

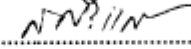
ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

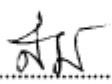
พิมพ์ใจ เกตุการณ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
ธันวาคม 2558  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา


คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา  
วิทยานิพนธ์ของ พิมพ์ใจ เกตุการณ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

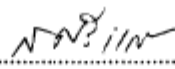
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

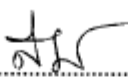
  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์)

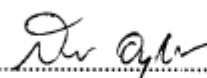
  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ดร.สมศิริ สิงห์ลพ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุนทร บำเรอราช)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์)

  
..... กรรมการ  
(ดร.สมศิริ สิงห์ลพ)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีพร อนุศาสนนันท์)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพา

  
..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่ 30 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2558

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรี  
แสนยงค์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร.สมศิริ สิงห์หลพ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา  
แนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียด ถี่ถ้วนและเอาใจใส่  
ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ รวมทั้ง  
ให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ นอกจากนี้ ยังได้รับความอนุเคราะห์  
จากท่านผู้อำนวยการ โรงเรียนปลวกแดงวิทยาคม และท่านผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านห้วยปราบ  
ตลอดจนเพื่อนครูและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่ให้ความร่วมมือ  
เป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูตเวทิตาแด่บุพการี  
บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและ  
ประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

พิมพ์ใจ เกตุการณ์

56920556: สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน; กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน)

คำสำคัญ: ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน/ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์/  
ความสามารถในการแก้ปัญหา/ เจตคติทางวิทยาศาสตร์

พิมพ์ใจ เหตุการณ์: ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (THE EFFECTS OF PROBLEM-BASED LEARNING FOR  
DEVELOPING SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT, PROBLEM SOLVING ABILITIES  
AND SCIENTIFIC ATTITUDE OF PRATHOM SUKSA 6 STUDENTS) คณะกรรมการผู้ควบคุม  
วิทยานิพนธ์: สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์, ศษ.ด., สมศิริ สิงห์ลพ, กศ.ด. 190 หน้า. ปี พ.ศ. 2558.

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
ความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า  
ครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยปราบ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง  
ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากวิธีสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน  
(Multistage random sampling) แบ่งเป็น 2 ชั้น คือ 1) การสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) นักเรียน  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 โรงเรียน สุ่มมา 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านห้วยปราบ ซึ่งมี  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ห้องเรียน 2) สุ่มห้องเรียนโดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple  
random sampling) มา 1 ห้องเรียน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 35 คน เพื่อทดลองใช้  
วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้แบบแผนงานวิจัยการวิจัยเชิงทดลอง 1 กลุ่มที่มี  
การวัดผลก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ใน การวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้วิชา  
วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบ  
วัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ  
ทดสอบ *t-test* แบบ Dependent sample ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้  
การจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้  
การจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้  
ด้วยปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

56920556: MAJOR: CURRICULUM AND INSTRUCTION; M.Ed. (CURRICULUM AND INSTRUCTION)

KEYWORDS: PROBLEM-BASED LEARNING/ SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT/ PROBLEM SOLVING ABILITIES/ SCIENTIFIC ATTITUDE

PIMJAI KATKARN: THE EFFECTS OF PROBLEM-BASED LEARNING FOR DEVELOPING SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT, PROBLEM SOLVING ABILITIES AND SCIENTIFIC ATTITUDE OF PRATHOM SUKSA 6 STUDENTS. ADVISORY COMMITTEE: SAPONNAPAT SRISANYONG, Ph.D., SOMSIRI SINGLOP, Ed.D. 190 P. 2015.

The purpose of this research were to compare the science learning achievement and problem solving abilities and to compare science attitude before and after studying with problem-based learning of Prathomsuksa 6 students. The sample for this research consisted of 35 Prathomsuksa 6 students studying in the 2015 academic year at Huayprab School, Pluk Daeng District, Rayong Province. The sample, was selected by means of Multistage Random Sampling, consisted of 2 steps, the first step was done by sampling of 1 schools from the total of 18 schools of Prathomsuksa 6 students, Huayprab school was selected and the second step was done by Sampling one class from the total of 3 classes. Prathomsuksa 6/3 was finally selected, the class consisted of 35 students. The group was taught with problem-based learning. Randomized Pretest and posttest experimental design was applied as the research tool. The research instruments were, lesson plans of problem-based learning, the science learning achievement test, the problem solving abilities test and scientific attitude questionnaires. The data were analyzed by using the *t-test* for dependent samples. The findings research were;

1. The science learning scores of the students after they were taught by using problem-based learning was significantly higher than before being taught with this method at the .05 level.
2. The problem solving abilities of students after they were taught by using problem-based learning was significantly higher than before bring taught with the method at the .05 level.
3. The scientific attitude of students after they were taught by using problem-based learning was significantly higher than before being taught with this method at the .05 level.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	9
ขอบเขตของการวิจัย.....	9
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	14
การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	19
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	43
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	54
ความสามารถในการแก้ปัญหา.....	57
เจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	63
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	69
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	73
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	73
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	73
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ.....	74

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
แบบแผนการทดลอง.....	83
การดำเนินการทดลอง.....	84
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	85
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	85
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	95
สรุปผลการวิจัย.....	96
อภิปรายผลการวิจัย.....	96
ข้อเสนอแนะ.....	101
บรรณานุกรม.....	104
ภาคผนวก.....	111
ภาคผนวก ก.....	112
ภาคผนวก ข.....	118
ภาคผนวก ค.....	162
ประวัติของย่อผู้วิจัย.....	190

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในมาตรฐาน ว 2.1..... 16
2	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในมาตรฐาน ว 2.2..... 17
3	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในมาตรฐาน ว 8.1..... 18
4	บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน..... 32
5	บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน..... 34
6	รูปแบบและตัวอย่างคำถามที่ใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลนักเรียน ทำโดยครู..... 36
7	รูปแบบที่เป็นแนวทางในการประเมินผลนักเรียนแบบระบบอัตราส่วนทำโดยครู.... 37
8	รูปแบบการประเมินผลตนเองของนักเรียน..... 39
9	รูปแบบที่เขียนบรรยายของการประเมินผลตัวเองของครู..... 39
10	รูปแบบให้เลือกระดับความสามารถของการประเมินผลตนเองของครู..... 41
11	รูปแบบของการประเมินผลปัญหา..... 42
12	ขอบข่ายเนื้อหาสาระ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม..... 74
13	วิเคราะห์ข้อสอบหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558..... 77
14	จำนวนข้อสอบหน่วยการเรียนรู้เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 36 ข้อ..... 79
15	จำนวนข้อคำถามในแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 31 ข้อ..... 81
16	จำนวนข้อคำถามในแบบทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 17 ข้อ..... 83
17	แบบแผนการทดลองแบบวิจัยเชิงทดลองที่มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง..... 83
18	จำนวน และร้อยละของนักเรียนข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ..... 88



