดลองและ  
 กลุ่มควบคุม มีการวัดก่อน-หลังทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบวัด  
 การรู้สิ่งแวดล้อมแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตร แบบบันทึกการ  
 สังเกตการณ์จัดการเรียนรู้และแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของครูและนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า  
 1) หลักสูตรสถานที่เป็นฐาน เรื่อง วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นหลักสูตรที่เชื่อมโยงเนื้อหาใน  
 หลักสูตรเข้ากับบริบทของสถานที่ในจังหวัดระยอง จัดการเรียนรู้ตามหลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
 สถานที่เป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ 8 ขั้นตอนกล่าวคือ 1) รับรู้สถานการณ์บริบท 2) ระบุและ  
 วิเคราะห์ประเด็นที่ศึกษา 3) ทำความเข้าใจภารกิจ 4) สำรองตรวจสอบประเด็นที่สอดคล้องกับ  
 ภารกิจ 5) ปฏิบัติภารกิจ 6) นำเสนอผลงาน 7) สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้และ 8) สะท้อนคิดด้วยเหตุผลเชิง  
 จริยธรรม 2) นักเรียนในกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมภาพรวมและองค์ประกอบด้าน  
 ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และทักษะทางสติปัญญาด้านสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน  
 และสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) นักเรียนในกลุ่มทดลองมีคะแนน  
 เฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมด้านจริยธรรมสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแต่ไม่แตกต่างกับ  
 กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 4) นักเรียนกลุ่มทดลองมีระดับ  
 การรู้วิทยาศาสตร์ในระดับพอให้ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 70 8.6 และมีคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็น  
 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้หลักสูตรสถานที่เป็นฐาน เรื่องวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ทั้งภาพรวม  
 และรายได้อยู่ในระดับดี

วรรณิสา หนูช่วย และ ประกอบ กรณีกิจ (2562, น. 1460-1467) ได้ทำการวิจัย  
 เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยสื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริม  
 การรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อ 1) ศึกษาสภาพและความต้องการ

จำเป็นในการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) สร้างรูปแบบการเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยสื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า หลักการของรูปแบบการเรียน ประกอบด้วย 3 หลักการ คือ 1) การเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน 2) สื่อสังคมออนไลน์ 3) การรู้สิ่งแวดล้อม ซึ่งมีรายละเอียด คือ ผู้สอน คือ ผู้จัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนวิเคราะห์ อภิปรายประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม ส่วนนักเรียนมีบทบาทในการลงพื้นที่เพื่อศึกษาปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อม และเลือกหัวข้อที่สนใจในการดำเนินโครงการ วางแผนการดำเนินโครงการอย่างเป็นระบบ และดำเนินโครงการตามแผนที่ได้วางไว้ ทั้งนี้ นักเรียนจะต้องทำการบันทึกสะท้อนคิดต่อประเด็นสิ่งแวดล้อม โดยมีเครื่องมือคือ สื่อสังคมออนไลน์ ช่วยให้นักเรียนได้อภิปรายความรู้ระหว่างนักเรียนด้วยกันและผู้สอน รวมทั้งบันทึกการสะท้อนคิด จากนั้นจึงประเมินผลการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนก่อนและหลังเรียน โดยผลการประเมินด้านภาพรวมของการนำรูปแบบไปใช้ ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67, SD.=0.26$ )

สุธี พลมาศ และ สุรีย์พร สว่างเมฆ (2564, น. 315-327) ได้พัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการโต้แย้งเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยประกอบด้วย 4 ขั้นตอน เริ่มกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทในช่วงกระตุ้นนักเรียนจากนั้นนักเรียนวิเคราะห์ประเด็นปัญหา เลือกมุมมองผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สนใจและตั้งคำถามจากบริบท นำไปสู่การสืบเสาะข้อมูลเพื่อนำเสนอ ทำกิจกรรมการโต้แย้งเพื่อหา แนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ในมุมมองผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จากนั้นออกแบบและตัดสินใจแนวทางการแก้ปัญหาจากมุมมองของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีการรู้สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลาง (ร้อยละ 56.67) เป็นระดับสูง (ร้อยละ 83.75) โดยนักเรียนมีร้อยละคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้านการเสนอและตัดสินใจกระทำที่ช่วยจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม สูงที่สุด (ร้อยละ 93.33) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้านการประเมินแผนการดำเนินการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมต่ำที่สุด (ร้อยละ 72.22)

แซลตันและไดวาซี (Saltan และ Divarci, 2017, pp. 347-355) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้บล็อกเพื่อพัฒนาการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ โดยบล็อกกิจกรรมใช้เวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ ซึ่งผู้สอนมีบทบาทในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ในช่วงแรกเป็นการสอบก่อนเรียน จากนั้นจะเป็นช่วงที่นักเรียนได้ใช้บล็อกกิจกรรม ซึ่งผู้สอนได้สร้างบล็อกขึ้นเสมือนเป็นภาพยนตร์และภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม

และได้ตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนสะท้อนคิด เอกสารมัลติมีเดียทั้งหมด 11 ชุดได้เผยแพร่ลงในบล็อก จากนั้นนักเรียนก็จะติดตามบล็อก ซึ่งนักเรียนจะมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นเพื่อสะท้อนมุมมองของนักเรียน หลังจากสิ้นสุดระยะเวลา 8 สัปดาห์จึงทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า การใช้บล็อกกิจกรรมมีผลทำให้การรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และระดับการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความสนใจของผู้ปกครองในกิจกรรมสิ่งแวดล้อมในทิศทางเดียวกันแต่น้อยมาก

ซารีบัส และคนอื่นๆ (Saribas และคนอื่นๆ, 2017, pp. 311-326) ได้ทำการศึกษาผลการใช้หลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมและการรับรู้ความสามารถของตนเองของคุณครูปฐมวัย โดยมีกระบวนการเรียนรู้ที่ได้ไตร่ตรองเกี่ยวกับสภาพปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เลือกไว้ มีการนำเสนอการรับมือและการเตรียมความพร้อมในสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นระยะเวลา 14 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม การรับรู้ต่อสิ่งแวดล้อม และความเชื่อในการรับรู้ความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นูวิดโด, อามิน, อิบรอฮิม และซือบ (Nurwidodo, Amin, Ibrohim, และ Sueb, 2020, pp. 1089-1103) ได้ทำการศึกษาบทบาทของสถานศึกษาที่เข้าร่วมโครงการโรงเรียนเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วยโปรแกรม Adiwitaya ที่มีต่อการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม การรับรู้ต่อสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมและตรวจสอบผลการศึกษาโดยใช้สถิติ Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) ผลการวิจัยพบว่า การใช้โปรแกรม Adiwitaya สามารถทำให้ทำให้เกิดการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนสูงขึ้นกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้โปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีแนวโน้มว่ายิ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ระดับการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนก็จะยิ่งสูงขึ้นตาม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้สิ่งแวดล้อม พบว่า การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยรูปแบบที่แตกต่างกันจะช่วยพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนได้ทั้งในด้านความรู้ ด้านเจตคติและด้านพฤติกรรม เช่น การเรียนรู้แบบใช้สถานที่เป็นฐาน การเรียนรู้แบบบูรณาการที่เน้นแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน การสอนโครงการเป็นฐาน การเรียนรู้แบบเน้นการคิดแก้ปัญหา แต่จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะช่วยพัฒนาองค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมได้ครอบคลุมและครบถ้วน ผู้วิจัย

จึงเลือกทำวิจัยในหัวข้อ ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ที่มีต่อการรู้สิ่งแวดลอมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้ง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ที่มีต่อการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็น 4 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 การเตรียมการ

ระยะที่ 2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ระยะที่ 3 การดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ระยะที่ 1 การเตรียมการ

ในระยะเตรียมการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทฤษฎี หลักการ ขั้นตอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) และการรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ศึกษาหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในสาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ตัวชี้วัด ป.5/1-ป.5/5 แสดงรายละเอียด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564, น. ญ-ฎ) ดังตาราง 9

ตาราง 9 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	
ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว 3.2 ป.5/1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	- แหล่งน้ำผิวดิน - สัดส่วนของน้ำบนโลก
ว 3.2 ป.5/2 ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ	- แนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัด - วิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
ว 3.2 ป.5/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ	- การหมุนเวียนน้ำในระบบนิเวศ
ว 3.2 ป.5/4 เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง	- การเกิดเมฆและหมอก - การเกิดน้ำค้างและน้ำค้างแข็ง
ว 3.2 ป.5/5 เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ จากข้อมูลที่รวบรวมได้	- การเกิดฝน หิมะและลูกเห็บ

3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยต่อไป

## ระยะที่ 2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 2.1 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

#### 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา หลักการ วารสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รวมถึงศึกษาและวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และคู่มือการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง วัฏจักรน้ำ

1.2 วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง วัฏจักรน้ำ เพื่อนำมากำหนดจุดมุ่งหมายและกิจกรรมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะสร้างขึ้น

1.3 กำหนดจุดประสงค์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ละกิจกรรม

1.4 วางแผนและดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งในชุดกิจกรรมประกอบด้วย

1.4.1 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม คำชี้แจงสำหรับนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.4.2 ใบกิจกรรม รายละเอียดขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียน โดยในแต่ละใบกิจกรรมมีองค์ประกอบดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม คือ หัวเรื่องที่ต้องมีความชัดเจนว่าขณะนี้นักเรียนกำลังศึกษาเกี่ยวกับประเด็นใด

2. จุดประสงค์ของกิจกรรม คือ พฤติกรรมของนักเรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม คือ ช่วงเวลาที่ระบุไว้ในใบกิจกรรม เพื่อให้ครูผู้สอนและนักเรียนสามารถบริหารเวลาให้ใกล้เคียงกับที่ระบุไว้

4. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ คือ สิ่งของต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนจัดไว้เป็นชุด ๆ สำหรับให้นักเรียนตรวจสอบความพร้อมก่อนที่จะถูกนำไปใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม

5. วิธีทำกิจกรรม คือ ลำดับขั้นตอนของนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

6. แบบบันทึกกิจกรรม คือ การบันทึกข้อสังเกต ข้อค้นพบหรือสิ่งที่ได้สะท้อนของนักเรียนจากการปฏิบัติกิจกรรมย่อย

7. คำถามท้ายกิจกรรม การแสดงความคิดเห็นรวบยอด ความรู้ ความเข้าใจ รวมไปถึงความคิดของนักเรียนหลังจากปฏิบัติกิจกรรมย่อย

1.4.3 ใบความรู้ คือ เนื้อหาสาระและแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับประเด็นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.4.4 แบบฝึกหัดหลังเรียน คือ การตรวจสอบหรือการทบทวนผล การจัดการเรียนรู้ของนักเรียน หลังจากที่ได้ปฏิบัติตามกิจกรรมและศึกษาใบความรู้เรียบร้อยแล้ว

ซึ่งเนื้อหาสาระของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายละเอียดแสดงดังตาราง 10



ตาราง 10 ชื่อชุดกิจกรรม กิจกรรมย่อยและเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม

ลำดับ	ชื่อชุดกิจกรรม	สาระการเรียนรู้	เวลาที่ใช้ (คาบ)
1	เมื่อน้ำหมดโลก	แหล่งน้ำบนผิวโลก	4
		การอนุรักษ์น้ำ	
2	หมอกหรือควัน?	เมฆและหมอก	4
		น้ำค้างและน้ำค้างแข็ง	
3	ฝนเทมา น้ำตาไหลนอง	การเกิดฝน	4
		หิมะและลูกเห็บ	
4	เมื่อน้ำมีพิษ	วัฏจักรน้ำ	4
		แบบจำลองวัฏจักรน้ำ	
รวมเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน			16

1.5 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาหลัก เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในด้านเนื้อหา ภาษาที่ใช้และความสอดคล้องของรูปแบบกิจกรรม และจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

1.6 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาหลักส่งให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ชำนาญหรือมีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 5 ปี ในด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน ด้านสิ่งแวดล้อม ทำการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC, Index of Consistency) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยพิจารณาจาก จุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะรูปลักษณ์ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดทำภาพประกอบ เนื้อหาสาระ การใช้ภาษา และประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำมาตรวจค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งมีค่าประเมินรายข้อ 3 ระดับ ดังนี้

+1	หมายถึง	สอดคล้อง
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง

หลังจากนั้นพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป แต่ถ้าประเด็นใดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.60 ผู้วิจัยจะแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80-1.00 แสดงว่า ชุดกิจกรรมมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้มีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

1.6.1 ปรับสถานการณ์ปัญหาให้กระชับ และมีความยาวเหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5

1.6.2 เพิ่มเติมการให้นักเรียนระบุสิ่งที่รู้อยู่แล้ว และสิ่งที่นักเรียนต้องการหาคำตอบเพื่อไปสู่การแก้ปัญหา

1.6.3 เพิ่มเติมกิจกรรมเสริมสร้างความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การให้นักเรียนเล่าถึงความสำคัญของทรัพยากรป่าไม้ต่อการป้องกันน้ำท่วม

1.7 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงและแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.8 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและแก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิจิตรศึกษา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 25 คน เพื่อจะได้พิจารณาถึงความเหมาะสมของเวลา ภาษา ขั้นตอนและรูปแบบที่ใช้ก่อนนำไปใช้จริง ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับแก้ มีดังนี้

1.8.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ควรเพิ่มการใส่สีผสมอาหารลงไปในน้ำเพื่อให้นักเรียนสังเกตได้ง่ายในระยะไกล และเป็นการป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา

1.8.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 ไม่ควรใช้ดินหรือทรายรองด้านล่างของกล่องใบใหญ่ เพราะจะทำให้มีสีขุ่น และจะยากต่อการสังเกตเมื่อน้ำสีแดงบนภูเขาไหลลงมารวมตัวกันที่ด้านล่างกล่องใบใหญ่

**2) คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แนวคิด ทฤษฎี หลักการ ขั้นตอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 จัดทำคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นเอกสารสำหรับครูผู้สอน เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ไปใช้ โดยประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม คำชี้แจงสำหรับครู ตารางแสดงการวิเคราะห์

ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และเวลา ผังมโนทัศน์ ใบความรู้ ใบกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ วิธีทำกิจกรรม แนวคำตอบแบบบันทึกกิจกรรม แนวคำตอบคำถามท้ายกิจกรรม เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนและแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจำนวน 4 แผน โดยมีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

2.2.1 สาระสำคัญของความรู้

2.2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.2.3 ความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

2.2.4 สื่อและแหล่งเรียนรู้

2.2.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้

2.2.6 กระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาหลัก เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในด้านเนื้อหา ภาษาที่ใช้และความสอดคล้องของรูปแบบกิจกรรม และจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ชำนาญหรือมีประสบการณ์การทำงานมากกว่า 5 ปี ในด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนด้านสิ่งแวดล้อม ทำการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC, Index of Consistency) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาและขั้นตอนการทำกิจกรรม การจัดทำภาพประกอบ เนื้อหาสาระ การใช้ภาษา และประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำมาตรวจค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งมีค่าประเมินรายข้อ 3 ระดับ ดังนี้

+1	หมายถึง	สอดคล้อง
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง

แล้วพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป แต่ถ้าประเด็นใดที่มีค่าดัชนีสอดคล้องต่ำกว่า 0.60 ผู้วิจัยจะแก้ไขตามข้อเสนอนะของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแผนการ

จัดการเรียนรู้ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80-1.00 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้มีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

2.4.1 เพิ่มเนื้อหาในหัวข้อสาระสำคัญ ว่าวิธีการประหยัด/อนุรักษ์นั้นทำได้อย่างไรบ้าง

2.4.2 เครื่องมือชนิดใดที่ไม่ได้เป็นองค์ประกอบของตัวแปรตามให้ตัดทิ้งไป

2.4.3 ขาดขั้นตอนการกำหนดสิ่งที่ทราบอยู่แล้ว และสิ่งที่ต้องการทราบ

2.4.5 ควรใช้คำว่า “ตรวจจาก” แทนคำว่า “ตรวจสอบ” ในหัวข้อการวัดและประเมินผลในแผนการจัดการเรียนรู้

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและแก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิจิตรศึกษา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 40 คน เพื่อจะได้พิจารณาถึงความเหมาะสมของเวลา ภาษา ขั้นตอนและรูปแบบที่ใช้ก่อนนำไปใช้จริง ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับแก้ มีดังนี้

2.5.1 ระยะเวลาที่ใช้ในบางกิจกรรมไม่เพียงพอ ครูจึงควรกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันปฏิบัติกิจกรรม

2.5.2 ควรจัดอุปกรณ์แยกใส่ตะกร้าเป็นชุดๆ

2.5.3 ในกรณีที่โรงเรียนไม่อนุญาตให้นักเรียนนำโทรศัพท์มาโรงเรียน ผู้วิจัยควรชี้แจงกับครูผู้สอนว่ามีวิธีการดำเนินการอย่างไรในขั้นตอนที่นักเรียนต้องร่วมกันค้นคว้าข้อมูล

### 3) แผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี หลักการ ขั้นตอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และคู่มือครู วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง วัฏจักรน้ำ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3.2 จัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วัฏจักรน้ำ โดยยึดรูปแบบการจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะ (5E) ตามแนวทางของคู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาหลัก เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในด้านเนื้อหา ภาษาที่ใช้และ

ความสอดคล้องของรูปแบบกิจกรรมและจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

3.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและแก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

## 2.2 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างเครื่องมือวัดความรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน โดยครอบคลุมองค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อมด้วยเครื่องมือทั้ง 3 ฉบับ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 1) แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นเครื่องมือในการวัดความรู้ ความเข้าใจด้านสิ่งแวดล้อมในประเด็นเรื่อง วัฏจักรน้ำ ก่อนและหลังเรียนของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามขั้นตอนดังนี้

1.1 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อมาสร้างแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม กับตัวชี้วัดในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด 6 ชั้น ได้แก่ จำ เข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่าและคิดสร้างสรรค์ ดังตาราง 11 ตาราง 11 การวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย							
	จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	คิดสร้างสรรค์	จำนวน (ข้อ)	ร้อยละ
1. เมื่อน้ำหมดโลก	2	2	2	0	2	2	10	100
2. หมอกหรือควัน?	4	4	2	0	0	0	10	100
3. ฟันเทมา น้ำตาไหลนอง	2	2	2	2	2	0	10	100
4. เมื่อน้ำมีพิษ	2	2	2	0	2	2	10	100
รวม	10	10	8	2	6	4	40	100

1.2 สร้างแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีหลักการตรวจคะแนนจากกระดาษคำตอบ คือ ข้อที่ตอบถูก คะแนนเป็น 1 คะแนน ส่วนข้อที่ตอบผิดหรือไม่ได้เลือกข้อที่ถูกเพียงข้อเดียว คะแนนเป็น 0 คะแนน

โดยมีเกณฑ์ในการวัดระดับความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ดังนี้

ร้อยละ 80-100 มีค่าเป็นระดับ ดีเยี่ยม

ร้อยละ 70-79 มีค่าเป็นระดับ ดี

ร้อยละ 60-69 มีค่าเป็นระดับ พอใช้

ร้อยละ 50-59 มีค่าเป็นระดับ ผ่าน

ร้อยละ 0-49 มีค่าเป็นระดับ ไม่ผ่าน

ซึ่งยึดตามแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 17)

1.3 นำแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC, Index of Consistency) รวมไปถึงความถูกต้องและเหมาะสมของข้อสอบ ความสอดคล้องและครอบคลุมกับเนื้อหา ภาษา และรูปภาพที่ใช้ รวมไปถึงพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาโดยการให้คะแนนในแบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แล้วนำมาตรวจค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งมีค่าประเมินรายข้อ 3 ระดับ ดังนี้

+1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 พร้อมกับปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1.3.1 ควรเรียงลำดับความยาวของตัวเลือกตามลำดับ

1.3.2 ข้อคำถามใดที่เป็นการวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในชั้นประเมินค่า ให้เพิ่มเติมคำว่าดีที่สุด เหมาะสมที่สุดหรือคุ้มค่าที่สุด

1.4 นำแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 50 คน

1.5 นำผลคะแนนที่ได้ มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) โดยคิดตามเกณฑ์ คือ ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เพื่อคัดเลือกข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยได้พิจารณาให้ข้อคำถามครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิสัยที่กำหนดไว้ในตอนต้น มาสร้างเป็นแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีค่าความยากง่าย( $p$ ) ตั้งแต่ 0.24-0.80 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ตั้งแต่ 0.27-0.62

1.6 นำแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.78

1.7 นำแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแก้ไขและมีคุณภาพแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

## 2) แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นเครื่องมือในการวัดการรับรู้ ความคิดเห็น ความรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม ในองค์ประกอบของเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างนิยามเชิงปฏิบัติการ

2.2 สร้างแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาตามแนวคิดของเนกีฟ และคนอื่นๆ Negev และคนอื่นๆ (2008, pp. 6-8), พงศ์กรรณ์ พันธุ์โยศรี และ อลิศรา ชูชาติ (2559) และสมควร ไขแก้ว (2556, น. 11-13) มาสร้างเป็นแบบสอบถามในรูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ 1) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านการใช้ 2) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านการบำรุงรักษา และ 3) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านความใส่ใจและวิตกกังวล ด้านละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนคำตอบของแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม ดังตาราง 12

ตาราง 12 เกณฑ์การให้คะแนนคำตอบของแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

ข้อความที่มีลักษณะเชิงบวก	ข้อความที่มีลักษณะเชิงลบ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง/ปฏิบัติทุกครั้ง 5 คะแนน	เห็นด้วยอย่างยิ่ง/ปฏิบัติทุกครั้ง 1 คะแนน
เห็นด้วย/ปฏิบัติเกือบทุกครั้ง 4 คะแนน	เห็นด้วย/ปฏิบัติเกือบทุกครั้ง 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ/ปฏิบัติบางครั้ง 3 คะแนน	ไม่แน่ใจ/ปฏิบัติบางครั้ง 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย/ปฏิบัติน้อยครั้ง 2 คะแนน	ไม่เห็นด้วย/ปฏิบัติน้อยครั้ง 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง/ไม่ปฏิบัติเลย 1 คะแนน	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง/ไม่ปฏิบัติเลย 5 คะแนน

โดยเกณฑ์การแปลความหมายระดับเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน แสดงได้ดังนี้ (พงศกรรณ พันธ์โยศรี, 2558, น. 54)

ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00 คะแนน มีค่าเป็น ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.41-4.20 คะแนน มีค่าเป็น ดี

ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40 คะแนน มีค่าเป็น ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81-2.60 คะแนน มีค่าเป็น พอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 คะแนน มีค่าเป็น ควรปรับปรุง

2.3 นำแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินคุณภาพ ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม กับวัตถุประสงค์ (IOC, Index of Consistency) รวมไปถึงความสอดคล้องและครอบคลุมกับนิยาม ศัพท์เฉพาะ ภาษาและรูปภาพที่ใช้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาโดยการให้คะแนนในแบบประเมิน ความสอดคล้องแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีค่าประเมินรายข้อ 3 ระดับ ดังนี้

+1	หมายถึง	สอดคล้อง
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง

แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 พร้อมกับปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ คือ ไม่ควรนำข้อเท็จจริงมาเป็นข้อคำถามในการวัดเจตคติ ของนักเรียน



2.4 นำแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 50 คน

2.5 นำผลการตอบแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม มาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกเป็นรายข้อโดยใช้ร้อยละ 25 ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยใช้วิธีการของการแจกแจงที่ (t-distribution) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่า t ที่มีค่ามากกว่า 1.75 ขึ้นไป ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 15 ข้อ ซึ่งแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมที่คัดเลือกมา มีค่า t ตั้งแต่ 2.23-5.29

2.6 นำแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่คัดเลือกไว้จำนวน 15 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งฉบับ โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค ( $\alpha$ -cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.70

2.7 นำแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแก้ไขและมีคุณภาพแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

### 3) แบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นเครื่องมือในการวัดการกระทำที่แสดงถึงการมีส่วนร่วม การรับผิดชอบและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม ในองค์ประกอบของพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างนิยามเชิงปฏิบัติการ

3.2 สร้างแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาตามแนวคิดของ พิรุณ ศิริศักดิ์ (2554, น. 209) , เนกีฟ และคนอื่นๆ (Negev และคนอื่นๆ, 2008, pp. 6-8), และสมควร ไข่มุก (2556, น. 11-13) มาสร้างเป็นแบบสอบถามในรูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 2 ด้าน ได้แก่ 1) พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมด้านการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวัน 2) พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมด้านการปฏิบัติตนต่อสังคม ด้านละ 16 ข้อ รวมทั้งหมด 32 ข้อ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนคำตอบของแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ดังตาราง 13

ตาราง 13 เกณฑ์การให้คะแนนคำตอบของแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

ข้อความที่มีลักษณะเชิงบวก	ข้อความที่มีลักษณะเชิงลบ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง/ปฏิบัติทุกครั้ง 5 คะแนน	เห็นด้วยอย่างยิ่ง/ปฏิบัติทุกครั้ง 1 คะแนน
เห็นด้วย/ปฏิบัติเกือบทุกครั้ง 4 คะแนน	เห็นด้วย/ปฏิบัติเกือบทุกครั้ง 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ/ปฏิบัติบางครั้ง 3 คะแนน	ไม่แน่ใจ/ปฏิบัติบางครั้ง 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย/ปฏิบัติน้อยครั้ง 2 คะแนน	ไม่เห็นด้วย/ปฏิบัติน้อยครั้ง 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง/ไม่ปฏิบัติเลย 1 คะแนน	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง/ไม่ปฏิบัติเลย 5 คะแนน

โดยเกณฑ์การแปลความหมายระดับพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ผู้วิจัยมีการปรับปรุงเกณฑ์แสดงได้ดังนี้ (พงศกรรณ์ พันธุ์โยศรี, 2558; พิรุณ ศิริศักดิ์, 2554, น. 209)

ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00 คะแนน มีค่าเป็น ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.41-4.20 คะแนน มีค่าเป็น ดี

ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40 คะแนน มีค่าเป็น ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81-2.60 คะแนน มีค่าเป็น พอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 คะแนน มีค่าเป็น ควรปรับปรุง

3.3 นำแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินคุณภาพความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC, Index of Consistency) รวมไปถึงความสอดคล้องและครอบคลุมกับนิยามศัพท์เฉพาะ ภาษาและรูปภาพที่ใช้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาโดยการให้คะแนนในแบบประเมินความสอดคล้องแบบวัดพฤติกรรมสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีค่าประเมินรายข้อ 3 ระดับ ดังนี้

+1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่า 1.00 ทุกข้อคำถาม

3.4 นำแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 50 คน

3.5 นำผลการตอบแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม มาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกเป็นรายข้อโดยใช้ร้อยละ 25 ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยใช้วิธีการของการแจกแจงที (t-distribution) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่า t ที่มีค่ามากกว่า 1.75 ขึ้นไป ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 20 ข้อ ซึ่งแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมที่คัดเลือกมา มีค่า t ตั้งแต่ 1.80-5.64

3.6 นำแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมทั้งฉบับ โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ( $\alpha$ -cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.76

3.7 นำแบบพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแก้ไขและมีคุณภาพแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

### ระยะที่ 3 การดำเนินการวิจัย

#### 3.1 การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่างและขอบเขตของการวิจัย

##### ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 5 ห้องเรียน รวม 120 คน จากโรงเรียนวัดโบสถ์ อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

##### กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 2 ห้องเรียน จากโรงเรียนวัดโบสถ์ อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน ส่วนอีก 1 ห้องเรียนที่เหลือเป็นกลุ่มควบคุม

##### ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยมีระยะเวลาในการวิจัย 18 ชั่วโมง(ระยะเวลาสอบก่อนและหลังเรียน 2 ชั่วโมง, ระยะเวลาการทดลอง 16 ชั่วโมง) ซึ่งสำหรับกลุ่มทดลองผู้วิจัยจะเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้อย่างอิสระ แต่สำหรับกลุ่มควบคุมมอบหมายให้ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จัดการเรียนรู้อย่างปกติ

##### เนื้อหา/ประเด็นที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาสาระการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยนี้ อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ระบุอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

1. เรื่อง แหล่งน้ำรอบตัว

สอดคล้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมื่อน้ำหมดโลก

2. เรื่อง เมฆ หมอก น้ำค้างและน้ำค้างแข็ง

สอดคล้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หมอกหรือควัน?

3. เรื่อง หยาดน้ำฟ้า

สอดคล้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฝนเทมา น้ำตาไหลนอง

4. เรื่อง วัฏจักรน้ำ

สอดคล้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เมื่อน้ำมีพิษ

**แบบแผนการวิจัย**

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Design) ซึ่งใช้แบบแผนการวิจัย คือ แบบแผนการทดลองแบบสองกลุ่มวัดก่อนเรียนและหลังเรียน (Pretest-Posttest Control Group Design) ดังตาราง 14

ตาราง 14 แบบแผนการทดลองแบบสองกลุ่มวัดก่อนเรียนและหลังเรียน (Pretest Posttest Control Group Design)

กลุ่ม	ก่อนเรียน	การทดลอง	หลังเรียน
E	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
C	O <sub>1</sub>	~X	O <sub>2</sub>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง ได้แก่

E	แทน	กลุ่มทดลอง
C	แทน	กลุ่มควบคุม
O <sub>1</sub>	แทน	การวัดการรู้สิ่งแวดล้่อมก่อนเรียนของนักเรียน
O <sub>2</sub>	แทน	การวัดการรู้สิ่งแวดล้่อมหลังเรียนของนักเรียน
X	แทน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ		
~X	แทน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

### 3.2 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยก่อนที่จะเริ่มเข้าสู่การใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ติดต่อประสานงานกับผู้บริหารโรงเรียนวัดโบสถ์ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัย โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากสุ่มนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้ว ดังตาราง 15

ตาราง 15 ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ และแนะนำวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แก่นักเรียนกลุ่มทดลอง	1. ชี้แจงจุดประสงค์ในการเรียน เรื่อง วัฏจักรน้ำ แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มควบคุม
2. ทดสอบการรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งใช้เวลา 2 ชั่วโมง อันประกอบด้วย แบบวัดทั้ง 3 ฉบับ ได้แก่ 2.1 แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2.2 แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2.3 แบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้เวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง	3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติกับนักเรียนกลุ่มควบคุม โดยใช้เวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง
4. ทำการทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ด้วยแบบวัดทั้ง 3 ฉบับ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	4. ทำการทดสอบหลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติด้วยแบบวัดทั้ง 3 ฉบับเป็นเวลา 2 ชั่วโมง
5. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม(Environmental Literacy) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป เพื่อตรวจสอบสมมติฐานในลำดับถัดไป	

## ระยะที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติดังต่อไปนี้

### 4.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

4.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

4.1.2 ค่าร้อยละ

4.1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### 4.2 สถิติที่ใช้ในทดสอบสมมติฐาน

4.3.1 ใช้สถิติ Hotelling  $T^2$  เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะมีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมรอบองค์ประกอบและในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4.3.2 ใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม (One-way MANOVA) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะมีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมรอบองค์ประกอบและในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วค้นพบว่า องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดล้อม ได้แก่ 1) ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม 2) เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม และ 3) พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม นั้นมีความสัมพันธ์กัน (Pe'er, Goldman, และ Yavetz, 2007, pp. 1089-1103; Suryawati และคนอื่น ๆ, 2020, pp. 169-178)

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ที่มีต่อการรู้  
สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์เพื่อใช้ในการ  
วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย (Mean)
MIN	แทน	ค่าต่ำสุด (Minimum)
MAX	แทน	ค่าสูงสุด (Maximum)
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
SS	แทน	ผลบวกกำลังสองของค่าความแตกต่างระหว่างข้อมูลและ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูล (Sum of Square)
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสอง (Mean Square)
$\lambda$	แทน	ค่าสถิติทดสอบแลมบ์ดาของวิลคส์ (Wilks' Lambda)
F	แทน	ค่าสถิติการแจกแจงแบบเอฟ (F-Distribution)
p	แทน	ระดับนัยสำคัญของการทดสอบ
df	แทน	ระดับองศาความเป็นอิสระ (Degree of freedom)

## ตอนที่ 1 ผลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จากการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดัชนีความสอดคล้องดังตาราง 16 ตาราง 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC เฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
เมื่อน้ำหมดโลก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
หมอกหรือควัน?	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
ฝนเทมา น้ำตาไหลนอง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
เมื่อน้ำมีพิษ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

จากตาราง 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะเห็นว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาสาระในการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนและการนำไปใช้ เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียนสามารถนำไปใช้ได้จริง และเมื่อผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน พบว่า นักเรียนสามารถดำเนินการตามขั้นตอนที่ระบุในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมและบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

## ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

### 1. สถิติบรรยายของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อม

1.1 สถิติบรรยายของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ก่อนและหลังเรียน รายละเอียดดังตาราง 17



ตาราง 17 ค่าสถิติบรรยายของคะแนนการรู้สิ่งแวดลอมรายองค์ประกอบและในภาพรวมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ก่อนและหลังเรียน (n=25)

การรู้สิ่งแวดลอม	การทดสอบ	คะแนนเต็ม	MIN	MAX	$\bar{x}$	S.D.	ระดับการรู้สิ่งแวดลอม
1. ความรู้ด้านสิ่งแวดลอม	ก่อนเรียน	20.00	6.00	11.00	7.48	1.45	ไม่ผ่าน
	หลังเรียน	20.00	12.00	19.00	15.44	2.04	ดี
2. เจตคติต่อสิ่งแวดลอม	ก่อนเรียน	5.00	2.67	3.87	3.49	0.28	ดี
	หลังเรียน	5.00	4.20	4.93	4.52	0.23	ดีมาก
3. พฤติกรรมต่อสิ่งแวดลอม	ก่อนเรียน	5.00	2.65	4.20	3.40	0.43	ปานกลาง
	หลังเรียน	5.00	4.20	4.70	4.46	0.14	ดีมาก
ภาพรวม 3 ด้าน	ก่อนเรียน	30.00	12.10	19.00	14.38	1.70	ไม่ผ่าน
	หลังเรียน	30.00	20.87	28.42	24.42	2.16	ดีเยี่ยม

จากตาราง 17 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการรู้สิ่งแวดลอมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ก่อนและหลังเรียนสูงขึ้นทั้งในรายองค์ประกอบและในภาพรวม โดยเมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ พบว่า

1) ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดลอม มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 7.48 (S.D.=1.45) คิดเป็นร้อยละ 37.40 อยู่ในระดับ ไม่ผ่าน และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 15.44 (S.D.=2.04) คิดเป็นร้อยละ 77.22 อยู่ในระดับ ดี

2) ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดลอม มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.49 (S.D.=0.28) ซึ่งอยู่ในระดับ ดี และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 4.52 (S.D.=0.23) ซึ่งอยู่ในระดับ ดีมาก

3) ด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดลอม มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.40 (S.D.=0.43) ซึ่งอยู่ในระดับ ปานกลาง และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 4.46 (S.D.=0.14) ซึ่งอยู่ในระดับ ดีมาก

และเมื่อพิจารณาการรู้สิ่งแวดลอมในภาพรวม พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 14.38 (S.D. = 1.70) ซึ่งอยู่ในระดับ ไม่ผ่าน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.42 (S.D.=2.16) ซึ่งอยู่ในระดับ ดีเยี่ยม

1.2 สถิติบรรยายของคะแนนการรู้สิ่งแวดลอมรายองค์ประกอบและในภาพรวมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติก่อนและหลังเรียน รายละเอียดดังตาราง 18

ตาราง 18 ค่าสถิติบรรยายของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนและหลังเรียน (n=25)

การรู้สิ่งแวดล้อม	การทดสอบ	คะแนนเต็ม	MIN	MAX	$\bar{x}$	S.D.	ระดับการรู้สิ่งแวดล้อม
1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	ก่อนเรียน	20.00	5.00	10.00	6.96	1.10	ไม่ผ่าน
	หลังเรียน	20.00	11.00	18.00	13.16	1.89	พอใช้
2. เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	ก่อนเรียน	5.00	2.67	3.87	3.42	0.27	ดี
	หลังเรียน	5.00	3.80	4.40	4.09	0.15	ดี
3. พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	ก่อนเรียน	5.00	2.70	3.90	3.29	0.34	ปานกลาง
	หลังเรียน	5.00	3.85	4.65	4.18	0.21	ดี
ภาพรวม 3 ด้าน	ก่อนเรียน	30.00	11.72	17.33	13.67	1.30	ไม่ผ่าน
	หลังเรียน	30.00	18.98	26.60	21.43	1.96	ดี

จากตาราง 18 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนและหลังเรียนสูงขึ้นทั้งในรายองค์ประกอบและในภาพรวม เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ พบว่า

1) ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 6.96 (S.D.=1.10) คิดเป็นร้อยละ 34.80 ซึ่งอยู่ในระดับ ไม่ผ่าน และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 13.16 (S.D.=1.89) คิดเป็นร้อยละ 65.8 ซึ่งอยู่ในระดับ พอใช้

2) ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.42 (S.D.=0.27) ซึ่งอยู่ในระดับ ดี และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 4.09 (S.D.=0.15)ซึ่งอยู่ในระดับ ดี

3) ด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.29 (S.D.=0.34) ซึ่งอยู่ในระดับ ปานกลาง และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 4.18 (S.D.=0.21)ซึ่งอยู่ในระดับ ดี

และเมื่อพิจารณาการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวม พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 13.67(S.D. =1.30)ซึ่งอยู่ในระดับ ไม่ผ่าน และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 21.43 (S.D.=1.96) ซึ่งอยู่ในระดับ ดี

1.3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม รายละเอียดดังตาราง 19

ตาราง 19 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง (n = 25) และกลุ่มควบคุม (n = 25)

การเปรียบเทียบ	กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t	p
ด้านความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม	กลุ่มทดลอง	20.00	7.48	1.45	1.431	.159
	กลุ่มควบคุม	20.00	6.96	1.10		
ด้านเจตคติ ต่อสิ่งแวดล้อม	กลุ่มทดลอง	5.00	3.49	.28	.885	.381
	กลุ่มควบคุม	5.00	3.43	.27		
ด้านพฤติกรรม ต่อสิ่งแวดล้อม	กลุ่มทดลอง	5.00	3.41	.43	1.108	.273
	กลุ่มควบคุม	5.00	3.29	.34		
ภาพรวม การรู้สิ่งแวดล้อม	กลุ่มทดลอง	30.00	14.38	1.70	1.660	.104
	กลุ่มควบคุม	30.00	13.67	1.30		

จากตาราง 19 พบว่า คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 1.660$ ,  $p\text{-value} = .104$ )

## 2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

2.1 ผลการเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบ และในภาพรวม ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ มีสมมติฐานคือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ จะมีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ Hotelling's  $T^2$

### 2.1.1 การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Test of Assumption)

การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ โดยทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม ด้วย Bartlett's test of Sphericity รายละเอียดดังตาราง 20

ตาราง 20 การทดสอบความสัมพันธ์ของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนของนักเรียน  
กลุ่มทดลอง

Bartlett's test of Sphericity	
Likelihood Ratio	.000
Approx. chi square	204.940
Df	5
p	.000

จากตาราง 20 พบว่า ค่าสถิติ Approx. chi-square = 204.940 และค่า p-value < 0.001 ซึ่งค่า p-value < .05 แสดงว่า คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อม ก่อนและหลังเรียนของนักเรียน  
กลุ่มทดลอง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น

#### 2.1.2 การทดสอบเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการ  
เรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ก่อนและหลังเรียน  
โดยใช้การวิเคราะห์ Hotelling's  $T^2$  มีการวิเคราะห์ดังนี้

1) การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม ของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมก่อน  
และหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ Hotelling's  $T^2$  รายละเอียดดังตาราง 21  
ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนามของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่ม  
ทดลอง ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ Hotelling's  $T^2$

Effect	Multivariate test	value	F	Hypothesis df	Error df	p
คะแนนการรู้ สิ่งแวดล้อมก่อน เรียนและหลังเรียน	Pillai's Trace	.892	125.999*	3.000	46.000	0.000
	Wilks' Lambda	.108	125.999*	3.000	46.000	0.000
	Hotelling's Trace	8.217	125.999*	3.000	46.000	0.000
	Roy's Largest Root	8.217	125.999*	3.000	46.000	0.000

Hotelling's  $T^2 = 394.42$ , df= 48

จากตาราง 21 พบว่า เวกเตอร์ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามทั้ง 3 ตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Wilks' Lambda = .108,  $F = 125.999$ ,  $df = 46$ ,  $p\text{-value} < 0.001$ ) จากการวิเคราะห์พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำมีคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน

2) การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังเรียน โดยพิจารณาจากค่า Sphericity Assumed รายละเอียดดังตาราง 22

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมในรายองค์ประกอบของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน

	Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	
time	ความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม	Sphericity Assumed	792.020	1	792.020	603.827*	.000
		Greenhouse-Geisser	792.020	1.000	792.020	603.827*	.000
		Huynh-Feldt	792.020	1.000	792.020	603.827*	.000
		Lower-bound	792.020	1.000	792.020	603.827*	.000
	เจตคติต่อ สิ่งแวดล้อม	Sphericity Assumed	13.179	1	13.179	207.576*	.000
		Greenhouse-Geisser	13.179	1.000	13.179	207.576*	.000
		Huynh-Feldt	13.179	1.000	13.179	207.576*	.000
		Lower-bound	13.179	1.000	13.179	207.576*	.000
	พฤติกรรมต่อ สิ่งแวดล้อม	Sphericity Assumed	13.781	1	13.781	148.819*	.000
		Greenhouse-Geisser	13.781	1.000	13.781	148.819*	.000
		Huynh-Feldt	13.781	1.000	13.781	148.819*	.000
		Lower-bound	13.781	1.000	13.781	148.819*	.000
Error (time)	ความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม	Sphericity Assumed	31.480	24	1.312		
		Greenhouse-Geisser	31.480	24.00	1.312		
		Huynh-Feldt	31.480	24.00	1.312		
		Lower-bound	31.480	24.00	1.312		
	เจตคติต่อ สิ่งแวดล้อม	Sphericity Assumed	1.169	24	.049		
		Greenhouse-Geisser	1.169	24.00	.049		
		Huynh-Feldt	1.169	24.00	.049		
		Lower-bound	1.169	24.00	.049		
	พฤติกรรมต่อ สิ่งแวดล้อม	Sphericity Assumed	2.223	24	.093		
		Greenhouse-Geisser	2.223	24.00	.093		
		Huynh-Feldt	2.223	24.00	.093		
		Lower-bound	2.223	24.00	.093		

จากตาราง 22 พบว่า ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมในรายด้านด้วยการวิเคราะห์ ANOVA โดยพิจารณาจากค่า Sphericity Assumed พบว่า คะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อม ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ( $F=603.8274$ ,  $p\text{-value}<0.001$ ) ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ( $F=207.576$ ,  $p\text{-value}<0.001$ ) และด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม ( $F=148.819$ ,  $p\text{-value}<0.001$ ) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน

2.2 ผลการเปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีสมมติฐานคือ นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ จะมีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม (Multivariate Analysis of Variance : MANOVA)

### 2.2.1 การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Test of Assumption)

1) การทดสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม ด้วย Box' s Test of equality of Covariance metrics รายละเอียดดังตาราง 23