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
19	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม..... 88
20	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.. 89
21	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน..... 90
22	ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาาก่อนเรียนและหลังเรียนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน..... 91
23	คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์..... 92
24	ผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน..... 93
25	ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน โดยผู้เชี่ยวชาญ..... 163
26	ค่าเฉลี่ย และระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) โดยผู้เชี่ยวชาญ..... 177
27	การประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ..... 178
28	การประเมินแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญ..... 181
29	การประเมินแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ..... 183
30	การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 50%..... 184
31	การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิค 50%..... 187
32	แสดงการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์..... 189

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	28
3 ความสัมพันธ์ของกลไกการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	51

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืน จะต้องให้ความสำคัญการพัฒนาคนหรือทุนมนุษย์ให้เข้มแข็งและมีพลังเพียงพอในการขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาประเทศ พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลก ในยุคศตวรรษที่ 21 และการเสริมสร้างปัจจัยแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาคุณภาพของคนให้เข้มแข็ง สามารถเป็นภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2555, หน้า 1) ดังนั้นการส่งเสริมให้ทุกคนได้รับการพัฒนาความรู้โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ จึงนับเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากในปัจจุบันวิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทสำคัญและมีความเกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในด้านการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อให้มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย และมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K: knowledge-based society) ทุกคนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม ดังนั้นความมุ่งหวังในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานคือให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1)

เมื่อพิจารณาถึงผลการประเมินความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยในระดับต่าง ๆ อยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุงแก้ไข เช่น ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั่วประเทศ ปีการศึกษา 2554-2557 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย 40.82, 37.46, 37.40 และ 42.13 ตามลำดับและผล

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ของโรงเรียนบ้านห้วยปราบ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง มีค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบในปีการศึกษา 2554-2557 เท่ากับ 33.28, 31.67, 36.06 และ 39.70 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2555) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของไทยในปัจจุบัน รวมทั้ง การสอนของผู้วิจัยเองยังต้องได้รับการปรับปรุงพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถและการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง เนื่องจากการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติในปัจจุบันเน้นการท่องจำเนื้อหาวิชามากกว่าการฝึกวิธีการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนขาดโอกาสในการฝึกฝนการพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ปัญหา รวมถึงไม่สามารถนำเอาวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันเท่าที่ควร ทำให้ความรู้ที่ได้รับจบลงตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร แทนที่จะจบด้วยผู้เรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง หรือการได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง ทำให้มีการฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์น้อยลง จึงส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ (สมจิต สวชนไพบูลย์, 2541, หน้า 6)

สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนรู้อัตโนมัติ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา เนื่องจากการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเป็นจุดเริ่มต้นของ การแสวงหาความรู้ และกระตุ้นให้เกิดการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ จะสามารถให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา มีขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหาให้สามารถบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้ โดยพิจารณาจากเรื่องที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน มีกิจกรรมหรือสิ่งเร้าให้นักเรียนเรียนมองเห็นปัญหา ครูแนะนำวิธีการวางแผนแก้ปัญหา เก็บรวบรวมข้อมูล และการประเมินผลให้นักเรียนเข้าใจ ส่งผลให้นักเรียนสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหา จนกระทั่งสรุปผลการแก้ปัญหาได้ (สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ, 2555, หน้า 140) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตราที่ 22 ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า นักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545, หน้า 13) และมาตราที่ 24 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้ มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ มีการจัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน และครูผู้สอนลดบทบาทในการสอนของตนเองให้น้อยลง และเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ส่งเสริมและสนับสนุนส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น

จัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดการพัฒนาได้อย่างเต็มศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545, หน้า 14-15) ซึ่งครุฑนับว่าเป็นผู้ที่มีการบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด การแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ และนำทางให้นักเรียนไปสู่เป้าหมายของการคิดที่ถูกต้อง สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของตนกับข้อมูลความรู้ใหม่ มาเป็นพื้นฐานในการคิดอยู่ตลอดเวลา จนเป็นวิถีของการเรียนรู้ของนักเรียน และแนวทางในการพัฒนาแนวทางหนึ่งคือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งจะนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 9-67)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนอกจากจะเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สามารถทำความเข้าใจและแก้ไขปัญหาเป็นหลัก ทำให้เกิดทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แล้วยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและการลงมือปฏิบัติ เพื่อได้คิดและแก้ปัญหาคด้วยตนเองมากขึ้น อีกทั้งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้มีความสนใจในการเรียน สามารถประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง สอดคล้องกับแนวคิด “การนำความคิดให้ไปสู่การกระทำ” กล่าวคือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ หรือ “Learning by doing” ของจอห์น ดิวอี้ (Dewey, n.d. อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2548, หน้า 27) รวมถึงนักเรียนจะได้เปลี่ยนบทบาทการเรียนรู้ของตนเอง ให้เป็นผู้แสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ จนสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะ และใช้คำถามให้เกิดการอภิปรายระหว่างนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนเท่านั้น

ประเด็นสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้อย่างแท้จริง (Student-centered learning) บทบาทจึงอยู่ที่ผู้เรียนเป็นหลักโดยใช้ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ และต้องเป็นเกิดขึ้นในชีวิตจริงหรือจากประสบการณ์ตรงของผู้เรียนเอง เป็นสิ่งที่เป็นที่พบบ่อยแต่ยังไม่มีการคำตอบที่ชัดเจน มีความซับซ้อนทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย เพราะฉะนั้นปัญหาที่ดีจะสามารถกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนและนำไปสู่การแสวงหาความรู้เพื่อค้นพบคำตอบทำให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดของปัญหานั้นด้วยตนเอง (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2553, หน้า 333-336)

ดั่งมีงานวิจัยที่สนับสนุน อาทิเช่น อรรถนพ ชุ่มเพ็งพันธ์ (2550) เรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้

โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า เป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมผลการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น รวมถึงมีความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียน โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก เอมอร์ จรัสพันธ์ (2550) เรื่อง การสร้างชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ 88.89/ 83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จีราวรรณ สอนสวัสดิ์ (2554) เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พรรณพร นามโนรินทร์ และคณะ (2555) เรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PROBLEM-BASED LEARNING) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้น วรรณภา ชื่นนอก (2553) เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าวและข้อมูลที่กล่าวมา ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เนื่องจากเป็นเรื่องที่นักเรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งเพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีคุณภาพสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐาน
3. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐาน

### สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างกรอบแนวคิดการวิจัย โดยการสังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

#### 1. ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ซึ่งผู้วิจัยสังเคราะห์จาก ชูติมา ปัญญาพินิตนุกร (2540, หน้า 11) อภรณ์ แสงรัมย์ (2543, หน้า 63), สุภามาส เทียนทอง (2553, หน้า 38), วิชนีย์ ทศตะ (2547, หน้า 13) วัลลี สัตยาชัย (2547, หน้า 19), แอลเลน และดัช (Allen & Duch, 1998, p. 1) เดลลีส (Delisle, 1997, pp. 26-36 อ้างถึงใน กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554, หน้า 23), สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 6-8), เอมอร์ จรัสพันธ์ (2550, หน้า 38-39) โดยผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ได้จากการศึกษาขั้นตอนต่าง ๆ มาสังเคราะห์เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 นำเสนอแผนการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนนำเสนอวิธีการศึกษาค้นคว้า ครูคอยตรวจสอบว่าการดำเนินการดังกล่าวสามารถเป็นแนวทางในการหาคำตอบได้หรือไม่ โดยครูคอยชี้แนะห้ามบอกคำตอบนักเรียน

ขั้นที่ 4 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 5 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 6 สรุปและประเมินค่าคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 7 นำเสนอและประเมินผลงาน ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมประเมินผลงาน

## 2. ตัวแปรตาม คือ

### 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ บลูม (Bloom, 1956, p. 201 อ้างถึงใน วราพร จิตรเดียว, 2556, หน้า 45) คอฟเฟอร์ (Klopper, 1971 อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 295-304) ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า (Bloom, 1956, p. 201 อ้างถึงใน วราพร จิตรเดียว, 2556, หน้า 45)

### 2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

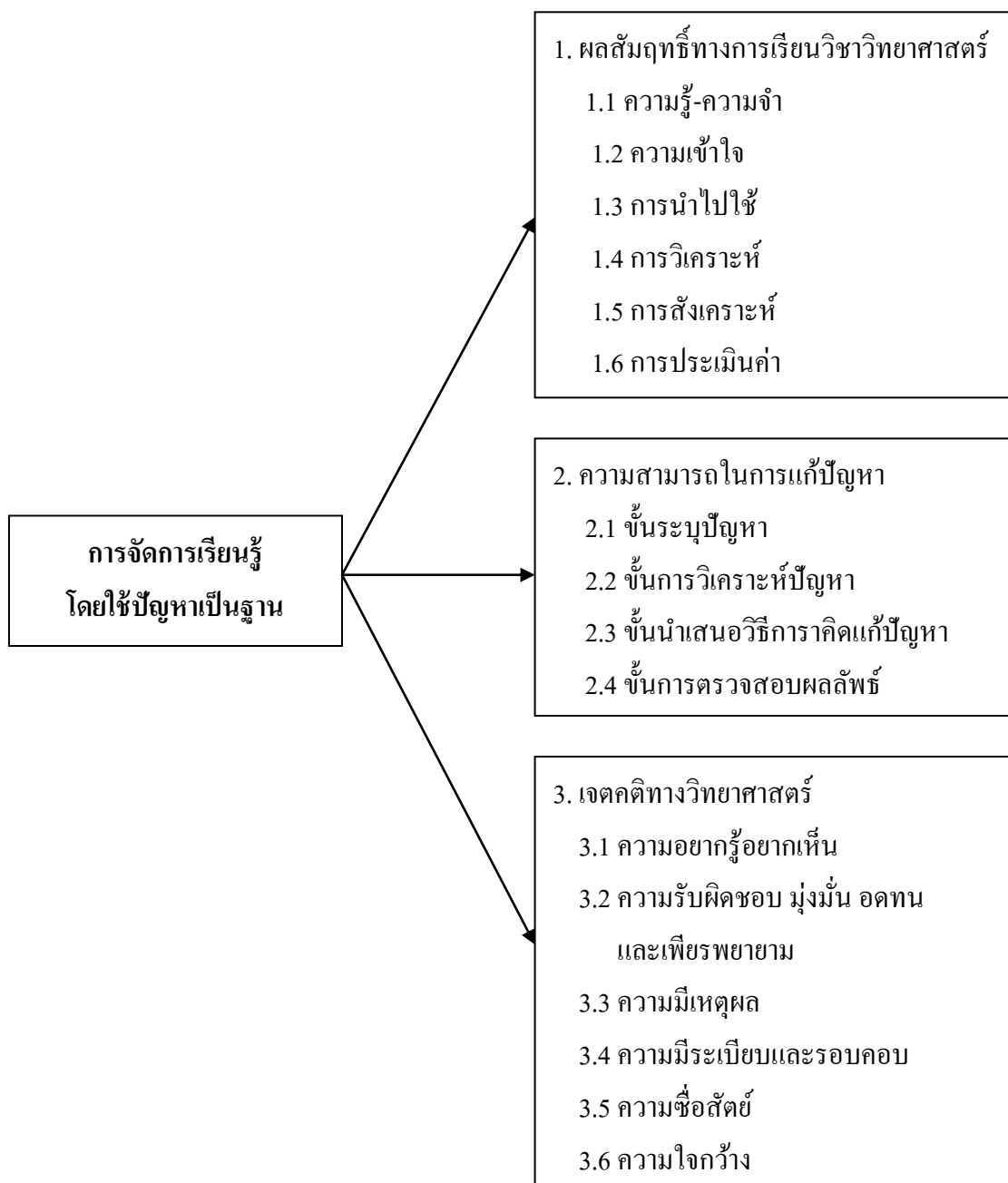
ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ บลูม (Bloom, 1956, p. 122 อ้างถึงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2555, หน้า 141), เวียร์ (Weir, 1974, p. 18 อ้างถึงใน



วิชชุตตา อ้วนศรีเมือง, 2554, หน้า 41), โพลยา (Polya, 1957, pp. 6-22) และสุวิทย์ มูลคำ (2549 หน้า 26 อ้างถึงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2555} หน้า 141), สุวิชา วันสุคต (2554, หน้า 53), อุไร คำมณีจันทร์ ( 2552, หน้า 53-54 ), อารมณ์ ถนัดช่าง (2534, หน้า 135 อ้างถึงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2555, 143-144), แอทคินคอน (Atkincon, 1961, pp. 264-265 อ้างถึงใน สุวิชา วันสุคต, 2554, หน้า 50) ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ (Weir, 1974, p. 18 อ้างถึงใน วิชชุตตา อ้วนศรีเมือง, 2554, หน้า 41) มาใช้ในการแก้ปัญหา ทั้ง 4 ขั้นตอน ดังนี้คือ 1) ชั้นระบุปัญหา 2) ชั้นการวิเคราะห์ปัญหา 3) ชั้นนำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา 4) ชั้นการตรวจสอบผลลัพธ์