ตาราง 23 การทดสอบเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Box' s Test of equality of Covariance metrics	
Box's M	9.035
F	1.403
df1	8
df2	166931.32
p	.209

จากตาราง 23 พบว่า ค่า Box' s M = 9.035 F= 1.403 และ ค่า p-value = .209 ซึ่งค่า p-value > .05 แสดงว่า เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติซึ่ง เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น

2) การทดสอบความความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม ด้วย Bartlett's test of Sphericity รายละเอียดดังตาราง 24

ตาราง 24 การทดสอบความสัมพันธ์ของการรู้สิ่งแวดลอมรายองค์ประกอบและในภาพรวมหลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

Bartlett' s test of Sphericity	
Likelihood Ratio	.000
Approx. chi square	294.560
Df	7
p	.000

จากตาราง 24 พบว่า ค่าสถิติ Approx. chi Square = 271.032 และค่า p-value<0.01 ซึ่งค่า p < .05 แสดงว่าคะแนนการรู้สิ่งแวดลอมรายองค์ประกอบ และในภาพรวม มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น

3) การทดสอบความเท่ากันของตัวแปรตาม ด้วย Levene' s Test of Equality of Error Variance รายละเอียดดังตาราง 25

ตาราง 25 การทดสอบความแปรปรวนของคะแนนการรู้สิ่งแวดลอมรายองค์ประกอบและในภาพรวม หลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

Levene's Test of Equality of Error Variance			
ตัวแปรตาม	df1	df2	p
1. ความรู้ด้านสิ่งแวดลอม	1	48	.429
2. เจตคติต่อสิ่งแวดลอม	1	48	.012
3. พฤติกรรมต่อสิ่งแวดลอม	1	48	.164
4. การรู้สิ่งแวดลอม	1	48	.405

จากตาราง 25 พบว่า ความแปรปรวนของคะแนนการรู้สิ่งแวดลอมรายองค์ประกอบและในภาพรวม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น จึงสามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณได้

## 2.2.2 การทดสอบเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

ผลการวิเคราะห์คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบ และในภาพรวมของนักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุมหลังการทดลองโดยใช้สถิติ MANOVA รายละเอียดดังตาราง 26

ตาราง 26 ผลการวิเคราะห์คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมและของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองโดยใช้สถิติ MANOVA

Effect	Multivariate test	value	F	Hypothesis df	Error df	p
กลุ่มทดลอง และกลุ่ม ควบคุม	Pillai's Trace	.658	29.458*	3.000	46.000	.000
	Wilks' Lambda	.342	29.458*	3.000	46.000	.000
	Hotelling's Trace	1.921	29.458*	3.000	46.000	.000
	Roy's Largest Root	1.921	29.458*	3.000	46.000	.000

Test of Between-Subject Effect						
Source	Dependent Variables	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Correct model	ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	64.980	1	64.980	16.812*	.000
	ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	2.329	1	2.329	61.013*	.000
	ด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	.938	1	.938	28.474*	.000
	การรู้สิ่งแวดล้อม	111.429	1	111.429	26.124*	.000
Intercept	ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	10224.500	1	10224.500	2645.408*	.000
	ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	927.323	1	927.323	24289.683*	.000
	ด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	933.552	1	933.552	28325.220*	.000
	การรู้สิ่งแวดล้อม	26283.650	1	26283.650	6162.054*	.000
Group	ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	64.980	1	64.980	16.812*	.000
	ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	2.329	1	2.329	61.013*	.000
	ด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	.938	1	.938	28.474*	.000
	การรู้สิ่งแวดล้อม	111.429	1	111.429	26.124*	.000
Error	ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	185.520	48	3.865		
	ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	1.833	48	.038		
	ด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	1.582	48	.033		
	การรู้สิ่งแวดล้อม	204.739	48	4.265		
Total	ด้านความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	10475.000	50			
	ด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม	931.485	50			
	ด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	936.072	50			
	การรู้สิ่งแวดล้อม	26599.818	50			

จากตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรพหุนาม พบว่า เวกเตอร์ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามทั้ง 3 ด้าน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



(Wilks' Lambda = .342 , F = 29.458 , df= 3,46 , p-value<0.001) จากการวิเคราะห์ การรู้สิ่งแวดลอมรายองค์ประกอบ และในภาพรวม พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยการให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ มีการรู้สิ่งแวดลอม รายองค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดลอม เจตคติต่อสิ่งแวดลอม พฤติกรรมต่อสิ่งแวดลอม และการรู้สิ่งแวดลอมในภาพรวม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) เปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ 3) เปรียบเทียบการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ กับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ โดยมีสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ จะมีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ จะมีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Design) ซึ่งใช้แบบแผนการวิจัย คือ แบบแผนการทดลองแบบสองกลุ่มวัดก่อนเรียนและหลังเรียน (Pretest-Posttest Control Group Design) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดโบสถ์ อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน ส่วนอีก 1 ห้องเรียนที่เหลือเป็นกลุ่มควบคุม ใช้ระยะเวลาทดลองจำนวน 16 ชั่วโมง (ไม่รวมทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาสาระ รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดทำภาพประกอบ การใช้ภาษา และการนำไปใช้ เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน มีค่าดัชนีสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ชุดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระสำคัญ ขั้นตอนการทำกิจกรรม การใช้สื่อ การใช้ภาษา ระยะเวลาและประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ ค่าดัชนีสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00

3. แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.24-0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27-0.62 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.78

4. แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 15 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ 1) เจตคติด้านการใช้ 2) เจตคติด้านการบำรุงรักษา 3) เจตคติด้านความใส่ใจและความวิตกกังวล มีค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 มีอำนาจจำแนกเป็นรายข้อโดยใช้ร้อยละ 25 ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยใช้วิธีการของการแจกแจงที่ (t-distribution) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่า t ที่มีค่ามากกว่า 1.75 ขึ้นไป ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 15 ข้อ ซึ่งแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมที่คัดเลือกมา มีค่า t ตั้งแต่ 2.23-5.29 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.70

5. แบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ ปฏิบัติทุกครั้ง ปฏิบัติเกือบทุกครั้ง ปฏิบัติบางครั้ง ปฏิบัติน้อยครั้ง ไม่ปฏิบัติเลย จำนวน 20 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีองค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่ 1) พฤติกรรมด้านการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวัน 2) พฤติกรรมด้านการปฏิบัติตนต่อสังคม มีค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) 1.00 ทุกข้อคำถาม มีอำนาจจำแนกเป็นรายข้อโดยใช้ร้อยละ 25 ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยใช้วิธีการของการแจกแจงที่ (t-distribution) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่า t ที่มีค่ามากกว่า 1.75 ขึ้นไป ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 20 ข้อ ซึ่งแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมที่คัดเลือกมา มีค่า t ตั้งแต่ 1.80-5.64 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.76

สถิติพื้นฐานที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean), ค่าร้อยละและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สถิติที่ใช้ในทดสอบสมมติฐาน 1) ใช้สถิติ Hotelling  $T^2$  เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะมีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดล้อมรายองค์ประกอบและในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2) ใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุนาม (One-way MANOVA) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะมีคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดลอมรายองค์ประกอบและในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

### สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จากการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC, Index of Consistency) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมิน คือ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งมีค่าสูงกว่า 0.60 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่สร้างขึ้นมีจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาสาระ รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดทำภาพประกอบ การใช้ภาษา และการนำไปใช้ เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน

ตอนที่ 2 ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อการรู้สิ่งแวดลอมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

2.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ มีการรู้สิ่งแวดลอมรายองค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดลอม เจตคติต่อสิ่งแวดลอม พฤติกรรมต่อสิ่งแวดลอม และมีการรู้สิ่งแวดลอมในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ มีการรู้สิ่งแวดลอมรายองค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดลอม เจตคติต่อสิ่งแวดลอม พฤติกรรมต่อสิ่งแวดลอม และการรู้สิ่งแวดลอมในภาพรวมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมินจาก

ผู้เชี่ยวชาญและสามารถพัฒนาการรู้สิ่งแวดลอมของนักเรียนให้สูงขึ้น ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมินตามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากผู้วิจัยดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามขั้นตอนที่ได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ โดยมีการกำหนดเนื้อเรื่องและเลือกเนื้อหาวิชา โดยวิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ มีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รูปแบบกิจกรรมที่ใช้โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับระดับชั้นของนักเรียนมีการวางแผนในการสร้างชุดกิจกรรมโดยมีองค์ประกอบครบถ้วน ได้แก่ คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม ใบกิจกรรม ใบความรู้ และแบบทดสอบหลังเรียน และในแต่ละใบกิจกรรมมีองค์ประกอบ ดังนี้ ชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ของกิจกรรม เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ วิธีทำกิจกรรม แบบบันทึกกิจกรรม และคำถามท้ายกิจกรรมตามแนวคิดการสร้างชุดกิจกรรมของ สุคนธ์ สินธพานนท์ (2561, น.29-31) นอกจากนี้ยังมีคู่มือครูหรือแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ครูผู้สอนได้ศึกษาแนวทางการปฏิบัติก่อนนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้จริงกับนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนวุฒิ มากเจริญ และ วันเพ็ญ ประทุมทอง (2564, น.66) ซึ่งได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมินตามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ มีการรู้สิ่งแวดลอมรายองค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม และมีการรู้สิ่งแวดลอมในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน เนื่องจาก ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยมีชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อการสอนสำเร็จรูปที่มีลำดับขั้นตอนเหมาะสมและมีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ซึ่งการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ถึงจะมีความเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วสันต์ แสนชมพู, อาทิตย์ อาจหาญ, และ

สุรวาท ทองบุ, 2565, น. 126) แต่ผู้วิจัยมีข้อค้นพบ ได้แก่ ในขณะการจัดการเรียนรู้ นักเรียนต้องได้รับการกระตุ้นจากครูผู้สอนอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนค่อนข้างใช้ความคิดในการระดมสมองในกิจกรรมกลุ่มและต้องใช้เวลานาน การที่ครูผู้สอนสรุปขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนเป็นคำสั้นๆหรือเป็นคำที่คล้องจองกัน เช่น อ่านคิดแชร์ แท้ทดลอง ต้องบันทึก ผึกหาวิธีแก้(ปัญหา) จะทำให้นักเรียนสามารถเรียงลำดับขั้นตอนในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ด้วยตนเอง โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อย 4 ชุดกิจกรรม ดังนี้ ชุดกิจกรรมที่ 1 เมื่อน้ำหมดโลก ชุดกิจกรรมที่ 2 หมอกหรือควัน? ชุดกิจกรรมที่ 3 ฝนเทมา น้ำตาไหลนอง และชุดกิจกรรมที่ 4 เมื่อน้ำมีพิษ ซึ่งในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมทดลอง สื่อและอุปกรณ์สำเร็จรูปที่หลากหลาย ใบความรู้และแบบฝึกหัดท้ายบทที่ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และมีลักษณะกิจกรรมให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่ม เช่น การระดมความคิด การนำเสนองานกลุ่ม โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้สังเกตการณ์และคอยให้คำปรึกษา ทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในประเด็นการรู้สิ่งแวดล้อมที่กำหนดไว้ เป็นไปตามแนวคิดในการสร้างรายวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อพัฒนาเจตคติและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาครุศึกษาศาสตร์ของจีระวรรณ เกษสิงห์ (2559, น.213-252) ที่กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมศึกษาควรได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับทฤษฎีการเสริมสร้างความรู้ให้โอกาสนักเรียนในการมีส่วนร่วมในบทเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีปฏิสัมพันธ์กันในกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการสอนที่หลากหลาย และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้ที่มีประสบการณ์หรือเพื่อนเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับงานวิจัยของนันทพร เย็นประสิทธิ์ (2557, น. 99-107) ที่ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสรรคินิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสรรคินิยม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของบุญยืน ทูบแป้น และคนอื่น ๆ (2561, น. 24-28), รัชนิพร แอน้อย และคนอื่น ๆ (2558, น. 109) ,วาสิรัน และแอนนาซารี(Wasiran และ Andinasari, 2019, pp. 1-8) และเมเยอร์ และคนอื่น ๆ(Myers และคนอื่น ๆ, 2022, pp. 287-296) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการเรียนการสอนที่มีเนื้อหาและสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พบว่า การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถพัฒนานักเรียนในด้านความรู้ เจตคติ พฤติกรรมและทักษะต่อสิ่งแวดล้อมได้

การจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ เป็นสื่อการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้ปัญหามาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยมีการจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 5-6 คน ให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เป็นไปตามแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ กมลฉัตร กล่อมอิม (2560, น.187) กล่าวว่า การที่นักเรียนมีบทบาทร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาที่ได้รับ ให้ความร่วมมือภายในกลุ่มเพื่อสร้างวัตถุประสงค์การศึกษา ถกเถียง ต่อดองเพื่อสร้างกฎเกณฑ์ของกลุ่ม ร่วมกันทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้และความจำ ในการเรียนรู้ได้ดี ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากกว่าการรับฟังเนื้อหาจากครูผู้สอน เพียงฝ่ายเดียว โดยผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย แล้วกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน เป็นไปตามแนวคิดของรอตแกน และชมิท (Rotgans และ Schmidt, 2011, p. 466) ที่กล่าวว่า การใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงหรือปัญหาในชีวิตประจำวัน จะกระตุ้นให้นักเรียนสนใจให้หัวข้อที่กำลังศึกษาและเข้าใจอย่างลึกซึ้งในหลักการหรือกระบวนการพื้นฐานของปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ โดยนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ เช่น ให้คำนิยามหรือความหมายของปัญหา กำหนดสิ่งที่ไม่รู้และสิ่งที่ต้องการแสวงหา สอดคล้องกับงานวิจัยของสุธี พลมาศ และ สุรีย์พร สว่างเมฆ (2564, น.315) เรื่อง การพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการโต้แย้ง เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า เมื่อเริ่มต้นการเรียนรู้จากการนำปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นรอบตัวมาเปิดประเด็นเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนและให้นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหา เพื่อระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ส่งผลให้นักเรียนมีการรู้สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลาง เป็นระดับสูง ขั้นที่ 3 ค้นคว้าข้อมูลและแก้ไขปัญห เป็นขั้นที่นักเรียนในกลุ่มต้องระดมสมองในการกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้ กำหนดวิธีการและแหล่งทรัพยากรในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการพร้อมกับบันทึกผล เป็นไปตามแนวคิดของสุณีเย์ เหมะประสิทธิ์ (2543, น. 50-53) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้อย่างมีความหมาย จะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนต้องร่วมกันคิดปฏิบัติและสื่อสารซึ่งกันและกัน ดังนั้นจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการกลุ่ม ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ สรุป และประเมินค่าคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนในกลุ่ม นำข้อมูลที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยสามารถไปค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมได้ เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา

และสรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเอง อย่างอิสระ พร้อมกับช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง ขั้นที่ 5 นำเสนอและ ประเมินผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงาน ในรูปแบบที่หลากหลาย โดยนักเรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหามาร่วมกันประเมินผล งาน เป็นไปตามแนวคิดของมารา และคนอื่น ๆ (Marra และคนอื่น ๆ, 2014, p. 244) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น จะเกิดความรู้ขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ กับสภาพแวดล้อมที่เป็นปัญหา ในการทำงานให้สำเร็จหรือแก้ไขสถานการณ์ที่เป็นปัญหาได้ (จิณห์จุฑา ศิริเวชบุรี และคนอื่น ๆ, 2562, น. 136-146) นอกจากนี้การส่งเสริมให้นักเรียนได้ แสดงผลงานการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมถึงได้สะท้อนผลการลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหา ด้วยตนเองในบริบทใกล้ตัว ทำให้นักเรียนมีกรู้สิ่งแวดล้อมสูงขึ้นอีกด้วย(สุธี พลมาศ และ สุรีย์พร สว่างเมฆ, 2564, น.324) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเชิงคุณภาพของ ศิโรจน์ ต้นมา และคนอื่น ๆ (2563, น.268) เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริม การรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง พบว่า การจัดการ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและ ประเมินค่าขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการรู้ สิ่งแวดล้อม โดยนักเรียนส่วนใหญ่เกิดสมรรถนะการระบุสถานการณ์สิ่งแวดล้อม สมรรถนะ การตรวจสอบสถานการณ์สิ่งแวดล้อม สมรรถนะการประเมินค่าและตัดสินใจสถานการณ์ สิ่งแวดล้อมและสมรรถนะการใช้หลักฐานและความรู้ในการการป้องกันและแก้ไขสถานการณ์ สิ่งแวดล้อมและงานวิจัยของชูชานี ,งาเบคตี และไฟโยโน(Susani และคนอื่น ๆ, 2019, pp. 8-13) เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แนวคิดของการเปลี่ยนแปลง ด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงสามารถพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนได้ ทั้งความรู้ต่อสิ่งแวดล้อม จิตสำนึกต่อสิ่งแวดล้อม ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมเจตคติต่อ สิ่งแวดล้อม (Demirel และ Dagyar, 2016, pp.2115-2130; Occhipinti, 2019, p. 283; Suryawati และคนอื่น ๆ, 2020, pp. 169-178; กาญจนา อูทิศ, 2563, น. 105-109; จันทรีจิรา เทพดนตรี และคนอื่น ๆ, 2558, น.1578-1588; วราพรธณ สุขมาก และคนอื่น ๆ, 2560, น.172-173)



ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นการสนับสนุนว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีส่วนช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน จนนักเรียนมีการรู้สิ่งแวดลอม รายองค์ประกอบและในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ มีการรู้สิ่งแวดลอมรายองค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ด้านสิ่งแวดลอม เจตคติต่อสิ่งแวดลอม พฤติกรรมต่อสิ่งแวดลอมและการรู้สิ่งแวดลอมในภาพรวมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน เนื่องจาก ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สอดคล้องกับทฤษฎีกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม(Social Constructivist Theories)และทฤษฎีวิวัฒธรรมเชิงสังคม(Sociocultural Theories)ตามแนวคิดของไวคอตสกี (Hmelor และ Eberbach, 2012, p.12)ซึ่งมีพื้นฐานคือ ต้องให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิด การเสวนา การมีส่วนร่วมในประเด็นของสังคมร่วมกัน เนื่องจากการทำงานเป็นกลุ่มเล็ก จะทำให้นักเรียนได้แบ่งปันสิ่งที่พวกเขารู้ และค้นพบสิ่งที่พวกเขายังไม่รู้ผ่านการอภิปรายและร่วมกันแก้ไข ถือเป็นสภาพแวดลอมที่เหมาะสมให้นักเรียนได้พัฒนาการด้านความคิด ภาษา ระเบียบวินัยโดยสร้างโอกาสในการเรียนรู้จากปัญหาหรือความผิดพลาด(Hmelor และ Eberbach, 2012, p. 11) โดยทฤษฎีของไวคอตสกีอธิบายพัฒนาทางสติปัญญาโดยมุ่งเน้นที่จิตสำนึกของมนุษย์ว่า การพัฒนาทางสติปัญญานี้เป็นคุณลักษณะที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดลอมภายนอก โดยมีสิ่งแวดลอมทางสังคมและวัฒนธรรมเป็นส่วนสำคัญ (ชินะพัฒน์ ชื่นแดชุ่ม, 2544, น.22)จึงส่งผลให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสามารถในด้านต่างๆสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ตามปกติ (Murali และ Jaise, 2022, pp. 174-182; มาลีรัตน์ ภูเกิด และคนอื่น ๆ, 2563, น. 113-116) โดยผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในชั้นสร้างความสนใจของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้เลือกสถานการณ์ปัญหาที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน เป็นปัญหาที่เกิดความเสียหายและส่งผลกระทบต่อหากนักเรียนได้เผชิญกับปัญหานั้น ตามแนวคิดของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 3-4);ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, น.293-294) และ สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2562, น.85-86) มากระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับที่มาของปัญหา สาเหตุของปัญหา และร่วมกันระดมความคิดเพื่อนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาของกลุ่ม โดยผู้วิจัยมีการเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหากับเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นของจังหวัดสิงห์บุรี เช่น ปัญหาขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งจนเกษตรกรต้องตอกบ่อขุดน้ำบาดาลและมีการควบคุม

การสูบน้ำในลำคลองโดยทหาร ปัญหาหมอกควันจากโรงงานอุตสาหกรรม โรงงานผลิตน้ำตาล ที่ส่งผลให้มีกลุ่มควันพิษคล้ายหมอกควันในตอนเช้า ปัญหาแม่น้ำเจ้าพระยาไหลทะลักท่วมบ้านเรือนทุกในปีฤดูฝน ปัญหาสารพิษในดินตกค้างส่งผลให้ชาวบ้านไม่สามารถใช้แหล่งน้ำในการอุปโภคบริโภคได้ เป็นไปตามรูปแบบในการพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน ที่มีการเชื่อมโยงสถานการณ์ที่เป็นปัญหา สถานที่หรือแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นกับกระบวนการเรียนรู้ (ธีรดา หลงศิริ, 2561, น.136-145; สมควร ไช้แก้ว, 2556, น.126-166) แตกต่างกับขั้นสร้างความสนใจของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบการเรียนรู้โดยนำสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน มาใช้เป็นคำถามจุดประกายความคิด เพื่อกระตุ้นความสนใจให้นักเรียน เช่น เมฆ หมอกและหยาดน้ำฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างไร? น้ำไปอยู่ที่ใดบ้าง จะเห็นได้ว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ต่าง กัน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีที่เน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาโดยการให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ของตนเอง โดยใช้ทฤษฎี เนื้อหาและกระบวนการ ทวงวิทยาศาสตร์เป็นหลัก(จรรยา ทัศนาบุตร, 2561) นอกจากนี้ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบปกตินั้น ไม่ได้มีการให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น คือ ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา นักเรียนจะสำรวจและค้นหาคำตอบตามประเด็นที่สนใจ ผ่านการทดลอง การสืบค้นข้อมูล ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป นักเรียนจะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ นักเรียนจะเชื่อมโยงความรู้ที่ได้ในการอธิบายสถานการณ์อื่นๆ และขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล ครูผู้สอนจะประเมินผลนักเรียนว่ามีความรู้เข้าใจบ้างและจะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์อื่นๆหรือเรื่องอื่นๆ ได้อย่างไร จะเห็นได้ว่าถึงแม้กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามปกติแบบสืบเสาะหาความรู้จะเป็นกระบวนการที่เหมาะสมกับของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) จึงทำให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีการรู้สิ่งแวดล้อมทั้งรายองค์ประกอบและในภาพรวมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ตามปกติ สอดคล้องกับงานวิจัยของพงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี และ อลิศรา ชูชาติ (2559, น.346-347)เรื่อง ผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีขั้นการสอนที่นักเรียนให้เกิดความสนใจใฝ่รู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันที่อยู่รอบตัวนักเรียน ขั้นจัดกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาระดมความคิดเพื่อออกแบบการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ขั้นอภิปรายในชั้นเรียนให้นักเรียนได้นำผลงานที่ร่วมกันออกแบบไว้ไปนำเสนอ หรือนำไปแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนตามแนวคิด

ประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม มีความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ทั้งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของเฟื่องลัดดา จิตจักร (2558, น.77) พบว่า ผลสัมฤทธิ์และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของมนัสวี ธนะปัด และคนอื่น ๆ (2558 น.64-65) ซึ่งได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนโดยการเรียนรู้อย่างปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการเรียนรู้อย่างปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของชูชานี , งามเบคตี และไพโยโน(Susani และคนอื่น ๆ, 2019, pp. 8-13) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แนวคิดของการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แนวคิดของการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมสูงกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังมีนักศึกษาอีกจำนวนหนึ่งที่ได้ค้นพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านต่างๆ ได้ดีกว่ากับรูปแบบการเรียนรู้ตามปกติ (Reynolds J. และ Hancock D., 2010, pp. 175-181; Sungur และ Tekkaya, 2006, pp.307-315; Sutarto และคนอื่น ๆ, 2022, pp. 1-10)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นการสนับสนุนว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีส่วนช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้สิ่งแวดล้อมทั้งรายองค์ประกอบและในภาพรวมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้

1. ก่อนนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ไปใช้ควรศึกษารายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่ในแต่ละชุดกิจกรรมย่อย ซึ่งควรจัดอุปกรณ์รวมกันเป็น 1 กล่องต่อนักเรียน 1 กลุ่ม เพื่อการบริหารจัดการเวลาในการเรียนรู้อย่างคุ้มค่า

2. ครูผู้สอนสามารถเปลี่ยนประเด็นปัญหาที่ใช้ในชั้นที่ 1 ชั้นกำหนดปัญหาตามบริบทของท้องถิ่นหรือชุมชนที่นักเรียนส่วนใหญ่อาศัยอยู่

3. การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้กับนักเรียนในระดับประถมศึกษา ครูผู้สอนควรจัดกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถ เพื่อเป็นการลดปัญหาในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่อ่านไม่ออก เพราะถ้าครูผู้สอนให้นักเรียนเลือกสมาชิกเข้ากลุ่มกันเองตามความสมัครใจ อาจมีนักเรียนบางส่วนที่ไม่มีใครต้องการ

## 2. ข้อเสนอในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการเปรียบเทียบผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อการรู้สิ่งแวดล่อมของนักเรียน

2.2 ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีการวัดการรู้สิ่งแวดล่อมของนักเรียนเพียง 2 ครั้ง ได้แก่ ก่อนเรียนและหลังเรียน ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการวัดและประเมินผลการรู้สิ่งแวดล่อมของนักเรียนระหว่างการเรียนรู้ เพื่อศึกษาพัฒนาการการรู้สิ่งแวดล่อมของนักเรียนในช่วงเวลาต่างๆ

2.3 ในการศึกษาครั้งนี้ มีการวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล่อมของนักเรียนจากเครื่องมือเพียงชิ้นเดียวเท่านั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป อาจเพิ่มวิธีการวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล่อมของนักเรียนจากเครื่องมือที่หลากหลายมากขึ้น เช่น แบบสังเกตพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล่อมของนักเรียน โดยครูหรือผู้ปกครอง เป็นต้น

## บรรณานุกรม

- Caraisco, J. (2007). Overcoming Lethargy in Gifted and Talented Education with Contract Activity Packages "I'm Choosing to Learn!". *The Clearing House*, 80(6), 255-259.
- Chu, H. E., Lee, E. A., Ryung Ko, H., Hee Shin, D., Nam Lee, M., Mee Min, B., และ Hee Kang, K. (2007). Korean year 3 children's environmental literacy: A prerequisite for a Korean environmental education curriculum. *International Journal of science education*, 29(6), 731-746.
- Crosley, H. (2007). Effects of traditional teaching vs a multisensory instructional package on the science achievement and attitudes of English language learners middle-school students and English-speaking middle-school students. *ProQuest Dissertations and Theses*, 68(8), 1-114.
- Demirel, M., และ Dagyar, M. (2016). Effects of Problem-Based Learning on Attitude: A Meta-Analysis Study. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(8), 2115-2137.
- Genareo, V. R., และ Lyons, R. (2015). Problem-based learning: six steps to design, implement, and assess. Retrieved February, 18, 2016.
- Good, T. L. (1973). *Looking in classrooms*. New York: Harper & Row.
- Graaff, E., De., และ Kolmos, A. (2003). Characteristic of Problem - Base Learning. *Engng Ed*, 9(5), 657-662.
- Hares, M., Eskonheimo, A., Myllyntaus, T., และ Luukkanen, O. (2006). Environmental literacy in interpreting endangered sustainability: Case studies from Thailand and the Sudan. *Geoforum*, 37(1), 128-144.
- Harrisberger L. (1973). *Self Paced Individual Describe Imstruction, Personalized System of Instruction*. Phillipinnes: W.A. Benjamin Inc.
- Hmelor, C. E.-S., และ Eberbach, C. (2012). Learning Theories and Problem-based Learning *Researching Problem-based Learning in Clinical Education: The Next Generation (2-14)*. New Brunswick, NJ USA: Rutgers University.
- Hollweg, K. S., Taylor, J. R., Bybee, R. W., Marcinkowski, T. J., McBeth, W. C., และ Zoido,

- P. (2011). Developing a framework for assessing environmental literacy. *Washington, DC: North American Association for Environmental Education.*
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice, 41(4)*, 212-218.
- Loubser, C., Swanepoel, C., and Chacko, C. (2001). Concept formulation for environmental literacy. *South African Journal of Education, 21(4)*, 317-323.
- Marra, R. M., Jonassen, D. V., Palmer, B., and Luft, S. (2014). Why problem-based learning works: Theoretical foundations. *Journal on Excellence in College Teaching, 25(3)*, 221-238.
- McBeth, B., Hungerford, H., Marcinkowski, T., Volk, T., and Meyers, R. (2008). National environmental literacy assessment project: year 1, national baseline study of middle grades students—final research report. *Washington, DC: Environmental Protection Agency.*
- Murali, V., and Jaise, J. (2022). Teacher-Assisted Multimedia Instructional Package—An Experiment to Enhance the Basic Process Skill of Communication in Physics. *Staff and Educational Development International, 25(1)*, 174-182.
- Myers, J. S., Kin, J. M., Burke, K. G., and Van, H., R., (2022). Development and validation of an A3 problem-solving assessment tool and self-instructional package for teachers of quality improvement in healthcare. *BMJ Quality & Safety, 31(4)*, 287-296.
- NAAE. (2011). *Developing a Framework for Assessing Environmental Literacy* [Presentation]. Washington, D.C.: National Press Club.
- Negev, M., Sagy, G., Garb, Y., Salzberg, A., and Tal, A. (2008). Evaluating the environmental literacy of Israeli elementary and high school students. *The Journal of Environmental Education, 39(2)*, 3-20.
- Nurwidodo, N., Amin, M., Ibrohim, I., and Sueb, S. (2020). The role of eco-school program (Adiwiyata) towards environmental literacy of high school students. *European Journal of Educational Research, 9(3)*, 1089-1103.
- Occhipinti, S. (2019). A Problem-Based Learning Approach Enhancing Students'

- Awareness of Natural Risks and Hazards in Italian Schools. *Geosciences*, 9(7), 283.
- Pe'er, S., Goldman, D., and Yavetz, B. (2007). Environmental literacy in teacher training: Attitudes, knowledge, and environmental behavior of beginning students. *The Journal of Environmental Education*, 39(1), 45-59.
- Reynolds J., and Hancock D. (2010). Problem-based learning in a higher education environmental biotechnology course. *Innovations in Education & Teaching International*, 47(2), 175-186.
- Rotgans, J. I., and Schmidt, H. G. (2011). Cognitive engagement in the problem-based learning classroom. *Advances in health sciences education*, 16(4), 465-479.
- Roth, C. E. (1992). Environmental literacy: its roots, evolution and directions in the 1990s.
- Saltan, F., and Divarci, O. F. (2017). Using blogs to improve elementary school students' environmental literacy in science class. *European Journal of Educational Research*, 6(3), 347-355.
- Saribas, D., Kucuk, Z., Doganca., and Ertepinar, H. (2017). Implementation of an environmental education course to improve pre-service elementary teachers' environmental literacy and self-efficacy beliefs. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 26(4), 311-326.
- Sungur, S., and Tekkaya, C. (2006). Effects of Problem-Based Learning and Traditional Instruction on Self-Regulated Learning. *The Journal of Educational Research*, 99(5), 307-320.
- Suryawati, E., Suzanti, F., Zulfarina, Z., Putriana, A., and Febrianti, L. (2020). The implementation of local environmental problem-based learning student worksheets to strengthen environmental literacy. *Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 169-178.
- Susani, D. E., Ngabekti, S., and Priyono, B. (2019). The Effect of Learning Environmental Change Material by Problem Based Learning toward Students' Learning Outcomes. *Unnes Journal of Biology Education*, 8(1), 8-14.
- Sutarto, Hastuti, D., Intan., Guillén, D., Fuster., , Garay, J., Paola.,Palacios., Hernández, R., M., and Namaziandost, E. (2022). The Effect of Problem-Based Learning on

- Metacognitive Ability in the Conjecturing Process of Junior High School Students. *Education Research International*, -(2313488), 1-10.
- Teksoz, G. T., Boone, J., Tuzun, O. Y., และ Oztekin, C. (2014). An evaluation of the environmental literacy of preservice teachers in Turkey through Rasch analysis. *Environmental Education Research*, 20(2), 202-227.
- Thomas, G., Duddu, V., และ Gater, R. (2016). Blending an e-learning package into a problem-based learning module. *International journal of medical education*, 7(-), 259-260.
- Tuncer, G., Tekkaya, C., Sungur, S., Cakiroglu, J., Ertepinar, H., และ Kaplowitz, M. (2009). Assessing pre-service teachers' environmental literacy in Turkey as a mean to develop teacher education programs. *International Journal of Educational Development*, 29(4), 426-436.
- Wasiran, Y., และ Andinasari. (2019). *Mathematics instructional package based on creative problem solving to improve adaptive reasoning ability and creative thinking ability*. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.
- Wood, D. F. (2003). Problem based learning. *Bmj*, 326(7384), 328-330.
- Yaki, A. A., และ Babagana, M. (2016). Technology Instructional Package Mediated Instruction and Senior Secondary School Students' Academic Performance in Biology Concepts. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 4(2), 42-48.
- กมลฉัตร กล่อมอิม. (2560, พฤษภาคม-สิงหาคม). การจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning): รายวิชาการออกแบบและพัฒนาหลักสูตร สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์, 11(2), 179-192.
- กระทรวงศึกษาธิการ, ส. (2551). แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กาญจนา อุทิศ. (2563). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,



กรุงเทพฯ.

กฤษทวี เพ็ชรทวีพรเดช. (2550). สูดยอติวิธีสอนวิทยาศาสตร์นำไปสู่--การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่. กรุงเทพฯ อักษรเจริญทัศน์.

เกริก ท่วมกลาง, และ จินตนา ท่วมกลาง. (2555). การพัฒนาสื่อ/นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อเลื่อนวิทยฐานะ. กรุงเทพฯ: สถาพรบุ๊คส์.

จรรยา ไท่นาบุตร. (2561). รูปแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ในศตวรรษที่ 21 กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

จันทร์จิรา เทพดนตรี, สุณีย์ เหมะประสิทธิ์, และ ณัฏฐิกา ไตจินา. (2558). การพัฒนาทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ยางพารา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. Paper presented at the โครงการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 34, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จิณห์จุฑา ศิริเวชบุรี, สิริยุพิน ศุภรัตน์ชภัคชญา, และ ปริญญา ทองสอน. (2562, มกราคม - มีนาคม). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้กระบวนการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และ วัฒนธรรมชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 16(72), 136-146. สืบค้นจาก <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/SNGSJ/article/view/90701/135023>

จีระวรรณ เกษสิงห์. (2559, พฤษภาคม- สิงหาคม). รายวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อพัฒนาเจตคติและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์. วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, 22(2), 213-252.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง = *Authentic learning*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือฟ้าลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2555). 80 นวัตกรรม : การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์ครั้งที่ 5, [ฉบับพิมพ์ซ้ำ]). กรุงเทพฯ ศูนย์หนังสือฟ้าลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชาญชัย อินทรสุนานนท์. (2538). ศูนย์การเรียนรู้และชุดการสอน. กรุงเทพฯ ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ชินะพัฒน์ ชินแดชุม. (2544). Sociocultural theory ทฤษฎีวิวัฒนาการเชิงสังคมของไวกอตสกี. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, 16(2), 19-23.

ทิสนา แวมมณี. (2561). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

- (พิมพ์ครั้งที่ 22). กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนวุฒิ มากเจริญ, และ วันเพ็ญ ประทุมทอง. (2564, กรกฎาคม - ธันวาคม). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เยาวชนพิทักษ์เพื่อนซุนด้านปรกาการชด ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย. วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา, 15(2), 55-73.
- ธีรดา หลงศิริ. (2561). การพัฒนาหลักสูตรสถานที่เป็นฐาน เรื่อง วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อม : กรณีศึกษาสถานที่จังหวัดระยอง. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)).
- นภา หลิมรัตน์. (2540, กันยายน-ธันวาคม). PBL คืออะไร? วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน, 6(1), 12-14.
- นราลักษณ์ ผ่องปัญญา, และ ยศวีร์ สายฟ้า. (2561, เมษายน - มิถุนายน). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการให้ปัญหาเป็นฐาน ผ่านกระบวนการกลุ่มเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา, 13(2), 264-274.
- นันทพร เย็นประสิทธิ์. (2557). การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวสรวคณิยมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์, ฉะเชิงเทรา. สืบค้นจาก [http://thesis.ru.ac.th/files/pdf/580\\_2016\\_09\\_07\\_101448.pdf](http://thesis.ru.ac.th/files/pdf/580_2016_09_07_101448.pdf)
- นุจรินทร์ สิทธิเลิศประสิทธิ์. (2550). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โดยใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาสมโภชน์ จังหวัดลพบุรี. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- บัณฑิต ดุลยรักษ์. (2542). กิจกรรมการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา. ปัตตานี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- บุญเกื้อ คอรวาเวช. (2545). นวัตกรรมการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. (ปริญญา

- นิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ, กรุงเทพฯ.  
สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec\\_Ed/Boonnum\\_I.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec_Ed/Boonnum_I.pdf)
- บุญยืน ทูปแบน, สุชาติ ลีตระกูล, รณิดา ปิงเมือง, และ อังกูร ว่องตระกูล. (2561, มกราคม-เมษายน). การพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกสาธารณะในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเยาวชนชนชั้นต้นน้ำแม่ลาว จังหวัดเชียงราย. วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ, 11(1), 20-29.
- เบญจวรรณ ถนอมชยวัธ, ผ่องศรี วาณิชศุภวงศ์, วุฒิชัย เนียมเทศ, และ ณัฐวิทย์ พจนตันติ. (2559, พฤษภาคม-สิงหาคม). ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21: ความท้าทายในการพัฒนานักศึกษา. วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้, 3(2), 208-222.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 5, ฉบับปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี. (2558). ผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม ที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/51304>
- พงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี, และ อลิศรา ชูชาติ. (2559, เมษายน - มิถุนายน). ผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม ที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา, 11(2), 336-350. สืบค้นจาก <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/OJED/article/view/84156/66989>
- พิรุณ ศิริศักดิ์. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวคิดการศึกษาอิงสถานที่เพื่อส่งเสริมสัมผัสด้านสถานที่และการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต).
- เฟื่องลัดดา จิตจักร. (2558). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปฏิบัติการเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยแบบแผนการทดลองแบบสี่กลุ่มของโซโลมอน. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

- ภาพ เลหาไพบูลย์. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภาณุวัฒน์ เปรมปรี. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศน้ำจืด สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประเทียบวิทยาทาน จังหวัดสระบุรี. (ปริญญานิพนธ์ปริญญา  
การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.  
[http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec\\_Ed/Phanuwat\\_P.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec_Ed/Phanuwat_P.pdf)
- มนสภรณ์ วิฑูรเมธา. (2544, มกราคม-มิถุนายน). การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก. วารสาร  
รังสิตสารสนเทศ, 7(1), 57-69.
- มนัสวี ธนะปัด, ธนินทร์ รัตนโอฬาร, และ ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. (2558 พฤษภาคม-สิงหาคม). การ  
พัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์การถดถอย  
พหุคูณ. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 14(2), 59-66.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2554). วิทยาการจัดการจัดการเรียนรู้ : ประมวลสาระชุดวิชา 20503  
= *Learning management science 20503* (พิมพ์ครั้งที่ 4). นนทบุรี: สำนักพิมพ์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- มาลีรัตน์ ภูเกิด, นวลจิตต์ เขาวงศ์พิงศ์, และ สุทธิดา จำรัส. (2563, ตุลาคม-ธันวาคม). เจตคติและ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่องสมดุล  
เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุบลราชธานี. บัณฑิตศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 16(75), 109-117. สืบค้นจาก [https://so02.tci-  
thaijo.org/index.php/SNGSJ/article/view/144602/160527](https://so02.tci-thaijo.org/index.php/SNGSJ/article/view/144602/160527)
- รัชนีพร แอน้อย, สธน เสนาสวัสดิ์, และ ทศนีย์ ประธาน. (2558, กรกฎาคม-ธันวาคม). การพัฒนาชุด  
การสอน เรื่อง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอเวียง  
จังหวัดนราธิวาส. วารสารอัล-นूर บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยฟาฏอนี, 10(19), 109-119.
- รัตนธิกานต์ งามแสนเลิศ. (2562). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบค้นพบเรื่อง  
การเคลื่อนที่แนวตรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (ปริญญานิพนธ์การศึกษา  
มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ. สืบค้นจาก [http://ir-  
ithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/502/1/gs591130135.pdf](http://ir-<br/>ithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/502/1/gs591130135.pdf)
- รัตนา เกตุสม. (2559, พฤษภาคม – สิงหาคม). การศึกษาผลการเรียนรู้และทักษะการให้เหตุผลและ  
การนำความรู้ไปใช้ เรื่องประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วย  
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วารสาร *Veridian E-Journal Silapakorn  
University* ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 9(2), 2216-2230.

- รุ่งทิภา จักร์กร. (2527). วิธีสอนทั่วไป. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วนิดา ฉัตรวิราม. (2554). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการสอนวิทยาศาสตร์ = *Innovations and technology in teaching science : SE 742 (642)*. กรุงเทพฯ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ, และ พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2532). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู. กรุงเทพฯ สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วรรณิสา หนูช่วย, และ ประกอบ กรณีกิจ. (2562, มกราคม-กุมภาพันธ์). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยสื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วารสาร *Veridian E-Journal Silpakorn University* ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 12(1), 1456-1470.
- วราพรรณ สุกมาก, อาพัทธ์ เตียวตระกูล, และ อังคณา อ่อนธานี. (2560, ตุลาคม-ธันวาคม). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาตามสภาพจริงเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอันล้ำค่า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 16(75), 109-117.
- วสันต์ แสนชมพู, อาทิตย์ อาจหาญ, และ สุรวาท ทองบุ. (2565, มกราคม-เมษายน). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 16(1), 121-130.
- วัลลี สัตยาศัย. (2547). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (1). กรุงเทพฯ: บุ๊คเน็ต.
- วีณา ประชากุล. (2553). รูปแบบการเรียนการสอน. มหาสารคาม สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีระ ไทยพานิช. (2555). 57 วิธีสอน = 57 ways to teach ET 602 (S) (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ :: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศรัลยา วงเอี่ยม, ภัทรภร ชัยประเสริฐ, และ สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์. (2559, เมษายน - มิถุนายน). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการ

- จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 18(2), 194-201.
- ศรีชาติ เพ็งอินทร์. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน. กรุงเทพฯ. (สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec\\_Ed/Srichart\\_P.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec_Ed/Srichart_P.pdf)
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). การจัดการเรียนรู้ = *Learning management*. กรุงเทพฯ ไอเดียเนสต์.
- ศิริวรรณ หล้าคอม. (2557, มกราคม-มีนาคม). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การอนุรักษทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 37(1), 141-147.
- ศิโรจน์ ต้นมา, สุรีย์พร สว่างเมฆ, และ ปราณิ นางงาม. (2563, ตุลาคม-ธันวาคม). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทบาทสมมติเพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 22(4), 268-279.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพแนวทางสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 1.). กรุงเทพฯ : อินเทอร์เน็ตเคชั่น ซัพพลายส์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สมควร ไข่แก้ว. (2556). การพัฒนาหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษาแบบบูรณาการที่เน้นแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนในจังหวัดภูเก็ตเพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ. (ปริญานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุขฎีบัณฑิต).
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560-2564 (1). กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2564). รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2563. กรุงเทพฯ: ดอกเบี๋ย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.

กรุงเทพฯ กลุ่มส่งเสริมนวัตกรรมการเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา สำนัก  
มาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้.

สิขเรศ อำไพ, และ ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ. (2560, ตุลาคม - ธันวาคม). การพัฒนาแบบวัดความ  
ฉลาดทางด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทาง  
การศึกษา, 12(4), 109-125. สืบค้นจาก [https://so01.tci-  
thaijo.org/index.php/OJED/article/view/111223/86944](https://so01.tci-thaijo.org/index.php/OJED/article/view/111223/86944)

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2558). การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่--เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่  
21. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2561). นวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่  
21: กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2562). หลากหลายวิธีสอน--เพื่อพัฒนาคุณภาพเยาวชน. กรุงเทพฯ ศูนย์  
หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุธี พลมาศ, และ สุรีย์พร สว่างเมฆ. (2564, กรกฎาคม-กันยายน). การพัฒนาแนวทางการจัดการ  
เรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการโต้แย้งเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม เรื่อง  
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสาร  
ศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 23(3), 315-327.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543). เอกสารคำสอนวิชา ปถ 421 : วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม = *EL  
421 Science for elementary school teachers*: กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการ  
สอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุวิทย์ มูลคำ, และ อรทัย มูลคำ. (2545). 21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.  
กรุงเทพฯ: ดวงกมล

อรอนงค์ เดชโยธิน, อติศักดิ์ สิงห์สีโว, และ ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2560, เมษายน - มิถุนายน ). การ  
พัฒนาการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบโครงการที่เน้น  
การคิดแก้ปัญหา. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 19(2), 305-317.

ภาคผนวก







ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

### รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลลักษณ์ ลังกา  
ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ดร. ผนวรา สีที  
ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ดร. พินิจนันท์ เนื่องจากอวน  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
4. ดร.รุ่งนภา สังสะอาด  
ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสิงห์บุรี
5. นางสาวดลนภา เอ็มอินทร์  
ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3) ผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6  
โรงเรียนอนุบาลค่ายบางระจัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสิงห์บุรี

**ภาคผนวก ข**  
**การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ
2. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ของคู่มือครูสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ
3. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ
4. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
5. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดพฤติกรรมการต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

**ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน**  
**ตาราง 27 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมื่อน้ำท่วมโลก**

ประเด็นพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
<b>1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง</b>							
1.1 มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมีความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.3 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<b>2. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้</b>							
2.1 ปริมาณเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนดให้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.3 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.4 ลำดับของเนื้อหา มีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.5 ภาพประกอบมีความเหมาะสม น่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.6 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.7 เนื้อหา มีความกระชับ คลอบคลุมเนื้อหา มีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<b>3. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>							
3.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 ลำดับเนื้อหา มีลำดับขั้นตอนต่อเนื่อง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.3 กิจกรรมในชุดกิจกรรม มีความสอดคล้องกับเรื่องที่สอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.4 กิจกรรมมีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.6 กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.7 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อระดมความคิดเห็นในการหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.8 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<b>4. การนำไปใช้</b>							
4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสะดวกต่อการนำไปใช้สำหรับครูผู้สอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถประยุกต์ใช้กับแหล่งเรียนรู้ในชุมชนได้	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง

ตาราง 28 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หมอกหรือควัน?

ประเด็นพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
<b>1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง</b>							
1.1 มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมีความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	-1	+1	0.60*	สอดคล้อง
1.3 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	-1	+1	0.60*	สอดคล้อง
<b>2. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้</b>							
2.1 ปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนดให้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.3 เนื้อหามีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.4 ลำดับของเนื้อหาที่มีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.5 ภาพประกอบมีความเหมาะสม น่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.6 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.7 เนื้อหาที่มีความกระชับ ครอบคลุมเนื้อหา มีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<b>3. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>							
3.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 ลำดับเนื้อหาที่มีลำดับขั้นตอนต่อเนื่อง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.3 กิจกรรมในชุดกิจกรรม มีความสอดคล้องกับเรื่องที่สอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.4 กิจกรรมมีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.6 กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.7 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อระดมความคิดในการหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.8 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<b>4. การนำไปใช้</b>							
4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสะดวกต่อการนำไปใช้สำหรับครูผู้สอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถประยุกต์ใช้กับแหล่งเรียนรู้ในชุมชนได้	+1	+1	+1	+1	0	1.00	สอดคล้อง

\*ภายหลังผู้วิจัยได้ปรับแก้จุดประสงค์การเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4 และได้มีการให้คะแนนเป็น +1 ในข้อ 1.2 และ 1.3

ตาราง 29 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฝนเทมาน้ำตาไหลนอง

ประเด็นพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
<b>1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง</b>							
1.1 มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมีความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.3 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
<b>2. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้</b>							
2.1 ปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนดให้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.3 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.4 ลำดับของเนื้อหาที่มีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.5 ภาพประกอบมีความเหมาะสม น่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.6 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.7 เนื้อหาที่มีความกระชับ คลอบคลุมเนื้อหา มีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<b>3. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>							
3.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 ลำดับเนื้อหาที่มีลำดับขั้นตอนต่อเนื่อง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.3 กิจกรรมในชุดกิจกรรม มีความสอดคล้องกับเรื่องที่สอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.4 กิจกรรมมีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.6 กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.7 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อระดมความคิดในการหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.8 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<b>4. การนำไปใช้</b>							
4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสะดวกต่อการนำไปใช้สำหรับครูผู้สอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถประยุกต์ใช้กับแหล่งเรียนรู้ในชุมชนได้	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง

ตาราง 30 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เมื่อน้ำมีพิษ

ประเด็นพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
<b>1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง</b>							
1.1 มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมีความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
1.2 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.3 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<b>2. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้</b>							
2.1 ปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนดให้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.3 เนื้อหามีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.4 ลำดับของเนื้อหาที่มีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.5 ภาพประกอบมีความเหมาะสม น่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.6 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.7 เนื้อหาที่มีความกระชับ ครอบคลุมเนื้อหา มีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<b>3. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>							
3.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 ลำดับเนื้อหา มีลำดับขั้นตอนต่อเนื่อง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.3 กิจกรรมในชุดกิจกรรม มีความสอดคล้องกับเรื่องที่สอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.4 กิจกรรมมีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.6 กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.7 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อระดมความคิดในการหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.8 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<b>4. การนำไปใช้</b>							
4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสะดวกต่อการนำไปใช้สำหรับครูผู้สอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถประยุกต์ใช้กับแหล่งเรียนรู้ในชุมชนได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

**ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ของคู่มือครูสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ**

ตาราง 31 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ของคู่มือครูสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมื่อน้ำหมดโลก

ประเด็นพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
1.แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนมีความสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. การเขียนสาระสำคัญให้แผนถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
5. จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนา นักเรียนด้านความรู้ด้านเจตคติ และด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
6. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหาสาระ และระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อระดมความคิดในการหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
11.กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
12.วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
13. นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14. มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง



ตาราง 32 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ของคู่มือครูสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หมอกหรือควัน?

ประเด็นพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
1.แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน มีความสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. การเขียนสาระสำคัญให้แผนถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง
5. จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนา นักเรียนด้านความรู้ ด้านเจตคติ และด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหาสาระ และระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อระดมความคิดในการหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
11.กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
12.วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
13. นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14. มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง

ตาราง 33 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ของคู่มือครูสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ฝนเทมา น้ำตาไหลนอง

ประเด็นพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
1.แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนมีความสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. การเขียนสาระสำคัญให้แผนถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนานักเรียนด้านความรู้ด้านเจตคติ และด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหาสาระ และระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อระดมความคิดในการหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
11.กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
12.วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
13. นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14. มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง

ตาราง 34 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ของคู่มือครูสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เมื่อน้ำมีพิษ

ประเด็นพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
1.แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนมีความสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. การเขียนสาระสำคัญให้แผนถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนานักเรียนด้านความรู้ ด้านเจตคติ และด้านพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหาสาระ และระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อระดมความคิดในการหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
11. กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
12.วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
13. นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14. มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	0	+1	0.80	สอดคล้อง

ตาราง 35 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย (IOC)	แปลผล	ค่า ความยาก ง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	การนำไปใช้
	1	2	3	4	5					
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.24	0.36	นำไปใช้ได้
2	+1	0	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง	0.38	0.32	นำไปใช้ได้
3	+1	0	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง	0.80	0.44	นำไปใช้ได้
4	+1	0	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง	0.68	0.27	นำไปใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.48	0.26	นำไปใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.62	0.62	นำไปใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.58	0.54	นำไปใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.74	0.38	นำไปใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.54	0.44	นำไปใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.68	0.52	นำไปใช้ได้
11	+1	0	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง	0.76	0.58	นำไปใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.78	0.45	นำไปใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.58	0.37	นำไปใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.58	0.47	นำไปใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.68	0.61	นำไปใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.62	0.56	นำไปใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.66	0.60	นำไปใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.62	0.52	นำไปใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	0.44	0.22	นำไปใช้ได้
20	+1	0	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง	0.26	0.30	นำไปใช้ได้

ความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ เท่ากับ 0.780

ตาราง 36 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย (IOC)	แปลผล	ค่าอำนาจจำแนก (t)	การนำไปใช้
	1	2	3	4	5				
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	3.52**	นำไปใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	3.28**	นำไปใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	4.24**	นำไปใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.69*	นำไปใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.39*	นำไปใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.23*	นำไปใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.48*	นำไปใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	3.34**	นำไปใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.67*	นำไปใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.41**	นำไปใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	3.77**	นำไปใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	4.96**	นำไปใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.55*	นำไปใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	3.13**	นำไปใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	5.29**	นำไปใช้ได้

\*  $p < .05$  และ \*\* $p < .01$

ความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.703

(ข้อคำถามที่ใช้ได้ หมายถึง ข้อคำถามที่มีค่า t มากกว่า 1.75 ขึ้นไป)

ตาราง 37 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าอำนาจจำแนก(t) และค่าความเชื่อมั่น(Realiability) ของแบบวัดพฤติกรรมการต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย (IOC)	แปลผล	ค่าอำนาจ จำแนก (t)	การนำไปใช้
	1	2	3	4	5				
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	3.70**	นำไปใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.39*	นำไปใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	3.53**	นำไปใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	3.48**	นำไปใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.77*	นำไปใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.61*	นำไปใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	3.74**	นำไปใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	4.48**	นำไปใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	5.64**	นำไปใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.16*	นำไปใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.10*	นำไปใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.90**	นำไปใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	4.98**	นำไปใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.84**	นำไปใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.23*	นำไปใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	3.29**	นำไปใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	4.01**	นำไปใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	2.11*	นำไปใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	4.13**	นำไปใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	3.66**	นำไปใช้ได้

\*  $p < .05$  และ \*\* $p < .01$

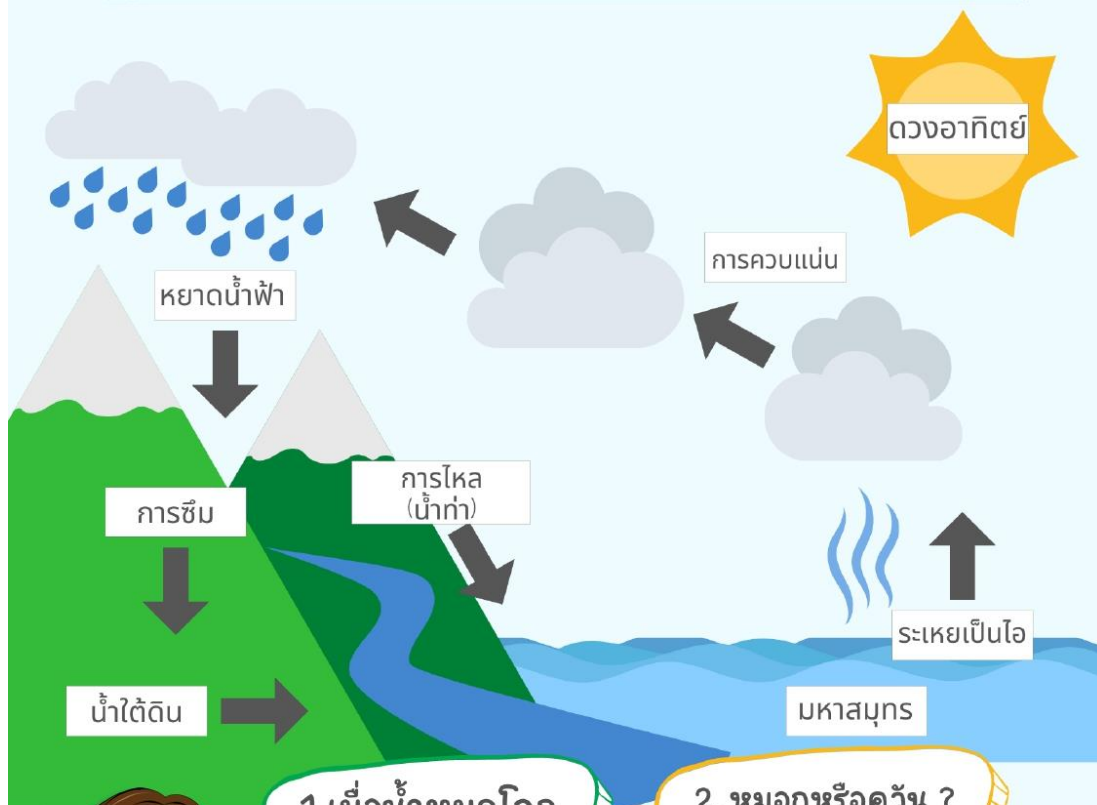
ความเชื่อมั่นทั้งหมดของแบบพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.758 (ข้อคำถามที่ใช้ได้ หมายถึง ข้อคำถามที่มีค่า t มากกว่า 1.75 ขึ้นไป)

ภาคผนวก ค  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมื่อน้ำหมดโลก
2. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องที่ 1 เมื่อน้ำหมดโลก
3. แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
5. แบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ

## ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



1. เมื่อน้ำหมดโลก

2. หมอกหรือควัน ?

3. ฝนเทียม  
น้ำตาไหลนอง

4. เมื่อน้ำมีพิษ

4. วัฏจักรน้ำ

โดย คุณครูอุทัยรัตน์ ผาสุข  
โรงเรียนวัดหนองสุ่ม  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสิงห์บุรี



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน  
เรื่อง วัฏจักรน้ำ  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดกิจกรรมที่ 1 เมื่อน้ำหมดโลก



สมาชิก กลุ่มที่ .....

1. .... เลขที่.....

2. .... เลขที่.....

3. .... เลขที่.....

4. .... เลขที่.....

5. .... เลขที่.....

6. .... เลขที่.....



## คำชี้แจง สำหรับนักเรียน

ก่อนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรอ่านคำชี้แจงสำหรับนักเรียนให้เข้าใจ ดังนี้

1. ก่อนเริ่มทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 3 ฉบับ ดังนี้
  - แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วัฏจักรน้ำ จำนวน 20 ข้อ
  - แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม จำนวน 15 ข้อ
  - แบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ
2. ให้นักเรียนจับกลุ่มๆละ 4-5 คนในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน
3. ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์ของแต่ละชุดกิจกรรมก่อนเริ่มปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ทุกครั้ง
4. ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการบันทึกผลกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรมด้วยความตั้งใจตามความสามารถของกลุ่มตนเอง  
\*\* หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอนได้ทันที\*\*
5. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้จบแล้ว ให้ทำแบบฝึกหัดหลังเรียนในแต่ละชุดด้วยความรอบคอบและความมั่นใจ เพื่อเป็นการทบทวนก่อนที่จะเป็นการทดสอบหลังเรียน
6. ในการทำแบบฝึกหัดหลังเรียน นักเรียนสามารถย้อนกลับไปทบทวนในการปฏิบัติกิจกรรมและย้อนกลับไปศึกษาใบความรู้ที่ผ่านมาได้
7. หลังจากทำกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเก็บชุดกิจกรรมการเรียนรู้และอุปกรณ์ต่างๆคืนครูให้เรียบร้อย
8. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ครบ 4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะมีการทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยข้อสอบชุดเดิม
9. ถ้าเรียนไม่ทันหรือเรียนไม่เข้าใจ นักเรียนสามารถรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนเพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้นได้



# ชุดกิจกรรมที่ 1 เมื่อน้ำหมดโลก



## จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) เปรียบเทียบปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จากข้อมูลที่รวบรวมได้ (K)
- 2) นำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ (P)
- 3) ร่วมรณรงค์และมีส่วนร่วมในการการอนุรักษ์น้ำ (P)
- 4) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ได้แก่ ป้ายคำขวัญรณรงค์โดยจัดกระทำข้อมูลและสื่อสารความหมายเกี่ยวกับการประหยัดน้ำ (P)
- 5) รับผิดชอบและมุ่งมั่นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย (A)
- 6) ตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของทรัพยากรน้ำ (A)



**เวลาที่ใช้**  
**4 ชั่วโมง**

## 1

## ใบกิจกรรมที่ 1.1 ไฟกัลป์ปัญหา เมื่อน้ำหมดโลก



ให้นักเรียนศึกษาข่าวที่กำหนด พร้อมตอบคำถามในใบกิจกรรม

แห่ร้องถึงฟ้า แבקแมว ขอฝน แล้งหนักทุกซักระทม เทวดาช่วยด้วย



ภาพแม่น้ำเจ้าพระยาเหือดแห้ง สัตว์น้ำตายเกลื่อนตามซอกหินในพื้นที่บ้านน้ำตาล อ.อินทร์บุรี จ.สิงห์บุรี บ่งชี้ให้เห็นภัยพิบัติทางนิเวศวิทยาครั้งร้ายแรง ยิ่งไปกว่านั้นหลายๆ พื้นที่กำลังเผชิญภัยแล้งจากปริมาณน้ำลดลงในเขื่อนสำคัญๆ และอ่างเก็บขนาดใหญ่ จากสภาพอากาศปีนี้ร้อนยาวนาน ฝนทิ้งช่วง ตกน้อย คาดกันว่าภัยแล้งปีนี้จะหนักกว่าทุกปี และรุนแรงหนักสุดในรอบหลายสิบปี

เมื่อฝนฟ้าไม่ตกต้องตามฤดูกาล ทำให้ไม่มีน้ำใช้ในการทำเกษตรกรรม ซึ่งมีสิ่งหนึ่งเป็นที่พึ่งของคนไทย ด้วยการทำพิธีกรรมจากหลายๆ ความเชื่อในแต่ละท้องถิ่น เพื่อขอฝน ที่ปฏิบัติกันมายาวนาน บางพื้นที่มีพิธีแห่ดอกไม้เจ้าพ่อ รูปอวยวะเพศชาย เชื่อกันว่าเป็นเครื่องหมายแห่งการกำเนิด ความอุดมสมบูรณ์ แห่ไปรอบหมู่บ้าน เพื่อขอฝนให้ตก

ที่มาภาพและข่าว <https://www.thairath.co.th/news/local/bangkok/1620516>



ปัญหาที่เกิดขึ้นจากข่าวนี้ มีอะไรบ้างนะ? นักเรียนลองเขียนปัญหาจากข่าวนี้ลงไป ในตารางด้านล่างนี้ดูค่ะ

ระดมปัญหา	ปัญหาที่เลือก	คาดคะเนสาเหตุ

## 2



จากข่าว ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมีหลากหลายปัญหา ห้องเรียนของเราควรร่วมกัน  
พิจารณาเลือกปัญหาที่เราสามารถร่วมกันแก้ไขปัญหานั้นคลี่คลายลงไปได้

ปัญหาที่ห้องเรียนของเราร่วมกันเลือก ได้แก่



เมื่อเราร่วมกันกำหนดปัญหาแล้ว  
ให้นักเรียนระบุสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้วเกี่ยวกับปัญหานั้น และระบุสิ่ง  
ที่นักเรียนต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหานั้น  
ลงในตารางด้านล่างนี้ได้โดยค่ะ



สิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว	สิ่งที่นักเรียนต้องการรู้เพิ่มเติม



เราไปทำกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง นำที่เราใช้ มีเท่าไรกันนะ  
เพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมกันเถอะ

## 3

## ใบกิจกรรมที่ 1.2

### น้ำที่เราใช้ มีเท่าไรกันนะ



ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนและลงมือปฏิบัติกิจกรรม บันทึกผลกิจกรรม และตอบคำถามโดยละเอียด

#### วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้



1. น้ำ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร จำนวน 5 ใบ
3. บีกเกอร์ขนาด 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. หลอดฉีดยาขนาด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. ช้อน 1 คัน

#### วิธีทำกิจกรรม



1. บรรจุน้ำจนเต็มขวดขนาด 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 20 ขวด (โดยขวดที่ 1-19 เป็นภาพประกอบ) แสดงว่ามีน้ำทั้งหมด 20,000 ลูกบาศก์เซนติเมตรซึ่งสมมติให้เป็นน้ำทั้งหมดบนโลก
2. แบ่งน้ำจากขวดใบหนึ่งออกมา 500 ลูกบาศก์เซนติเมตรใส่ไปในขวดใบที่ 21
3. แบ่งน้ำจากขวดใบที่ 21 ออกมา 150 ลูกบาศก์เซนติเมตรใส่ในขวดใบที่ 22
4. แบ่งน้ำจากขวดใบที่ 22 ออกมา 2 ลูกบาศก์เซนติเมตรใส่ลงในช้อน
5. อ่านใบความรู้ เรื่อง ปริมาณน้ำบนโลก
6. เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละขวดและในช้อนกับปริมาณน้ำในแต่ละแหล่งน้ำจากใบความรู้แล้วอภิปรายว่าแต่ละภาชนะเป็นตัวแทนของแหล่งน้ำใดบนโลกและบันทึกผล
7. อ่านใบความรู้ เรื่อง แหล่งน้ำในธรรมชาติ แล้วตอบคำถามทำกิจกรรม



ถ้านักเรียนศึกษาการทำกิจกรรมอย่างเข้าใจแล้ว เราไปลงมือทำพร้อมๆกันเลยจ้า

## 4

## ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ปริมาณน้ำบนโลก



ภาพที่ 1 แสดงปริมาณน้ำบนโลก

ที่มา <https://m.facebook.com/bgigroup/photos>

[/a.212434172129615/2886001971439475/?type=3&source=57](https://m.facebook.com/bgigroup/photos/212434172129615/2886001971439475/?type=3&source=57)

โลกปกคลุมด้วยน้ำถึงร้อยละ 70 ของพื้นที่ทั้งหมดปริมาณน้ำของโลกทั้งหมดเป็นน้ำเค็มประมาณ ร้อยละ 97.5 ของปริมาณน้ำทั้งหมดบนโลก ส่วนที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 2.5 เป็นน้ำจืด แต่ปริมาณน้ำที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้นั้นมีน้อยมาก โดยร้อยละปริมาณของน้ำบนโลกเป็นดังนี้

### ตาราง ปริมาณน้ำบนโลก

ประเภทของน้ำ		ปริมาณ (ร้อยละ)
น้ำเค็ม	ทะเล	97.5
	มหาสมุทร	
น้ำจืด	น้ำจืดที่ไม่สามารถนำมาใช้ได้ เช่น <u>ธารน้ำแข็งและพืดน้ำแข็ง</u> <u>ชั้นดินเยือกแข็งคงตัว</u> และ น้ำแข็งใต้ดิน ความชื้นในดิน ความชื้นในบรรยากาศ น้ำในสิ่งมีชีวิต	1.75
	น้ำจืดที่ไม่สามารถนำมาใช้ได้ทันที เช่น น้ำใต้ดิน	0.74
	น้ำจืดที่สามารถนำมาใช้ได้ทันที เช่น ทะเลสาบ บึง แม่น้ำ	0.01
ปริมาณน้ำทั้งหมดบนโลก		100

พืดน้ำแข็งและชั้นดินเยือกแข็งคงตัวคืออะไรกันนะ ?