### 2.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และวรรณทิพา รอดแรงคำ (2542, หน้า 8), ภัพ เลหาไพบูลย์ ( 2537, หน้า 12-13 อ้างถึงใน สรารัตน์ มูลอำมาตย์, 2554, หน้า 50 ), สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538, หน้า 28-30 อ้างถึงใน สรารัตน์ มูลอำมาตย์, 2554, หน้า 53), คอลลิท (1973 อ้างถึงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2551, หน้า 73), ชีระชัย ปุณณโชติ (2537, หน้า 61 อ้างถึงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2551, หน้า 73) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 6 ขั้นตอน เพื่อศึกษาพฤติกรรมที่เกิดภายหลังจากการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความมีระเบียบและรอบคอบ ความซื่อสัตย์ และความใจกว้าง โดยผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวความคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ดังนี้

1. นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาความรู้ความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. เป็นแนวทางให้แก่ครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ให้สามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
3. ได้แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อสามารถนำไปพัฒนาการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนให้สามารถพัฒนาการเรียนการสอน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง พัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา ให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนและสถานศึกษา
3. เป็นแนวทางสำหรับสถานศึกษาในการสนับสนุน ส่งเสริมครูผู้สอน เพื่อนำไปใช้ควบคู่กับการทำวิจัย การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ประชากร

ประชากรในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558

อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง จำนวน 18 โรงเรียน

### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านห้วยปราบ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 35 คน ซึ่งมาจากวิธีสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling) แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 โรงเรียน สุ่มมา 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านห้วยปราบ ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ห้องเรียน 2) สุ่มห้องเรียนโดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) มา 1 ห้องเรียน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 35 คน เพื่อทดลองใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

### 3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning)

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

3.3.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

### 4. เนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านห้วยปราบ พ.ศ. 2553 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ประกอบด้วย

4.1 ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ

4.2 โโซ่อาหารและสายใยอาหาร

4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

4.4 การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น

4.5 แหล่งทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

4.6 สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมและผลที่เกิดขึ้น

4.7 การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

### 5. ระยะเวลา

ระยะเวลาของการทดลองในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาทดลอง 8 สัปดาห์ ๆ ละ 2 ชั่วโมง จำนวน 16 ชั่วโมง

### นิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์ในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์ที่พบได้จริงเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล เน้นให้นักเรียน ได้ตั้งสมมติฐาน สาเหตุและกลไกของการเกิดปัญหานั้น นำไปสู่การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มโดยครูเป็นเพียง

ผู้สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีลำดับขั้นตอนการสอนดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 นำเสนอแผนการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า ขั้นที่ 5 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 6 สรุปและประเมินค่าคำตอบ และ ขั้นที่ 7 นำเสนอ และประเมินผลงาน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในด้านพุทธิพิสัยที่แสดงออกถึง ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งวัดได้จากคะแนนแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจำแนกการวัดตามพฤติกรรมของ นักเรียนที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ให้มีเนื้อหาเฉพาะเรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยวัดและ ประเมินผลพฤติกรรมการเรียนรู้ 6 ด้าน คือความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยลักษณะของแบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

4. ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง การแสดงออก ด้านพฤติกรรมความรู้และ ความคิด ที่ผู้เรียน ได้นำมาใช้แก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ วัดได้จากคะแนน การตอบคำถามแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามขั้นตอน การแก้ปัญหาของเวียร์ วัดได้จากคะแนนการตอบคำถามแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาของเวียร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

4.1 ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุด ภายในขอบเขตของสถานการณ์ที่กำหนดให้

4.2 ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือ สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากสถานการณ์

4.3 ขั้นการเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการคิด แก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา

4.4 ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถบอกได้ถึงผลที่เกิดจาก การแก้ปัญหาตามวิธีที่เสนอรวมไปถึงข้อมูล หลักฐานที่ใช้ประกอบการพิจารณาแนวทางดังกล่าว

5. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยผ่านการปฏิบัติจากขั้นตอนการเรียนแบบใช้

ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งลักษณะข้อสอบแบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อคำถาม ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นระบุปัญหา ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา ขั้นการเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา และขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ โดยให้ผู้เรียนตอบคำถามในขอบเขตข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ตามสถานการณ์เท่านั้น

6. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมและลักษณะนิสัยของนักเรียนที่คาดหวัง จะได้รับการพัฒนาโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 1) ความอยากรู้อยากเห็น 2) ความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม 3) ความมีเหตุผล 4) ความมีระเบียบและรอบคอบ 5) ความซื่อสัตย์ 6) ความใจกว้าง

7. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือสำหรับวัดพฤติกรรมและลักษณะนิสัยของนักเรียนที่คาดหวัง จะได้รับการพัฒนาโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย ข้อคำถามทั้งหมด 24 ข้อ โดยในแต่ละข้อจะมีข้อความให้อ่าน เพื่อพิจารณาตอบลงในช่องว่างตามระดับความรู้ลึกทั้ง 5 ระดับ ซึ่งแบบประเมินดังกล่าวจะวัดคุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 6 ด้าน ได้แก่ 1) ความอยากรู้อยากเห็น 2) ความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม 3) ความมีเหตุผล 4) ความมีระเบียบและรอบคอบ 5) ความซื่อสัตย์ 6) ความใจกว้าง

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
  - 1.1 ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์
  - 1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์
  - 1.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
2. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 2.2 แนวคิดสำคัญ
    - 2.2.1 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
    - 2.2.2 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 2.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน
  - 2.5 การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
  - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
  - 4.2 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. ความสามารถในการแก้ปัญหา
  - 5.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา
  - 5.2 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา
  - 5.3 ขั้นตอนการแก้ปัญหา

## 6. เจตคติทางวิทยาศาสตร์

- 6.1 ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 6.2 ความสำคัญของเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 6.3 คุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 6.4 การสร้างเครื่องมือวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 7.1 งานวิจัยในประเทศ
- 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

### เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น ในที่นี้ผู้วิจัยได้นำสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาใช้ในการดำเนินการทดลอง ดังนี้



## สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ป. 6/ 1 สำรวจและอภิปรายความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ

ป. 6/ 2 อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร

ป. 6/ 3 สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ป. 6/ 1 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต

ป. 6/ 2 วิเคราะห์ผลของการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากร

ป. 6/ 3 อภิปรายผลต่อสิ่งมีชีวิต จากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์

ป. 6/ 4 อภิปรายแนวทางในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ป. 6/ 5 มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

## สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8. 1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

2. วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า คาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

3. เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้  
นำเสนอผลและข้อสรุป

5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจ ตรวจสอบต่อไป

6. แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล และมีประจักษ์  
พยานอ้างอิง

8. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงานแสดงกระบวนการ  
และผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

**ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง**

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับ  
สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้  
และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ในมาตรฐาน ว 2.1

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6	1. สำรวจและอภิปรายความสัมพันธ์ ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่ง ที่อยู่ต่าง ๆ	- กลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ มีความ สัมพันธ์กัน และมีความสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่ ในลักษณะของแหล่งอาหาร แหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งสืบพันธุ์ และแหล่งเลี้ยงดูลูกอ่อน
	2. อธิบายความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของ โซ่อาหารและสายใยอาหาร	- ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต ในรูปของโซ่อาหาร และสายใยอาหาร ทำให้ เกิดการถ่ายทอดพลังงานจากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค
	3. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่าง การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับ สภาพแวดล้อมในท้องถิ่น	- สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแต่ละแหล่งที่อยู่ จะมีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต ในแหล่งที่อยู่นั้น และสามารถปรับตัว ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเพื่อหาอาหารและ มีชีวิตรอด

## สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และ สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตารางที่ 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ในมาตรฐาน ว 2.2

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6	<ol style="list-style-type: none"> <li>สืบค้นข้อมูลและอภิปรายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต</li> <li>วิเคราะห์ผลของการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ</li> <li>อภิปรายผลต่อสิ่งมีชีวิต จากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์</li> <li>อภิปรายแนวทางในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม</li> <li>มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ในแต่ละท้องถิ่น มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต</li> <li>การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกใช้มากขึ้น เป็นผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลดน้อยลง และสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป</li> <li>ภัยพิบัติจากธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ ทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง เป็นผลทำให้พืชและสัตว์ป่าบางชนิดสูญพันธุ์</li> <li>การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ ฝึกระวังทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนการปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นเพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม</li> <li>ร่วมจัดทำโครงการฝึกระวังรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน</li> </ul>

### สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ในมาตรฐาน ว 8.1

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6	1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ	-
	2. วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า คาดการณ์ สิ่งที่จะพบจากการสำรวจ ตรวจสอบ	-
	3. เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจ ตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผล ที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้	-
	4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผล กับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป	-
	5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจ ตรวจสอบต่อไป	-
	6. แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้	-

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6	7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล และมีประจักษ์พยานอ้างอิง	-
	8. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบาย ด้วยวาจา และเขียนรายงานแสดง กระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่น เข้าใจ	-

## การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

## ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

จิราวรรณ สอนสวัสดิ์ (2554, หน้า 13) สรุปความหมายของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน เป็นการเรียนที่ผลเกิดจากการทำงานที่ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาเป็นอย่างดี ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น เพื่อให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้หรือแก้ปัญหาตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาและรู้จักทำงานร่วมกันเป็นทีมและมีการเรียนเป็นรายบุคคลโดยผู้สอนมีส่วนร่วมน้อย

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545, หน้า 13) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นรูปแบบการเรียนรู้อันเกิดจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้น ในโลกแห่งความเป็นจริง เป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้ง ได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก

เนฟเฟล และบาร์โรว์ (Neufeld & Barrow, 1974; Schmidt, 1993; Barrows, 2000 อ้างถึงใน นภา หลิมรัตน์, 2546) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เป็นผลจากการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ที่ผู้เรียนทำการสืบค้นเอง

สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2545 อ้างถึงใน วราพร จิตรเดี่ยว, 2556, หน้า 10) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน คือกระบวนการที่แสวงหาความรู้ความเข้าใจทักษะและเจตคติจากสถานการณ์ (ปัญหา) ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนเป็นการรวบรวมข้อมูลการเรียนรู้มาประยุกต์

ใช้กับสถานการณ์นั้น ๆ เป็นกระบวนการทางการศึกษาที่ออกแบบอย่างเหมาะสม และกระตุ้นเร้าให้เกิดการเรียนรู้แต่ควรให้โอกาสผู้เรียนในการฝึกหัดประยุกต์ในสิ่งที่ได้เรียนมาและได้รับผลลัพธ์ที่ทันเวลา ควรจะทำให้เกิดการฝึกวิเคราะห์ให้เหตุผลอย่างต่อเนื่องและสร้างโครงความคิดของผู้เรียนอย่างมีแบบแผน

วัลลี สัตยาชัย (2547 อ้างถึงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2550, หน้า 33) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือวิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งวิชาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยมิได้มีการศึกษา หรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน

สุภามาส เทียนทอง (2553, หน้า 35) สรุปความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยใช้สถานการณ์จริง เพื่อให้ได้ปัญหาที่เป็นสื่อการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ และแสวงหาความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหาให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจปัญหานั้นอย่างชัดเจน โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนร่วมกันเรียนเป็นกลุ่มย่อยและเรียนรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) กำหนดปัญหา 2) ระบุสาเหตุ 3) เสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) ประเมินวิธีการแก้ปัญหา 5) เลือกวิธีการแก้ปัญหา และ 6) แก้ปัญหาได้บรรลุวัตถุประสงค์

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 1) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญต่อผู้เรียน โดยมีตัวปัญหาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นกระตุกการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา

เอลเลน และดัช (Allen & Duch, 1998, p. 1) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การเรียนที่เริ่มต้นด้วยปัญหาการสอบถามหรือปริศนาที่ผู้เรียนต้องการแก้ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนระบุและค้นคว้า โน้ตสน์และหลักการที่พวกเขาต้องการรู้เพื่อความก้าวหน้า โดยผ่านปัญหา ผู้เรียนทำงานเป็นทีมเล็กๆซึ่งเป็นการเรียนที่ได้ทักษะต่าง ๆ เช่น การติดต่อสื่อสาร และการบูรณาการความรู้ และเป็นกระบวนการที่คล้ายกับสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