5

**ใบความรู้ที่ 1**  
**เรื่อง ปริมาณน้ำบนโลก**



**พืดน้ำแข็ง**

พืดน้ำแข็ง คือ น้ำแข็งที่ปกคลุมพื้นดินเป็นบริเวณกว้างใหญ่แถบขั้วโลก โดยเฉพาะที่เกาะกรีนแลนด์และทวีปแอนตาร์กติกา



ภาพที่ 2 พืดน้ำแข็ง

ที่มา <https://www.sanook.com/women/30881/>

**ชั้นดินเยือกแข็งคงตัว**

ชั้นดินเยือกแข็งคงตัว คือ ชั้นดินที่มีอุณหภูมิอยู่ใต้จุดเยือกแข็งต่อเนื่องกันเป็นเวลานานหลาย 100 ปีหรือหลาย 1000 ปี

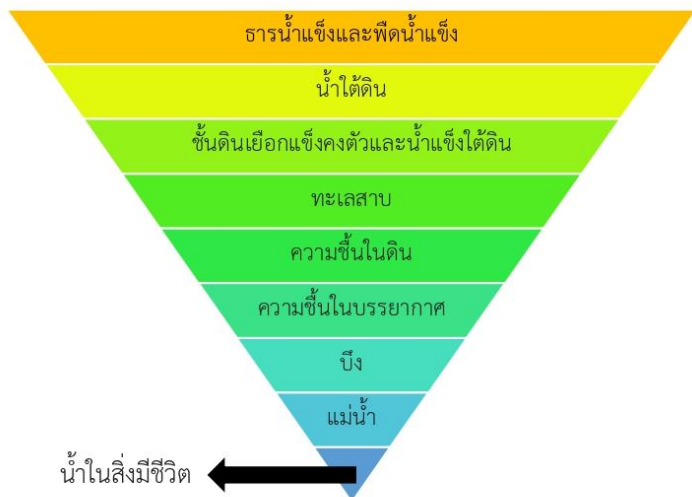
ชั้นดินเยือกแข็งคงตัวนี้เกิดอยู่ในบริเวณซึ่งความร้อนของอากาศในฤดูร้อน ไม่อ่านซึมซาบลงไปถึงชั้นดินนี้ได้ และพบในบริเวณที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศประจำปีประมาณ -5 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่านั้น เช่น บริเวณขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้



ภาพที่ 3 ชั้นดินเยือกแข็งคงตัว

ที่มา <https://today.line.me/th/v2/article/wgo6q5>

น้ำบนโลกที่เป็นน้ำจืดมีร้อยละ 2.5 ซึ่งมีปริมาณน้อยมาก โดยถ้าเรียงลำดับปริมาณน้ำจืดจากมากไปน้อยจะได้ ดังนี้





## 6

## ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง แหล่งน้ำในธรรมชาติ

แหล่งน้ำในธรรมชาติเกิดจากน้ำฝนที่ตกลงสู่พื้นโลกแล้วสะสมบนผิวดินและใต้ดิน สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ

### แหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดิน หมายถึง แหล่งน้ำที่อยู่บนผิวดินเนื่องมาจากภูมิประเทศของพื้นผิวโลกไม่ราบเรียบเสมอกัน ทำให้น้ำไหลรวมกันลงไปสู่แหล่งน้ำผิวดินต่างๆ เช่น มหาสมุทร ทะเล บึง แม่น้ำ



ภาพที่ 4 มหาสมุทร  
ที่มา <https://board.postjung.com/788771>



ภาพที่ 5 บึงโพธิ์เรียม อ. อินทร์บุรี จ. สิงห์บุรี  
ที่มา <https://www.5forcenews.com/?p=192365>



ภาพที่ 6 แม่น้ำเจ้าพระยา จ. สิงห์บุรี  
ที่มา <https://www.facebook.com/toursingburi/>

### แหล่งน้ำใต้ดิน

แหล่งน้ำใต้ดิน หมายถึง แหล่งน้ำที่เกิดจากการสะสมของน้ำที่ซึมผ่านชั้นดินและชั้นหินใต้ดิน น้ำที่ซึมลงไปใต้ดินบางส่วนที่จะสะสมอยู่ตามช่องว่างของเม็ดดิน เรียกว่า น้ำในดิน เมื่อได้รับความร้อนจากแสงแดดก็จะระเหยไป ส่วนน้ำที่เหลือจะซึมลงต่อไปแทรกรวมกันอยู่ตามช่องว่างของตะกอนในหินหรือตามรอยแตกของชั้นหิน เรียกว่า น้ำที่ถูกกักเก็บนี้ว่า น้ำบาดาล



ภาพที่ 7 ตำแหน่งของน้ำบาดาล  
ที่มา <https://www.facebook.com/eastwfanpage/photos/>



ภาพที่ 8 การเจาะน้ำบาดาลในฤดูแล้ง  
ที่มา [https://www.matichon.co.th/news-monitor/news\\_2151164/](https://www.matichon.co.th/news-monitor/news_2151164/)

7

**ใบกิจกรรมที่ 1.2**  
**น้ำที่เราใช้ มีเท่าไรกันนะ**

บันทึกกิจกรรม



น้ำ 20 ขวด (20,000 ลบ.ซม.)  
เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำ.....



น้ำ 19.5 ขวด (19,500 ลบ.ซม.)  
เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำ.....



น้ำขวดที่ 21 (500 ลบ.ซม.)  
เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำ.....



น้ำขวดที่ 21 (350 ลบ.ซม.)  
เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำ



น้ำขวดที่ 22 (150 ลบ.ซม.)  
เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำ



น้ำขวดที่ 22 (148 ลบ.ซม.)  
เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำ



น้ำในช้อน 2 ลบ.ซม.  
เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำ

## 8

## ใบกิจกรรมที่ 1.2

### น้ำที่เราใช้ มีเท่าไรกันนะ



คำถามท้ายกิจกรรม



1. จากกิจกรรมนี้ จะเรียงลำดับปริมาณน้ำบนโลกจากแหล่งที่มีมากที่สุดไปน้อยที่สุดได้อย่างไร

ตอบ

---



---



---



---

2. มนุษย์สามารถนำน้ำจากแหล่งใดมาดื่มและใช้ได้บ้าง

ตอบ

---



---



---

3. น้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ได้คิดเป็นร้อยละเท่าไรของปริมาณน้ำทั้งหมดโลก

ตอบ

---



---

4. จากกิจกรรมนี้ค้นพบและสรุปได้ว่าอย่างไร

ตอบ

---



---



---



---

## 9

## ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ



วิธีการที่สามารถนำมาใช้เพื่ออนุรักษ์น้ำให้ดำรงอยู่ต่อไปในระยะยาวและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้สูงสุด ซึ่งมีวิธีการทำได้ ดังนี้

**1. การปลูกป่า** ในวิธีการนี้จะทำให้ดินน้ำอย่างพื้นที่บนภูเขา ขึ้นไต่ดินหรือให้ต้นไม้เป็นที่กักเก็บน้ำอย่างเช่น น้ำตก ทำให้อากาศมีความชุ่มชื้นสภาพอากาศเหมาะสมในการมีฝนตกต้องตามฤดูกาล



ภาพที่ 9 โครงการปาร์กน้ำ

ที่มา <https://www.clipmass.com/story/41185>

**2. การพัฒนาแหล่งทรัพยากรทางน้ำ** ปัจจุบันแหล่งน้ำธรรมชาติมีความเสื่อมโทรมเป็นอย่างมาก ดินเขินขึ้นตามกาลเวลา ทำให้พื้นที่ในการกักเก็บน้ำลดน้อยลงไป ในปัจจุบันจึงมีความจำเป็นต้องขุดลอกพื้นที่ทางน้ำต่างๆ อันได้แก่ แม่น้ำ คลอง หรือ แหล่งน้ำต่างๆ ให้กว้างและมีความใกล้เคียงกับพื้นที่เดิม และคงสภาพภาวะแวดล้อมให้เป็นไปอย่างเดิม



ภาพที่ 10 การขุดลอกคลอง

ที่มา [https://www.khaosod.co.th/economics/news\\_3390735](https://www.khaosod.co.th/economics/news_3390735)

**3. ประหยัดน้ำไว้ใช้ในยามจำเป็น** วิธีการนี้เป็นการประหยัดน้ำเพื่อนำไว้ใช้ในระยะเวลาเนื่องจากคุณภาพของน้ำมีความจำเป็นต่อการใช้งาน เช่น การดื่มกินหรือการเกษตร วิธีการในเบื้องต้นที่สามารถทำได้ คือ การขุดบ่อน้ำเพื่อไว้ใช้โดยการทำสระน้ำหรือบ่อน้ำ



ภาพที่ 11 การขุดบ่อน้ำ

ที่มา <https://www.postsara.com/pond-arid>

**4. ป้องกันมลพิษที่จะเกิดขึ้นของน้ำ** ปัญหาส่วนใหญ่ของส่วนนี้ คือ ส่วนของการทำอุตสาหกรรมต่างๆ เพื่อการป้องกันที่ดี โรงงานอุตสาหกรรมต้องทำตามกฎหมายพระราชบัญญัติและมีบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยน้ำทิ้ง



ภาพที่ 12 การบำบัดน้ำเสีย

ที่มา <https://siammat.com/บำบัดน้ำเสีย>

**5. ไม่ทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ** ขยะทุกประเภท นอกจากจะส่งผลทำให้น้ำเน่าเสียแล้ว ยังเป็นสิ่งกีดขวางการไหลของน้ำอีกด้วย



ภาพที่ 13 การทิ้งขยะในแหล่งน้ำ

ที่มา [https://www.js100.com/en/site/post\\_share/view/83281](https://www.js100.com/en/site/post_share/view/83281)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชุดกิจกรรมที่ 1  
น้ำหมุดโถง

10

**ใบความรู้ที่ 4**  
**เรื่อง การใช้น้ำอย่างประหยัด**



เมื่อประเทศไทยกำลังเข้าสู่หน้าร้อน ปัญหาที่ตามมาคือ ‘ภัยแล้ง’ อาจเกิดการขาดแคลนน้ำเกิดขึ้น หากเราไม่ทำการเตรียมการรับมือให้ดี วันนี้นำทาง ‘การประปา’ ได้ออกมาแนะนำวิธีในการ ‘ประหยัดน้ำ’ ด้วยวิธีง่ายๆ ทำได้ในชีวิตประจำวัน ดังต่อไปนี้

**ประหยัดน้ำ คุณทำได้**  
**SAVE WATER, YOU MAKE IT**

โดย การประปาส่วนภูมิภาค

<p><b>ใช้ฝักบัวอาบน้ำ</b> ทั่วๆไป สบายใจ</p> <p>ใช้ฝักบัวอาบน้ำจะประหยัดน้ำได้มากที่สุด และมีรูฝักบัวเล็ก ก็จะช่วยประหยัดมากยิ่งขึ้น</p>	<p><b>รองน้ำไว้ใช้</b> สุขใจทั้งปี</p> <p>อย่าทิ้งรอกน้ำกับไว้ใช้สอย ในยามที่เกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น น้ำไม่ไหล อีกทั้งยังรอกน้ำฝนเอาไว้ใช้ได้อีกด้วย</p>
<p><b>แปรงฟันใช้แก้ว</b> ทำแล้วดีชีวิต!</p> <p>รองน้ำใส่แก้ว ไว้วันปากขณะที่แปรงฟัน ช่วยลดการที่เปลี่ยนน้ำได้ถึง 20 - 30 ลิตรต่อครั้งเชียวละ</p>	<p><b>ซักผ้าครั้งละมากๆ</b> ทำไม่ยากแถมมือ</p> <p>รวบรวมปริมาณผ้าที่ต้องการจะซัก ให้ได้มากพอในแต่ละครั้งที่ซัก ช่วยประหยัดได้ทั้งน้ำ และผงซักฟอก</p>
<p><b>ล้างผักผลไม้</b> ทำได้ง่ายๆ แค่ใช้ชามรอง...</p> <p>แช่ผักผลไม้ในภาชนะ ที่เอาน้ำ 10 - 20 นาที ก่อนล้างน้ำอีกครั้ง ช่วยทำให้ผักสะอาดมากขึ้น</p>	<p><b>ล้างรถใช้ถังรองน้ำ</b> สะอาดเหมือนกัน ลองทำดู</p> <p>ใช้ถังรองน้ำ เช็ดทำความสะอาดรถก็สะอาดได้เหมือนกัน ไม่ที่เปลี่ยนน้ำอีกด้วย</p>
<p><b>ใช้ฝักบัวรดน้ำต้นไม้</b> สะดวกง่าย ต้นไม้เบิกบาน</p> <p>ใช้น้ำรดน้ำ รดน้ำต้นไม้แทนการใช้สายยางฉีด "ประหยัดกว่าเห็นๆ"</p>	<p><b>ตู้พื้นควรใช้ถังรอง</b> พื้นรองรองคอง ช่วยกันทำงาน</p> <p>ใช้ถังรองน้ำ ในขณะทำความสะอาดสิ่งต่างๆ สะอาด ประหยัด ง่าย!</p>
<p><b>น้ำเหลืออย่างทิ้ง!</b> มีคุณค่า ใช้ประโยชน์ต่อได้</p> <p>ดื่มถ้าไม่หมด...นำไปรดน้ำต้นไม้ หรือใช้ประโยชน์ ดีกว่าปล่อยให้เสียไปเปล่าๆ</p>	<p><b>เช็คคราบอาหารก่อนล้าง</b> ลดปริมาณน้ำ ไม่ให้สิ้นเปลือง</p> <p>เช็คคราบบนจานก่อนล้าง สะอาดกว่า เปลืองน้ำน้อยกว่า</p>

น้ำ! สูดยอดเลย!!

กรมประปาส่วนภูมิภาค  
PWA Contact Center 1662 WWW.PWA.CO.TH

ภาพที่ 14 แนวทางการประหยัดน้ำ

ที่มา <https://www.facebook.com/MWAtailand/>

## 11

## ใบความรู้ที่ 5

### เรื่อง ความน่าเชื่อถือของข้อมูล



ภาพที่ 15 แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ  
ที่มา <https://www.gotoknow.org/posts/628143>



ภาพที่ 16 แหล่งข้อมูลไม่น่าเชื่อถือ  
ที่มา <https://pantip.com/topic/30801292>

เมื่อเราต้องการข้อมูลเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในงานด้านต่างๆ เราสามารถค้นหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลรอบตัวที่มีอยู่มากมาย และควรเลือกค้นหาจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ตรงตามความเป็นจริง ตัวอย่างแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีดังนี้

- 1. เว็บไซต์ที่น่าเชื่อถือ** โดยต้องมีเนื้อหาครบถ้วน มีที่อยู่ติดต่อได้ชัดเจน และมีการระบุวัน เวลาในการเผยแพร่ข้อมูลบนเว็บไซต์ ตัวอย่างโดเมนเนมที่น่าเชื่อถือ เช่น .ac.th .go.th
- 2. ใครเป็นเจ้าของเว็บไซต์และข้อมูล** ข้อมูลที่ปรากฏนั้น ผู้เขียนมีความเชี่ยวชาญโดยตรงในเรื่องนั้นๆ หรือไม่ หรือมีการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลที่น่ามาเขียนหรือไม่ ว่าผู้เขียนคือใคร เช่น การหาข้อมูลเกี่ยวกับโรคโควิด-2019 ควรเลือกผู้เขียนหรือเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานสาธารณสุข เป็นต้น
- 3. วันที่เผยแพร่** ควรเลือกแหล่งข้อมูลที่ทันสมัย เพื่อให้เราได้ทราบข้อมูลที่ใกล้เคียงความเป็นจริงกับสภาพปัจจุบันที่สุด
- 4. ข้อมูลเหมาะสมหรือไม่** ข้อมูลที่เผยแพร่มีความเหมาะสมหรือมีความสมบูรณ์ของข้อมูลหรือไม่ มีความสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการศึกษาค้นคว้าหรือไม่
- 5. วัตถุประสงค์ของผู้เขียน** ควรพิจารณาว่าผู้เขียนมีวัตถุประสงค์อื่นๆแอบแฝงหรือไม่ เช่น เพื่อการขายสินค้า เพื่อผลประโยชน์ทางอ้อม เป็นต้น
- 6. ให้ศึกษาข้อมูลจากหลากหลายแหล่งค้นคว้า** เพื่อจะได้ทำข้อมูลมาพิจารณา เปรียบเทียบและคัดเลือกข้อมูลที่มีความสอดคล้องกัน เช่น การสัมภาษณ์ การอ่านหนังสือ การสืบค้นโดยใช้อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

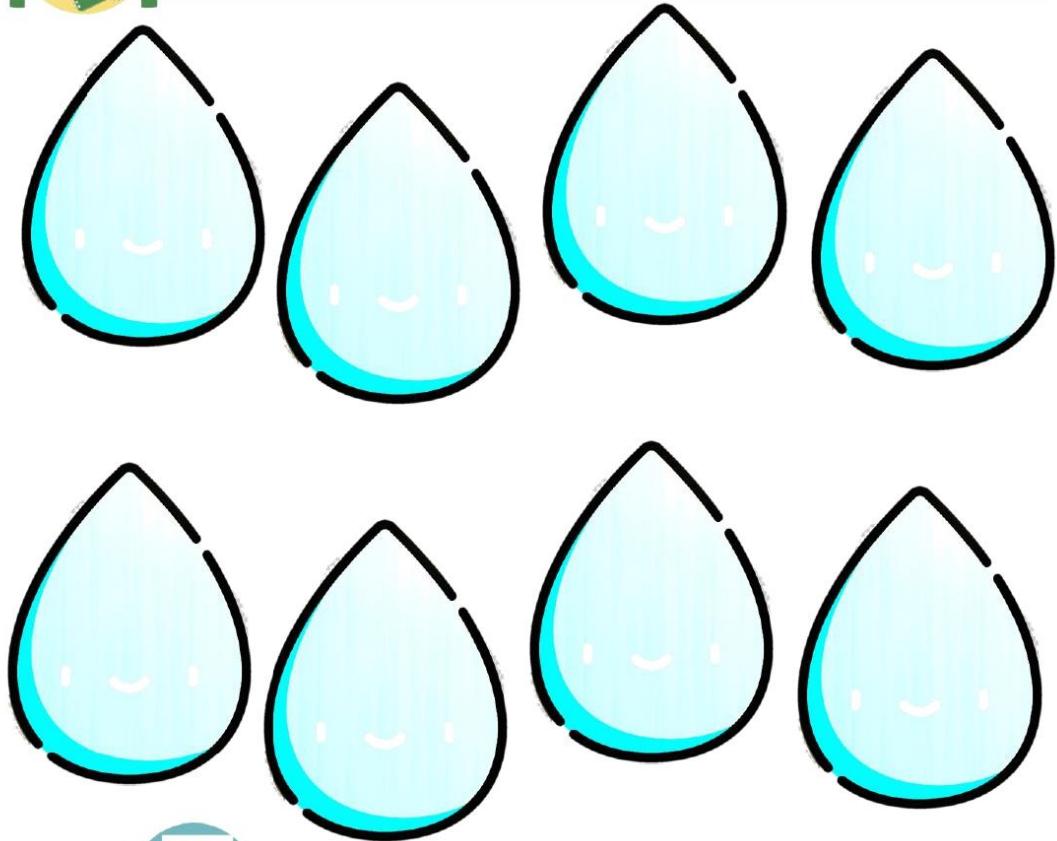
ที่มา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้(สำหรับนักเรียน) เพื่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV)  
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

## 12

### ใบกิจกรรมที่ 1.3 ค้นคว้า หากางแก้ (ปัญหา)



ให้นักเรียนค้นคว้าหาวิธีแก้ไขปัญหาน้ำท่วมโลกในแหล่งการเรียนรู้ที่สะดวกและน่าเชื่อถือ



แหล่งที่มาของข้อมูลที่นักเรียนใช้ในการค้นคว้า ได้แก่

.....