จากความหมายข้างต้นจึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การสอนที่นำมาใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น โดยใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปสืบค้นข้อมูลความรู้มาเพื่อตอบคำถามหรือเพื่ออธิบายปัญหานั้น ๆ โดยปัญหาหรือคำถามจากโจทย์ จะเป็นปรากฏการณ์ใด ๆ

ก็ตามที่ผู้เรียนยังไม่สามารถอธิบายได้ ทั้งนี้จะไม่มีการปูพื้นฐานผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นการสอนโดยการบรรยาย ทั้งนี้ผู้เรียนจะมีความรู้ในเรื่องที่กำลังจะศึกษาน้อย หรือไม่มีเลย แต่เมื่อผ่านกระบวนการเรียนการสอนนี้แล้ว ผู้เรียนจะได้ความรู้เหล่านั้นจากการสืบค้นเอง และ การอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน โดยมีครูคอยให้การสนับสนุน (Facilitate) การเรียน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้ ทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหา

### แนวคิดสำคัญ

ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, หน้า 2-3) สรุปถึงลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจักระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจักระบวนการเรียนรู้ ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง
3. ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed learning) ค้นหาและแสวงหาความรู้คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง บริหารเวลาเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผลให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล เรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกการจัดระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ความรู้คำตอบที่ได้มีความหลากหลาย องค์ความรู้จะผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เรียน มีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน
5. การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด
6. ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะได้มาภายหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น
7. การประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงาน ความก้าวหน้าของผู้เรียน

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545, หน้า 13) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา  
ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำ
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
5. ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน ปัญหา 1 ปัญหาอาจมีคำตอบได้

หลายคำตอบหรือแก้ไขปัญหาก็หลายทาง

6. ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง
  7. การประเมินผลจากสถานการณ์จริง โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ
- บาร์โรว์ส และแทมบลิน (Barrow & Tamblin, 1980, pp. 191-192 อ้างถึงใน บุญนำ

อินทนนท์, 2551, หน้า 18) ได้สรุปลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ปัญหาจะถูกเสนอให้นักเรียนเป็นอันดับแรกในขั้นของการเรียนรู้
2. ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่เหมือนกับปัญหาที่นักเรียนสามารถพบ

ในชีวิตจริง

3. นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มในการแก้ปัญหา โดยมีอิสระในการแสดงความสามารถในการให้เหตุผล การประยุกต์ใช้ความรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เหมาะสมกับขั้นตอนของการเรียนรู้ในแต่ละขั้น

4. เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ที่มีขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นแนวทางในการกำหนดกระบวนการทำงานเพื่อแก้ปัญหา

5. ความรู้และทักษะที่ต้องการให้นักเรียนได้รับจะเกิดหลังการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่ใช้ความรู้และทักษะเหล่านั้น

6. การเรียนรู้จะประกอบด้วยการทำงานในการแก้ปัญหาและการศึกษาดด้วยตนเอง โดยมีลักษณะที่บูรณาการทั้งความรู้ที่นักเรียนมีและทักษะกระบวนการเข้าด้วยกัน

จากลักษณะของการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ ดังนี้

1. มีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง (Student-centered learning)
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. นำปัญหาหรือสถานการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันมาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
4. ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาคำตอบด้วยตนเอง มีการวางแผนการแสวงหาคำตอบอย่างเป็นระบบ



5. ฝึกทักษะการแก้ปัญหา
6. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (Guide)
7. มีการประเมินผลจากสภาพจริงทั้งด้านเนื้อหา ทักษะกระบวนการและการทำงาน

เป็นกลุ่ม

### ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, หน้า 3-4) สรุปลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เกิดขึ้นในชีวิตจริง และเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียนหรือผู้เรียนอาจมี

โอกาสเผชิญกับปัญหานั้น

2. เป็นปัญหาที่พบบ่อย มีความสำคัญ มีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับการค้นคว้า
3. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจน คลุมเครือ หรือผู้เรียนเกิดความสงสัย
4. ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคม ยังไม่มีข้อยุติ
5. เป็นปัญหาอยู่ในความสนใจ เป็นสิ่งที่อยากรู้ แต่ไม่รู้
6. ปัญหาที่สร้างความเคียดแค้น เสียหาย เกิดโทษภัยและเป็นสิ่งไม่ดี หากใช้ข้อมูล

โดยลำพังคนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด

7. เป็นปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริง ถูกต้อง แต่ผู้เรียนไม่เชื่อว่าจริง ไม่สอดคล้อง

กับความคิดของผู้เรียน

8. เป็นปัญหาที่อาจมีคำตอบหรือมีแนวทางในการแสวงหาคำตอบได้หลายทาง

ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลายเนื้อหา

9. เป็นปัญหาที่มีความยากความง่าย เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน

10. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องการการสำรวจค้นคว้า และ

การรวบรวมข้อมูลหรือทดลองดูก่อน จึงจะได้คำตอบไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่าย ๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นอย่างไรหรือคำตอบ หรือผลของความรู้เป็นอย่างไร

11. เป็นปัญหาส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา

ทอร์ป และเซจ (Torp & Sage, 1998, p. 20) ได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาเป็นฐานไว้

ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่อยากมีความซับซ้อน
2. เป็นปัญหาที่ต้องมีการสืบสวนค้นคว้า รวบรวมข้อมูลมาใช้เพื่อแก้ปัญหา
3. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ง่ายโดยใช้สูตรหนึ่งหาคำตอบ

#### 4. เป็นปัญหาที่มีวิธีหาคำตอบได้หลายวิธี

บุญนำ อินทนนท์ (2551, หน้า 18) ได้สรุปลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียน หรือเป็นปัญหาที่ผู้เรียนอาจมีโอกาสพบได้ในชีวิตประจำวัน
2. เป็นปัญหาที่นักเรียนเกิดความสงสัย หรือให้ความสนใจที่ต้องการหาคำตอบ
3. เป็นปัญหาที่มีความยากง่าย เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน
4. เป็นปัญหาที่ผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม
5. เป็นปัญหาที่มีคำตอบไม่ตายตัว หรือมีแนวทางวิธีการหาคำตอบได้หลายแนวทาง
6. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ในการหาคำตอบของปัญหานั้น

จากลักษณะของการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่เกิดจากประสบการณ์ตรงของผู้เรียนหรือเกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
2. เป็นปัญหาที่มีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน ซึ่งปัญหา 1 ปัญหาอาจมีคำตอบได้หลายคำตอบหรือแก้ไขปัญหาได้หลายทาง ไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัว และมีความซับซ้อนคลุมเครือหรือเป็นปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคม ยังไม่มีข้อยุติ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย
3. เป็นปัญหาที่พบบ่อย มีความสำคัญ มีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับการค้นคว้า
4. เป็นคำถามที่ผู้เรียนต้องใช้ทักษะการแก้ปัญหากระบวนการกลุ่มในการสืบเสาะหาความรู้ให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา

#### 5. เป็นคำถามที่เหมาะสมกับความรู้ของผู้เรียน

##### ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ชุดิมา ปัญญาพินิตนุกร (2540, หน้า 11) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมี 4 ขั้นตอน คือ 1) ใช้สถานการณ์ในการสนทนาเพื่อกระตุ้นความคิด 2) ใช้กลุ่มสร้างบรรยากาศ เพื่อให้มีโอกาสรับอิทธิพลจากผู้อื่น 3) เกิดความขัดแย้งทางความคิดเพื่อจัดระบบความคิดใหม่ 4) มีการกระตุ้นประสบการณ์ในบทบาทนั้น บันทึกลงและประเมิน สรุปประเมินสถานการณ์ การร่วมกลุ่มอภิปรายเพื่อตัดสินใจเลือกเรื่องที่อภิปราย

อาภรณ์ แสงรัมย์ (2543, หน้า 63) สรุปขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมี 4 ขั้นตอน คือ 1) นำเสนอสถานการณ์ 2) การเรียนเป็นกลุ่มย่อย 3) กิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างการเรียนรู้อย่างตนเอง 4) การเรียนเป็นกลุ่มย่อย

สุภามาส เทียนทอง (2553, หน้า 38) ได้สังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ระบุสาเหตุ ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 เลือกวิธีการแก้ปัญหา และขั้นที่ 6 แก้ปัญหา

ได้บรรลุวัตถุประสงค์แนวคิดและหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

วิชเนีย ทศตะ (2547, หน้า 13) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา
2. ขั้นระบุและวิเคราะห์ปัญหา
3. ขั้นตั้งสมมติฐานและกำหนดวิธีการเรียนรู้
4. ขั้นดำเนินการตามแผน
5. ขั้นนำเสนอผลงาน
6. ขั้นอภิปรายและร่วมกันสรุป
7. ขั้นประเมินผลการเรียนรู้

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 9 ขั้นตอน ดังนี้ (วัลลิ สัตยาศัย, 2547, หน้า 19)

1. ทำความเข้าใจกับศัพท์หรือมโนทัศน์ของโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์นั้น
2. ระบุตัวปัญหาจากสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา
3. วิเคราะห์ปัญหาที่ได้จากขั้นตอนที่ 2
4. ตั้งสมมติฐาน
5. จัดเรียงลำดับความสำคัญของสมมติฐาน
6. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้
7. แสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองเพื่อเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นตาม

ขั้นตอนที่ 6

8. รวบรวมความรู้ที่ได้มาใหม่มาทดสอบร่วมกันกับสมาชิกกลุ่ม
9. สรุปการเรียนรู้ที่ได้มาและพิจารณาว่าความรู้ที่ได้เหมาะสมและเพียงพอที่ใช้แก้ปัญหา

ดังกล่าวหรือไม่ พร้อมทั้งสรุปเป็นหลักการที่จะนำมาใช้ได้ต่อไป

แอลเลน และดัช (Allen & Duch, 1998, p. 1) ได้สรุปกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เริ่มจากผู้เรียนถูกนำเสนอด้วยปัญหา ผู้เรียนภายในกลุ่มรวบรวมความคิดและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และระบุปัญหานั้น ผู้เรียนในกลุ่มอภิปรายระบุสิ่งที่เข้าใจและสิ่งที่พวกเขาไม่รู้

เพื่อสร้างประเด็นในการเรียน จัดลำดับความสำคัญของประเด็นการเรียนที่สร้างขึ้นและมอบหมายงานให้แต่ละคนไปศึกษาหาความรู้ เพื่อนำเสนอให้กลุ่มเมื่อมีการประชุมกลุ่ม ผู้เรียนจะรวบรวมความรู้ที่ได้ไปอธิบายปัญหาและสรุปเป็นความรู้ใหม่

เดลลีส์ (Delisle, 1997, pp. 26-36 อ้างถึงใน กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554, หน้า 23)

ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยง (Connecting with the problem) เป็นขั้นตอนเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ของผู้เรียน หรือกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ที่ผู้เรียนต้องเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและคุณค่าของปัญหานั้น ต้องการดำเนินชีวิตประจำวัน ในขั้นนี้ผู้สอนต้องพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลาย แล้วจึงนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เตรียมไว้