.....

.....



เมื่อนักเรียนได้ค้นหาวิธีแก้ไขปัญหาของตนเองแล้ว  
เราลองนำเสนอความคิดเห็นของเราในการระดมสมองของกลุ่มกันเถอะ



## 13



นักเรียนได้เข้าใจสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดขึ้นกับโลกของเราแล้ว  
นักเรียนคิดว่ามีวิธีแก้ไขปัญหากลัยแล้งหรือไม่ อย่างไร

ให้นักเรียนรวมกลุ่มกัน ออกแบบแผนผังความคิดในหัวข้อ “แก้ทุกซ์  
ชวานาไทย ผ่านกลัยแล้งไปด้วยกัน” พร้อมบอกแนวทางการแก้ไขปัญหาค่ะ

ถ้าพร้อมแล้ว รอรับอุปกรณจากคุณครูได้เลยค่ะ!

Time For  
Mind Mapping





## 14

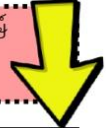


วิธีแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดของกลุ่มตนเอง ได้แก่

.....

.....

เมื่อนักเรียนได้วิธีแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดของกลุ่มตนเองแล้ว เราาร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยการแต่งคำขวัญรณรงค์ พร้อมวาดรูปประกอบกันเถอะ



#SavewaterwithKruying

## 15

## แบบประเมินผลงานเดี่ยว (คำขวัญ)

ประเด็นประเมิน	ผู้ประเมิน	ตนเอง	เพื่อน	ครู
ความคิดสร้างสรรค์ (10)				
ความสวยงาม (10)				
ส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ (10)				
ความสอดคล้องของภาพและข้อความ (10)				
รวม (40)				



สุดยอดไปแล้วคะนักเรียน หวังว่านักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ ไปปฏิบัติในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำนะคะ  
ก่อนจบกิจกรรมนี้ อย่าลืมลองทำแบบทดสอบหลังเรียนกันด้วยนะคะ

## 16

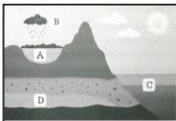
## แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง น้ำหมดโลก

คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	10



ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✕ ลงในตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- แหล่งน้ำใดแตกต่างจากพวก
  - น้ำตก แม่น้ำ
  - ลำคลอง ทะเล
  - แม่น้ำ น้ำบาดาล
  - มหาสมุทร ทะเลสาบ
- ใครใช้น้ำคุ้มค่าและประหยัดที่สุด
  - ทรายใช้ส้วมแบบชักโครก
  - ข้าวหอมลบน้ำตั้นไม่เวลากลางวัน
  - เตยอาบน้ำโดยการเปิดฝักบัวไว้ตลอดเวลา
  - แปรงน้ำที่เหลือจากการถูบ้านไปรดน้ำต้นไม้
- น้ำจากแหล่งใดที่ถือว่าเป็นน้ำสะอาด เนื่องจากผ่านการกรองโดยธรรมชาติ
  - น้ำฝน
  - น้ำตก
  - น้ำบ่อ
  - น้ำบาดาล
- ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
  - น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วไม่หมดไป
  - น้ำเกิดจากการรวมตัวระหว่างแก๊สออกซิเจนและไฮโดรเจน
  - ในร่างกายของคนเรามีน้ำในส่วนประกอบอยู่ ประมาณ 3 ส่วน 4 ของน้ำหนักตัว
  - น้ำในโลกประกอบด้วยน้ำจืดประมาณ 97 % ของปริมาณน้ำในโลกทั้งหมด
- จากรูป ข้อใดเป็นแหล่งน้ำผิวดิน
 



- A และ B
  - A และ C
  - B และ C
  - B และ D
- แหล่งน้ำที่ปกคลุมพื้นดิน เราเรียกว่าอะไร
  - น้ำใต้ดิน
  - น้ำผิวดิน
  - น้ำบาดาล
  - น้ำในอากาศ
- เนื่องจากน้ำจืดมีปริมาณน้อย แต่เรายังต้องใช้ประโยชน์จากน้ำ เราควรทำอะไร
  - งดใช้น้ำ
  - หาแหล่งน้ำใหม่
  - ประหยัดการใช้น้ำ
  - ถูกทุกข้อ
- ทรัพยากรธรรมชาติในข้อใดที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณแหล่งน้ำจืดบนผิวดิน
  - ป่าไม้
  - แร่ธาตุ
  - อากาศ
  - สัตว์ป่า
- น้ำในดิน จัดอยู่กลุ่มเดียวกับน้ำในข้อใด
  - ลำคลอง
  - แม่น้ำ
  - น้ำบาดาล
  - มหาสมุทร
- ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์โดยตรงจากการใช้น้ำในชีวิตประจำวัน
  - ใช้ดื่ม
  - ใช้ล้างจาน
  - ใช้อาบ
  - ใช้เป็นแหล่งพักผ่อน

## ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมื่อน้ำหมดโลก

เวลารวม 16 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวอุทัยรัตน์ ผาสุข

เวลา 4 ชั่วโมง

#### 1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

#### 2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### 3. ตัวชี้วัด

ว 3.2 ป.5/1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 3.2 ป. 5/2 ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยนำเสนอแนวทาง การใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

#### 4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โลกมีทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มซึ่งอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่มีทั้งแหล่งน้ำผิวดิน เช่น ทะเล มหาสมุทร บึง แม่น้ำ และแหล่งน้ำใต้ดิน เช่น น้ำในดิน และน้ำบาดาล น้ำทั้งหมดของโลกแบ่งเป็นน้ำเค็ม ประมาณร้อยละ 97.5 ซึ่งอยู่ในมหาสมุทรและแหล่งน้ำอื่น ๆ และที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 2.5 เป็นน้ำจืด ถ้าเรียงลำดับปริมาณน้ำจืดจากมากไปน้อยจะอยู่ที่ ธารน้ำแข็ง และพืดน้ำแข็ง น้ำใต้ดิน ชั้นดินเยือกแข็งคงตัวและน้ำแข็งใต้ดิน ทะเลสาบ ความชื้นในดิน ความชื้นในบรรยากาศ บึง แม่น้ำ และน้ำในสิ่งมีชีวิต

น้ำจืดที่มนุษย์นำมาใช้ได้มีปริมาณน้อยมาก จึงควรใช้น้ำอย่างประหยัดและร่วมกันอนุรักษ์น้ำ

#### 5. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) เปรียบเทียบปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จากข้อมูลที่รวบรวมได้ (K)
- 2) นำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำที่ถูกต้องและเป็นไปได้ (P)
- 3) ร่วมรณรงค์และมีส่วนร่วมในการการอนุรักษ์น้ำ (P)
- 4) ทักะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำบนโลก (P)
- 5) รับผิดชอบและมุ่งมั่นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย (A)
- 6) ตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรน้ำ (A)

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมื่อน้ำท่วมโลก)
2. อุปกรณ์การในใบกิจกรรม ได้แก่
  - น้ำ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร จำนวน 5 ใบ
  - ปีกเกอร์ขนาด 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - หลอดฉีดยาขนาด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - ช้อน 1 คัน
3. ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต หนังสือพิมพ์
4. กระดาษพรุฟ ปากกาเมจิก

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้		การรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน
ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	เวลาที่ใช้	
คาบที่ 1 (60 นาที) <u>1.ขั้นกำหนดปัญหา</u> 1.1 ครูจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน 1.2 ครูให้นักเรียนแต่ละคนอ่านข่าวเรื่อง “แห่ร้องถึงฟ้า แבקแมว ขอฝนแล้งหนักทุกซัระทม เทวดาช่วยด้วย” ที่ครูเตรียมมาให้ใน “ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เมื่อน้ำท่วมโลก”	20 นาที	เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitude)
1.3 นักเรียนร่วมกันกำหนดและวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากข่าวนี้ ซึ่งอาจมีปัญหที่เกิดขึ้นหลายประเด็น ให้นักเรียนเขียนระบุปัญหาลงในใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ไฟก้สปัญหา น้ำท่วมโลก 1.4 ครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ได้รับ ว่ามีสาเหตุและผลกระทบอย่างไร(ตอบตามความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน) 1.5 ครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอประเด็นปัญหาที่ เลือก มาอภิปรายว่าเพราะเหตุใดจึงคิดว่าเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด	30 นาที	เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitude) พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Behavior)
<u>2.ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา</u>		

กิจกรรมการเรียนรู้		การรู้สิ่งแวดลอมของนักเรียน
ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	เวลาที่ใช้	
2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจถึงสาเหตุของปัญหาที่เลือก 2.2 นักเรียนกำหนดสิ่งที่รู้อยู่แล้ว และสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาที่เลือก	10 นาที	ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Knowledge)
คาบที่ 2 (60 นาที) <u>3. ขั้นค้นคว้าข้อมูลและแก้ไขปัญหา</u> 3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง น้ำที่เราใช้ มีเท่าไรกันนะ โดยร่วมศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรม บันทึกผลกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม โดยนักเรียนสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้ตลอดเวลาจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ใบบความรู้ สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต เป็นต้น	20 นาที	ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Knowledge)
3.2 นักเรียนแต่ละคนศึกษาค้นคว้าข้อมูลหาวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับประเด็นปัญหา “น้ำหมดโลก” จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายต่างๆ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ศึกษาใบบความรู้ และสืบค้นในโทรศัพท์มือถือ	10 นาที	เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitude)
3.3 นักเรียนแต่ละคนบันทึกผลการสืบค้นข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง ค้นคว้า หาทางแก้(ปัญหา) พร้อมกับระบุแหล่งที่มาของคำตอบเพื่อเป็นการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลร่วมกัน	10 นาที	พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Behavior)
3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแผนผังความคิดการแก้ปัญหาน้ำหมดโลก ภายใต้วหัวข้อ การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน พร้อมระบายสี ตกแต่งให้สวยงาม	20 นาที	
คาบที่ 3 (60 นาที) <u>4. ขั้นสังเคราะห์ สรุป และประเมินคำตอบ</u> 4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแผนผังความคิดการแก้ปัญหาน้ำหมดโลก ภายใต้วหัวข้อ การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน มานำเสนอหน้าชั้นเรียน และร่วมกันอภิปรายและสังเคราะห์ว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามาว่ามีความเหมาะสมและเพียงพอหรือไม่ ความเป็นไปได้หรือไม่ โดยครูให้คำแนะนำเพิ่มเติม และกระตุ้นเป็นระยะเพื่อความกระตือรือร้นของนักเรียน	30 นาที	เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitude) พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Behavior)

กิจกรรมการเรียนรู้		การรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน
ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	เวลาที่ใช้	
4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายว่าประเด็นปัญหาต่างๆและวิธีการแก้ปัญหาที่แต่ละกลุ่มได้ช่วยกันสืบค้นข้อมูลมา ตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดของกลุ่ม ซึ่งประเด็นปัญหานั้นจะต้องมีการค้นคว้าข้อมูลวิธีการแก้ปัญหาย่างเหมาะสมและน่าเชื่อถือ เป็นที่ยอมรับของสมาชิกในกลุ่ม แล้วบันทึกผลการอภิปราย ลงในใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง ค้นคว้า หาทางแก้(ปัญหา)	15 นาที	
4.3 นักเรียนแต่ละคนนำวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มตนเองเลือก มาแต่งคำขวัญรณรงค์การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน พร้อมวาดรูประบายสี ตกแต่งให้สวยงาม	15 นาที	
คาบที่ 4 (60 นาที) <u>5. ขั้่นนำเสนอและประเมินผลงาน</u> 5.1 ครูทบทวนประเด็นที่นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันสรุปวิธีการแก้ปัญหาลงในใบกิจกรรม 1.3 ค้นคว้า หาทางแก้(ปัญหา) (ต่อ)	25 นาที	เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitude) พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Behavior)
5.2 นักเรียนแต่ละคนนำวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มตนเองเลือก มาแต่งคำขวัญรณรงค์การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน พร้อมวาดรูประบายสี ตกแต่งให้สวยงาม		
5.3 นักเรียนแต่ละคนนำเสนอผลงานแต่งคำขวัญรณรงค์การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนของตนเองหน้าชั้นเรียน	15 นาที	
5.3 นักเรียนแต่ละคนประเมินผลงานของตนเองและงานของเพื่อน	10 นาที	
5.4 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนที่ได้จากเรื่องนี้อีกครั้ง	10 นาที	
5.5 นักเรียนเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ป้ายคำขวัญรณรงค์การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนตามอาคารเรียนและสังคมออนไลน์ (นอกเวลาเรียน) 5.6 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อทบทวนความรู้ (นอกเวลาเรียน)		

## 8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้ในการวัด	เกณฑ์การประเมิน
<b>ความรู้ (Knowledge: K)</b> 1. เปรียบเทียบน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จากข้อมูลที่รวบรวมได้	- ตรวจจากชุดกิจกรรมฯ ที่ 1 เรื่อง น้ำหมดโลก	- แบบประเมินกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง น้ำที่เราใช้ มีเท่าไรกันนะ  - คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง เมื่อน้ำหมดโลก	- นักเรียนได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
<b>ทักษะ (Process: P)</b> 1. นำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำที่ถูกต้องและเป็นไปได้	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- นักเรียนนำเสนอผลงานอยู่ในระดับดีขึ้น
2. ร่วมรณรงค์และมีส่วนร่วมในการการอนุรักษ์น้ำ	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- นักเรียนนำเสนอผลงานอยู่ในระดับดีขึ้น
3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เกี่ยวกับปริมาณน้ำบนโลก	- ตรวจจากชุดกิจกรรมฯ ที่ 1 เรื่อง น้ำหมดโลก	- แบบประเมินกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง น้ำที่เราใช้ มีเท่าไรกันนะ	- นักเรียนได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude: A)</b> 1. รับผิดชอบและมุ่งมั่นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดีขึ้น
2. ตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรน้ำ	- ตรวจจากชุดกิจกรรมฯ ที่ 1 เรื่อง น้ำหมดโลก	- แบบประเมินกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง น้ำที่เราใช้ มีเท่าไรกันนะ	- นักเรียนได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70



## บันทึกการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ปัญหาและอุปสรรค

---

---

---

---

ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข

---

---

---

---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ผู้สอน  
(นางสาวอุทัยรัตน์ ผาสุข)

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในกิจกรรมการเรียนรู้

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่.	พฤติกรรม	ความสนใจ				การแสดง ความคิดเห็น				การตอบคำถาม				การยอมรับ ฟังคนอื่น				ทำงานที่ได้รับ มอบหมาย				สรุป
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1	ชื่อกลุ่ม																					
2																						
3																						
4																						
5																						

เกณฑ์การวัดผลให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

ดีมาก = 4 มีความสนใจ ไม่พูดคุยในชั้น ตอบคำถามถูกต้อง ทำงานส่งครบตรงเวลา

ดี = 3 การแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 70%

ปานกลาง = 2 การแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 50%

ปรับปรุง = 1 เข้าชั้นเรียนแต่การแสดงออกน้อยมาก ส่งงานไม่ครบ ไม่ตรงต่อเวลา มีระดับการ  
แสดงออกต่ำกว่าเกณฑ์ 50%

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ผู้สังเกต

(นางสาวอุทัยรัตน์ ผาสุข)

**แบบประเมินการนำเสนอผลงานในกิจกรรมการเรียนรู้  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

ที่	พฤติกรรม	ความถูกต้อง				การนำเสนอ				ตรงต่อเวลา				สรุป
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
	ชื่อกลุ่ม													
1														
2														
3														
4														
5														

เกณฑ์การวัดผลให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- ดีมาก = 4 มีเนื้อหาสาระครบถ้วน ออกแบบสวยงาม สมาชิกทุกคนร่วมมือกันเป็นอย่างดี มีการนำเสนอที่น่าสนใจภายในเวลาที่กำหนด
- ดี = 3 การแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 70%
- ปานกลาง = 2 การแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 50%
- ปรับปรุง = 1 ชิ้นงานไม่เรียบร้อย มีระดับการแสดงออกต่ำกว่าเกณฑ์ 50%

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ผู้สังเกต

(นางสาวอุทัยรัตน์ ผาสุข)

## ตัวอย่างแบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ

แบบวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง วัฏจักรน้ำ  
 รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564  
 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

1. แหล่งน้ำในข้อใดที่มีปริมาณมากที่สุด
 

ก. น้ำจืด	ข. น้ำเค็ม
ค. น้ำใต้ดิน	ง. น้ำในอากาศ
2. ข้อใดเรียงลำดับแหล่งน้ำจืดที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ได้จากมากไปหาน้อย
 

ก. ทะเลสาบ บึง แม่น้ำ น้ำใต้ดิน
ข. ทะเลสาบ บึง น้ำใต้ดิน แม่น้ำ
ค. น้ำใต้ดิน ทะเลสาบ บึง แม่น้ำ
ง. น้ำใต้ดิน ทะเลสาบ แม่น้ำ บึง
3. ข้อใดเป็นวิธีการใช้น้ำอย่างประหยัด
 

ก. ชักผ้าครึ่งละ 1-2 ชิ้น
ข. ใช้น้ำประปารดน้ำต้นไม้
ค. ใช้สายยางฉีดทำความสะอาดที่พื้น
ง. ใช้แก้วรองน้ำขณะบ้วนปากและแปรงฟัน
4. ข้อใดไม่ใช่คุณค่าสูงสุดของทรัพยากรน้ำ
 

ก. ใช้เป็นแหล่งผลิตแร่ธาตุและก๊าซธรรมชาติ
ข. ใช้ในการเกษตรกรรม เช่น การเพาะปลูก การประมง
ค. ใช้ในกระบวนการผลิตด้านอุตสาหกรรมและเป็นแหล่งพลังงานในการผลิตกระแสไฟฟ้า
ง. ใช้ในการอุปโภคและบริโภคที่จำเป็นต่อมนุษย์ พืชและสัตว์ เช่น การดำรงชีวิต การคมนาคม
5. ใครออกแบบวิธีการทำให้น้ำในคลองสะอาด โดยเป็นวิธีที่สะดวก ปลอดภัย และประหยัดที่สุด
 

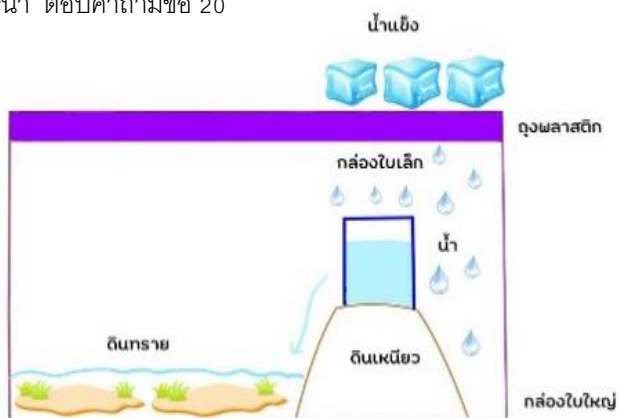
ก. สมศักดิ์ นำน้ำในคลองมาต้มก่อนนำมาใช้ทุกครั้ง
ข. สมชาย ติดตั้งเครื่องกรองน้ำคลองในครัวเรือนก่อนนำมาใช้
ค. สมหมาย ใช้สารส้มแกว่งน้ำในคลอง แล้วรอให้ตกตะกอนก่อนจึงนำมาใช้
ง. สมปอง ประดิษฐ์เครื่องกรองน้ำจากธรรมชาติ โดยใช้หิน ถ่าน กรวด ทราช ลำลีในการกรองน้ำก่อนนำมาใช้
6. สิ่งใดที่เกิดจากไอน้ำควบแน่นเป็นละอองน้ำหรือผลึกน้ำแข็งเกาะอยู่บนพื้นผิววัตถุใกล้พื้นดินในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง
 

ก. เมฆ	ข. หมอก
ค. น้ำค้าง	ง. น้ำค้างแข็ง

7. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดเมฆ
- ละอองน้ำปริมาณมากรวมตัวกันเป็นหยดน้ำแล้วตกลงสู่พื้นโลก
  - ไอน้ำในบรรยากาศควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆรวมตัวกันใกล้พื้นโลก
  - ไอน้ำในบรรยากาศควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆรวมตัวกันลอยอยู่สูงจากพื้นโลก
  - ไอน้ำในอากาศสัมผัสกับพื้นดิน หรือวัตถุที่มีความเย็นแล้วควบแน่นเป็นหยดน้ำเกาะตามพื้นผิววัตถุใกล้ผิวดิน
8. ข้อใดคือจุดเปลี่ยนที่สามารถทำให้ “น้ำค้าง” กลายเป็น “น้ำค้างแข็ง” ได้
- ลักษณะของพื้นผิววัตถุใกล้ผิวโลก
  - ความหนาแน่นของวัตถุใกล้ผิวโลก
  - ระดับความสูงของวัตถุจากพื้นโลก
  - ระดับอุณหภูมิของอากาศที่ต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง
9. ข้อใด ไม่ใช่ การกระทำที่ลดปริมาณการเกิดควีนพิษในอากาศ
- เอ ปลุกต้นไม้ในที่สาธารณะ
  - บี แผ้วถางป่าเพื่อทำไร่เลื่อนลอย
  - ซี แจ่งเจ้าหน้าที่ตำรวจเมื่อเห็นยานพาหนะที่มีควัน
  - ดี หลีกเลี้ยงการจุดธูปและจุดสูบบุหรี่ในชีวิตประจำวัน
10. บริเวณบ้านใคร ที่มีอากาศทำให้เกิดเมฆ หมอก น้ำค้างและน้ำค้างแข็งที่สะอาดและบริสุทธิ์ที่สุด
- บ้านของตึก อยู่ในชุมชนที่มีการจราจรหนาแน่นตลอดทั้งวัน
  - บ้านของตึก อยู่ในชุมชนที่มีอาชีพเผาถ่านและทำอิฐมอญขาย
  - บ้านของตึก อยู่ในใกล้สวนอุตสาหกรรมที่มีโรงงานอยู่ 8-9 โรงงาน
  - บ้านของตึก อยู่ในชุมชนที่ทำเกษตรโคใช้สารอินทรีย์และการฝังกลบ
11. ข้อใด ไม่ใช่ หยาดน้ำฟ้า
- ฝน
  - หิมะ
  - เมฆ
  - ลูกเห็บ
12. ถ้าเกิดหิมะตกในประเทศไทย แสดงว่าอุณหภูมิของอากาศขณะนั้นมีค่าอยู่ในช่วงใด
- 2-4 องศาเซลเซียส
  - 35-36 องศาเซลเซียส
  - 10-15 องศาเซลเซียส
  - ต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส
13. หากนักเรียนไปเที่ยวต่างประเทศแถบขั้วโลกเหนือในช่วงฤดูหนาว นักเรียนมีโอกาสเจอปรากฏการณ์ใด เพราะเหตุใด
- เกิดหิมะตก มีลักษณะเป็นก้อนน้ำแข็ง เพราะเป็นบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจุดเยือกแข็ง
  - เกิดหิมะตก โดยมีลักษณะเป็นผลึกน้ำแข็ง เพราะเป็นบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง
  - เกิดลูกเห็บตก โดยมีลักษณะเป็นผลึกน้ำแข็ง เพราะเป็นบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง

- ง. เกิดลูกเห็บตก โดยมีลักษณะเป็นก้อนน้ำแข็ง เพราะเป็นบริเวณที่มีอุณหภูมิลดต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง
14. การกระทำของใครต่อไปนี้ ที่จะส่งผลให้เกิดปัญหาน้ำป่าไหลหลากท่วมบ้านเรือนในอนาคต
- ก. จ่อม ปลุกลงต้นไม้บริเวณริมตลิ่ง
- ข. จีบ ปรับที่ดินรกร้างให้กลายเป็นแก้มลิง
- ค. จูน ร่วมเก็บผักตบชวาในลำคลองกับชาวบ้าน
- ง. เจมส์ ลักลอบตัดต้นไม้ในป่าเพื่อนำไปทำเป็นโต๊ะและเก้าอี้
15. วิธีการใดที่ช่วยป้องกันปัญหาน้ำป่าไหลหลากท่วมบ้านเรือนได้แบบยั่งยืน
- ก. หนึ่ง แฉ้วถางป่าเพื่อให้มวลน้ำเคลื่อนที่สะดวก
- ข. สอง นำกระสอบทรายมาถ่วงน้ำบริเวณหน้าบ้านตนเอง
- ค. สาม ทำพิธีบวชต้นไม้ เพื่อให้ชาวบ้านลดการตัดไม้ทำลายป่า
- ง. สี่ ปลุกลงตะตียนเพื่อบนบานให้เจ้าแม่ตะตียนช่วยป้องกันอุทกภัยภัย
16. สิ่งใดมีผลต่อการเกิดวัฏจักรน้ำ
- ก. ดวงอาทิตย์
- ข. ดวงจันทร์
- ค. ดวงดาว
- ง. ก้อนเมฆ
17. ความร้อนจากดวงอาทิตย์ มีส่วนทำให้เกิดวัฏจักรน้ำอย่างไร
- ก. น้ำระเหยเป็นไอ
- ข. กระตุ้นให้เกิดความชุ่มชื้น
- ค. ทำให้เกิดฝนตกต้องตามฤดูกาล
- ง. ไอน้ำควบแน่นกลายเป็นหยดน้ำ
18. ข้อใด ไม่ใช่ วิธีการช่วยลดปัญหามลพิษในน้ำ
- ก. ติดตั้งกังหันเพื่อบำบัดน้ำเสีย
- ข. ทิ้งเศษอาหารลงในแม่น้ำลำคลอง
- ค. กรองของเสียก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลอง
- ง. ไม่ทิ้งยาฆ่าแมลงหรือขวดบรรจุสารเคมีลงในแหล่งน้ำ
19. มลพิษในอากาศและดิน ส่งผลต่อทรัพยากรน้ำหรือไม่ อย่างไร
- ก. ส่งผล ทำให้แบคทีเรียในน้ำขยายพันธุ์ได้ไวขึ้น
- ข. ส่งผล ทำให้แหล่งน้ำปนเปื้อนมลพิษ เนื่องจากมีการหมุนเวียนของน้ำเป็นวัฏจักรจากดินและอากาศ
- ได้
- ค. ไม่ส่งผล เนื่องจากในน้ำไม่ได้มีอากาศและดินเป็นส่วนประกอบ มลพิษจึงไม่สามารถหมุนเวียนมายังแหล่งน้ำได้
- ง. ไม่ส่งผล เนื่องจากมลพิษในอากาศและดิน จะเกิดเป็นตะกอนสะสมอยู่ที่บริเวณชายตลิ่ง จึงไม่สามารถไหลมารวมกันที่แหล่งน้ำได้

20. ใช้รูปการทดลอง เรื่อง วัฏจักรน้ำ ตอบคำถามข้อ 20



จากรูป ถ้านักเรียนไม่มีดินเหนียว สามารถใช้สิ่งใดทดแทนได้

- ก. สไลม์
- ข. แป้งเปียก
- ค. ดินน้ำมัน
- ง. ดินวิทยาศาสตร์

\*\*\*ขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือและตั้งใจทำแบบทดสอบฉบับนี้\*\*\*

## ตัวอย่างแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

### คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้ใช้สำหรับวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียน ซึ่งไม่ได้ส่งผลกระทบต่อ ทุต่อผลการเรียนในรายวิชา วิทยาศาสตร์
2. แบบวัดฉบับนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 3 ด้าน ด้านละ 5 ข้อ
3. ให้นักเรียนพิจารณาคำตอบที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างให้ครบทุกข้อ

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
<b>เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านการใช้</b>						
1.	เราไม่จำเป็นต้องใช้น้ำอย่างประหยัด เนื่องจาก น้ำบนโลกมีปริมาณมาก					
2.	เราควรใช้น้ำอย่างประหยัด เพราะน้ำเป็น สิ่งจำเป็นที่สุดในการอุปโภคบริโภคที่มนุษย์ ขาดไม่ได้					
3.	ประเทศไทยควรมีการรณรงค์ให้คนไทยเลิกทิ้ง ขยะชิ้นเล็กชิ้นน้อยลงแม่น้ำลำคลอง					
4.	นักเรียนรู้สึกเฉยๆ เมื่อเดินผ่านคนที่เปิดน้ำทิ้ง ไว้ขณะแปรงฟัน					
5.	นักเรียนชื่นชมคนที่นำน้ำที่เหลือจากการล้าง จานมารดน้ำต้นไม้ต่อ					
<b>เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านการบำรุงรักษา</b>						
6.	นักเรียนยินดีเมื่อได้ทำกิจกรรมจิตอาสาเก็บ ขยะในแม่น้ำลำคลอง					
7.	นักเรียนเห็นด้วยกับการบำบัดน้ำเสียในโรงงาน อุตสาหกรรมก่อนปล่อยทิ้งลงคูคลอง					
8.	นักเรียนดีใจเมื่อได้เป็นส่วนหนึ่งในการปลูก ต้นไม้ในโรงเรียน					
9.	การทำไร่เลื่อนลอย/การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ ฝนตกต้องตามฤดูกาล					



ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
10.	ขยะในแหล่งน้ำ มีส่วนขัดขวางการเดินทางของน้ำซึ่งทำให้เกิดปัญหาน้ำรอการระบายหรือน้ำท่วมตามมา					
<b>เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมด้านความใส่ใจและความวิตกกังวล</b>						
11.	นักเรียนมีความกังวลกับปัญหาฝุ่นควันจากการเผาซึ่งข้าว/อ้อย/ข้าวโพดในจังหวัดสิงห์บุรี					
12.	นักเรียนเห็นด้วยกับการมีรายการโทรทัศน์ที่ตามติดสถานการณ์น้ำในช่วงที่เกิดอุทกภัย					
13.	นักเรียนรู้สึกเฉยๆกับการมีเครือข่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในการจัดกิจกรรมต่างๆในสื่อสังคมออนไลน์					
14.	นักเรียนมีความกังวลเกี่ยวกับสถานการณ์ภัยแล้งในประเทศไทย					
15.	นักเรียนคิดว่าการทิ้งขยะชิ้นเล็กชิ้นน้อยลงในแม่น้ำลำคลอง ไม่ได้ส่งผลกระทบต่ออะไรมากมายกับการบริหารจัดการน้ำ					

## ตัวอย่างแบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....

### คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้ใช้สำหรับวัดพฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียน ซึ่งไม่ได้ส่งผลกระทบต่อ ผลการเรียนรู้ในรายวิชา วิทยาศาสตร์
2. แบบวัดฉบับนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 2 ด้าน ด้านละ 10 ข้อ
3. ให้นักเรียนพิจารณาคำตอบที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ลงใน ช่องว่างให้ครบทุกข้อ

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		ปฏิบัติ ทุกครั้ง	ปฏิบัติ เกือบ ทุกครั้ง	ปฏิบัติ บางครั้ง	ปฏิบัติ น้อยครั้ง	ไม่ ปฏิบัติ เลย
<b>พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมด้านการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวัน</b>						
1.	นักเรียนใช้น้ำที่เหลือจากการล้างจาน ไปรดน้ำต้นไม้ต่อ					
2.	นักเรียนปิดก๊อกน้ำให้สนิทหลังการใช้					
3.	นักเรียนเผาขยะ/ทิ้งสารเคมีลงบนพื้นดิน					
4.	เมื่อก๊อกน้ำที่บ้านนักเรียนเสียหายหรือชำรุด นักเรียนจะแจ้งผู้ปกครองให้รับมาซ่อมแซม					
5.	นักเรียนเปิดก๊อกน้ำ/ฝักบัวทิ้งไว้หลังจากการอาบน้ำ					
6.	นักเรียนใช้แก้วรองน้ำขณะแปรงฟัน					
7.	นักเรียนรินน้ำดื่มอย่างพอดี					
8.	นักเรียนซักผ้าครั้งละ 1-2 ชิ้น					
9.	ที่บ้านของนักเรียนไม่มีการรองน้ำฝนไว้ใช้ในการอุปโภค เช่น รดน้ำต้นไม้ ล้างรถ เป็นต้น					
10.	นักเรียนมีการกรองไขมันและของเสียในครัวเรือนก่อนปล่อยน้ำลงสู่ลำคลอง					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		ปฏิบัติ ทุกครั้ง	ปฏิบัติ เกือบ ทุกครั้ง	ปฏิบัติ บางครั้ง	ปฏิบัติ น้อยครั้ง	ไม่ ปฏิบัติ เลย
<b>พฤติกรรมต่อสิ่งแวดล้อมด้านการปฏิบัติตนต่อสังคม</b>						
11.	นักเรียนแจ้งให้เจ้าหน้าที่เมื่อพบการกระทำที่ผิดกฎหมายที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ เช่น การทิ้งขยะลงในแม่น้ำลำคลอง					
12.	เมื่อมีโอกาส นักเรียนจะเข้าร่วมกิจกรรมอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของโรงเรียนและชุมชน					
13.	นักเรียนทิ้งเศษขยะเล็กๆน้อยๆลงในแม่น้ำลำคลอง					
14.	นักเรียนชักชวนให้คนรอบข้างให้หันมาปลูกต้นไม้ เพื่อลดภาวะโลกร้อนและทำให้ฝนตกต้องตามฤดูกาล					
15.	นักเรียนเดินทางโดยใช้จักรยานหรือขนส่งสาธารณะ					
16.	นักเรียนเผาขยะบริเวณชุมชนหรือบริเวณโรงเรียน					
17.	นักเรียนใช้เศษใบไม้และปุ๋ยคอกในการบำรุงดิน					
18.	นักเรียนแนะนำผู้อื่นให้ใช้ปุ๋ยเคมีในการบำรุงดิน					
19.	นักเรียนปิดก๊อกน้ำที่โรงเรียน เมื่อเห็นมันถูกเปิดทิ้งไว้					
20.	นักเรียนเปิดน้ำแกล้างเพื่อนและเล่นสนุกกันที่บ้านหรือที่โรงเรียน					



ภาคผนวก ง

**คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม**


1. คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ
2. คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตาราง 38 คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วัฏจักรน้ำ

คนที่	ความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม (20 คะแนน)		เจตคติ ต่อสิ่งแวดล้อม (5 คะแนน)		พฤติกรรม ต่อสิ่งแวดล้อม (5 คะแนน)		คะแนนรวม การรู้สิ่งแวดล้อม (30 คะแนน)	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	10	18	3.73	4.80	3.45	4.60	17.18	27.40
2	7	13	3.60	4.93	3.85	4.55	14.45	22.48
3	8	15	3.53	4.20	3.50	4.45	15.03	23.65
4	8	18	3.67	4.67	3.85	4.50	15.52	27.17
5	8	16	3.33	4.27	3.15	4.35	14.48	24.62
6	6	13	3.47	4.53	3.30	4.20	12.77	21.73
7	7	16	3.60	4.73	3.60	4.30	14.20	25.03
8	11	19	3.80	4.87	4.20	4.55	19.00	28.42
9	7	14	2.67	4.47	2.65	4.35	12.32	22.82
10	8	15	3.87	4.73	2.8	4.25	14.67	23.98
11	8	17	3.60	4.20	2.8	4.30	14.40	25.50
12	6	18	3.73	4.93	3.85	4.50	13.58	27.43
13	6	17	3.00	4.67	3.10	4.40	12.10	26.07
14	9	18	3.27	4.67	2.7	4.60	14.97	27.27
15	6	14	3.33	4.33	3.4	4.25	12.73	22.58
16	7	14	3.40	4.4	3.45	4.50	13.85	22.90
17	7	12	3.73	4.27	3.95	4.60	14.68	20.87
18	6	14	3.73	4.33	3.25	4.70	12.98	23.03
19	9	14	3.13	4.4	3.65	4.35	15.78	22.75
20	6	15	3.27	4.33	4.00	4.50	13.27	23.83
21	10	19	3.73	4.60	3.70	4.30	17.43	27.90
22	8	15	3.73	4.53	3.40	4.60	15.13	24.13
23	6	14	3.6	4.27	3.35	4.55	12.95	22.82
24	6	13	3.40	4.33	2.75	4.65	12.15	21.98
25	7	15	3.47	4.60	3.50	4.55	13.97	24.15

ตาราง 39 คะแนนการรู้สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ  
ปกติ

คนที่	ความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อม (20 คะแนน)		เจตคติ ต่อสิ่งแวดล้อม (5 คะแนน)		พฤติกรรม ต่อสิ่งแวดล้อม (5 คะแนน)		คะแนนรวม การรู้สิ่งแวดล้อม (30 คะแนน)	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
1	8	16	3.60	3.87	3.25	4.45	14.85	24.32
2	7	12	3.67	4.20	3.50	4.10	14.17	20.30
3	7	12	3.53	3.93	3.15	4.15	13.68	20.08
4	8	11	3.67	3.87	3.9	4.25	15.57	19.12
5	7	13	3.33	4.00	3.25	4.05	13.58	21.05
6	5	11	3.47	4.27	3.25	4.00	11.72	19.27
7	6	12	3.53	4.00	3.40	4.10	12.93	20.10
8	10	17	3.53	4.20	3.80	4.10	17.33	25.30
9	7	14	2.67	4.07	2.80	4.15	12.47	22.22
10	8	15	3.53	4.00	2.95	4.00	14.48	23.00
11	8	13	3.40	4.27	2.85	4.10	14.25	21.37
12	7	18	3.73	4.40	3.70	4.20	14.43	26.60
13	6	12	3.00	3.80	2.85	4.0	11.85	19.80
14	8	15	3.27	4.27	2.80	4.20	14.07	23.47
15	7	11	3.30	4.13	3.20	3.85	13.50	18.98
16	6	12	3.40	4.20	3.30	3.95	12.70	20.15
17	8	12	3.67	4.13	3.70	3.95	15.37	20.08
18	6	14	3.73	4.07	3.05	4.10	12.78	22.17
19	6	14	3.07	4.07	3.60	4.10	12.67	22.17
20	7	13	3.13	4.13	3.45	4.20	13.58	21.33
21	6	11	3.87	4.13	3.70	4.30	13.57	19.43
22	8	14	3.40	4.00	3.25	4.60	14.65	22.60
23	6	13	3.60	4.13	3.30	4.55	12.90	21.68
24	6	12	3.13	4.27	2.70	4.65	11.83	20.92
25	6	12	3.13	3.87	3.45	4.50	12.58	20.37



ภาคผนวก จ

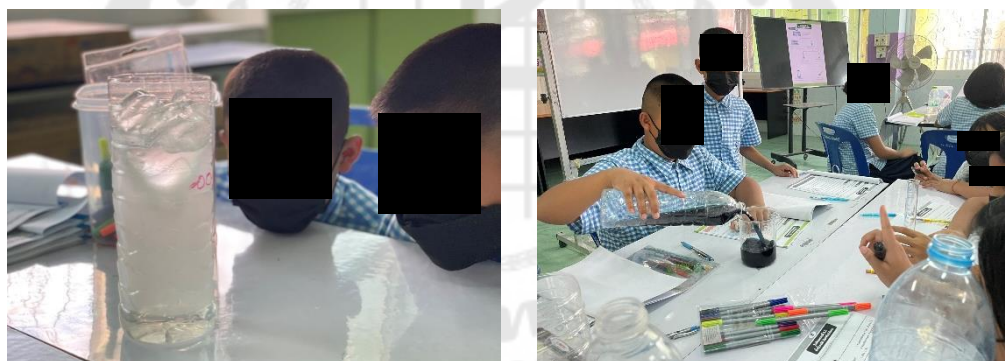
**ประมวลภาพกิจกรรมและผลงานนักเรียน**

- 1.ภาพนักเรียนขณะได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. ตัวอย่างผลงานนักเรียน

ภาพนักเรียนขณะได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหาและหาสาเหตุ



นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมตามใบกิจกรรม





นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมหาวิธีแก้ไขปัญหา

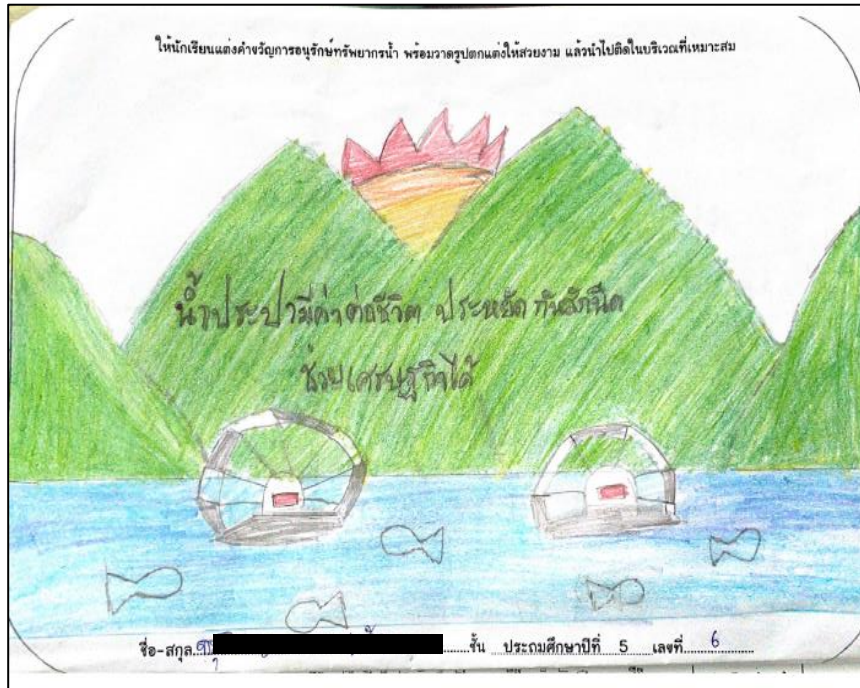


ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานกลุ่ม



ครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ คอยดูแลความปลอดภัยในการใช้รูปและอุปกรณ์ไฟฟ้า

ตัวอย่างผลงานนักเรียน



**คำถามก่อน**

สถานการณ์	หลังจากน้ำถูกถ่ายเทออกจากคลองใหญ่แล้วเข้าไปตามเขตที่บริเวณนี้จะมีลักษณะ
การทำนาย	น้ำจะเต็ม ล้นลง
ผลการทดลอง	น้ำเต็ม ล้นลง จากท่อที่แรก

**คำถามสะท้อนคิดจากแบบจำลอง**

จากแบบจำลองข้างต้น นักเรียนคิดว่าวัสดุที่ต่อต่อไปนี้ เป็นตัวแทนสิ่งใดในระบบนิเวศ

วัสดุ	ตัวแทนระบบนิเวศ
กล่องใบใหญ่	แหล่งน้ำ
ลิ้นชัก	ภูเขา
กล่องใบเล็ก	พื้นที่รับน้ำ
ดินทราย	พื้นที่รับน้ำ
ก้อนน้ำแข็ง	น้ำ
พลาสติกใส	ชั้นบรรยากาศ

**สรุปความรู้ที่กลุ่มได้รับ**

หลังจากการทดลองแล้วพบว่า น้ำที่ไหลจากด้านบนลงมาและถูกเก็บไว้ในกล่องใบเล็กนั้น จะไหลลงสู่พื้นที่รับน้ำที่ด้านล่าง และจะไหลลงสู่พื้นที่รับน้ำที่ด้านล่างต่อไป

1. XXXXXXXXXX

2. XXXXXXXXXX

3. XXXXXXXXXX

4. XXXXXXXXXX



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวอุทัยรัตน์ ผาสุข
วัน เดือน ปี เกิด	14 มีนาคม 2536
สถานที่เกิด	จังหวัดสิงห์บุรี
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2554 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ลพบุรี พ.ศ. 2559 การศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (กศ.บ. 5ปี) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ที่อยู่ปัจจุบัน	57/2 หมู่ที่ 9 ตำบลจันทรวาย อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