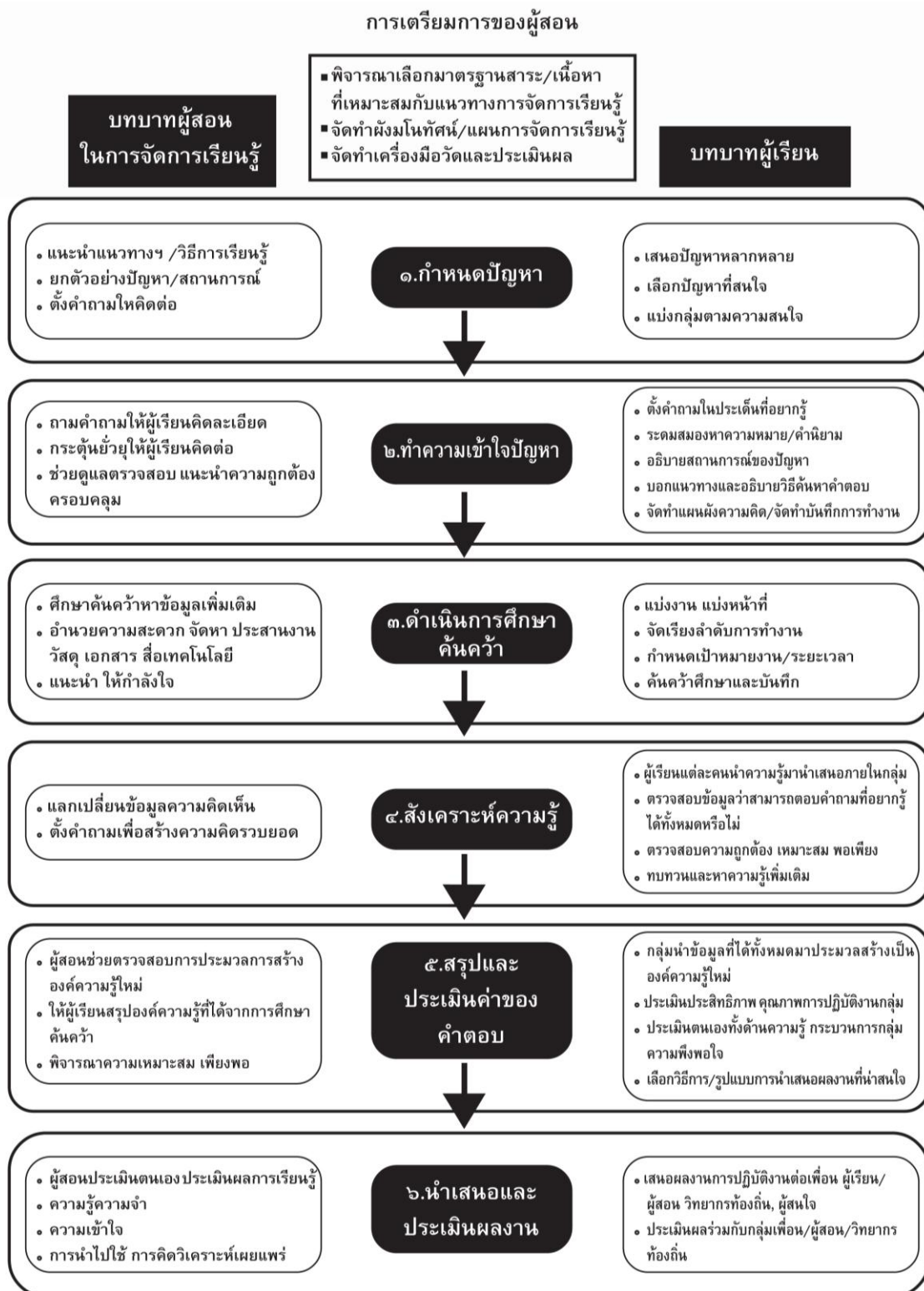
ขั้นที่ 2 การกำหนดกรอบการศึกษา (Setting up the structure) ผู้เรียนอ่านวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา แล้วร่วมกันวางแนวทางในการศึกษาค้นคว้า หาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นเพื่อกำหนดกรอบการศึกษา 4 กรอบ ดังนี้

1. แนวคิด/แนวทางในการแก้ปัญหา (Idea) คือวิธีการ หรือแนวทางในการหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ ซึ่งเปรียบเสมือนสมมติฐานที่ตั้งไว้ก่อนการทดลอง
2. ข้อเท็จจริง (Facts) คือข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ซึ่งเป็นความรู้/ ข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในสถานการณ์ปัญหาหรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายร่วมกัน หรือเป็นข้อมูลความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว
3. ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า (Learning issues) คือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาแต่ผู้เรียนยังไม่รู้ จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อนำใช้ในการแก้ปัญหา จะอยู่ในรูปคำถามที่ต้องการคำตอบ นิยาม หรือประเด็นการศึกษาอื่น ๆ ที่ต้องการทราบ
4. วิธีการศึกษา (Action plan) คือวิธีการที่จะดำเนินการ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ โดยระบุว่าผู้เรียนจะสามารถศึกษาข้อมูลได้อย่างไร จากใคร แหล่งใด

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 6-8) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย
4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด
5. ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายาม ตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง
6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ร่วมกันประเมินผลงาน



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550, หน้า 7)

เอมอร์ จรัสพันธ์ (2550, หน้า 38-39) ได้สรุปขั้นตอนของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ขั้นการนำเสนอด้วยสถานการณ์ปัญหา หรือสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ปัญหาที่ได้มาจากสถานการณ์จริงจากสภาพแวดล้อม สถานการณ์จำลอง กรณีตัวอย่าง เทป โทรทัศน์ วีซีดี รายงานการค้นคว้า เป็นต้น
2. ระบุปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นการช่วยกันระบุตัวปัญหาและให้คำอธิบายปัญหาและพยายามทำความเข้าใจให้ตรงกันหรือมีความสอดคล้องกัน
3. วิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นการระดมสมองช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาและหาเหตุผลมาอธิบาย
4. ตั้งสมมติฐานและเรียงลำดับความสำคัญของสมมติฐาน กลุ่มจะช่วยกันตั้งสมมติฐานเชื่อมโยงกับปัญหาแล้วนำสมมติฐานมาจัดเรียงลำดับความสำคัญ โดยอาศัยข้อมูลสนับสนุนจากความจริงและความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อพิจารณาหาข้อยุติสมมติฐานที่สามารถปฏิบัติได้ และคัดเลือกสมมติฐานที่สำคัญและที่จำเป็นต้องแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
5. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จากขั้นที่ 4 กลุ่มจะช่วยกันกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในการแสวงหาข้อมูลที่เป็นเพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้ในการพิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งไว้
6. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเองและสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา ขั้นตอนนี้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะมีหน้าที่ในการรับผิดชอบในการแยกย้ายกันไปแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
7. จัดทำข้อสรุปและหลักการซึ่งได้จากการศึกษาปัญหา ในขั้นนี้สมาชิกในกลุ่มจะนำข้อมูลนำเสนอต่อสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มเพื่อช่วยกันพิจารณาข้อมูลที่ได้มาว่าเพียงพอหรือไม่ ถ้าพบว่าไม่เพียงพออาจมีการค้นคว้าเพิ่มเติม พร้อมทั้งสรุปหลักการ
8. นำเสนอการสรุปเนื้อหา และประเมินผลงาน โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ให้คำแนะนำ เดลลีส (Delisle, 1997, pp. 18-25 อ้างถึงใน กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554, หน้า 20) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างปัญหาไว้ดังนี้
  - ขั้นที่ 1 เลือกเนื้อหาและทักษะ โดยพิจารณาจากหลักสูตรของสถานศึกษานั้น ๆ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ทักษะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน และระยะเวลาในการเรียนรู้ของเนื้อหานั้น ๆ
  - ขั้นที่ 2 กำหนดแหล่งเรียนรู้ เมื่อเลือกเนื้อหาและทักษะการเรียนรู้แล้ว ก่อนที่จะเขียนปัญหา ผู้สอนจะต้องกำหนดแหล่งเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะทำการค้นคว้า สืบค้นให้เพียงพอ และต้องมีความหลากหลายทางข้อมูลเพียงพอในการเรียนรู้ ทั้งในชั้นเรียน ภายในและภายนอกสถานศึกษา

ซึ่งต้องมากพอที่จะช่วยในการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องทำการตรวจสอบแหล่งการเรียนรู้ก่อนว่ามีอยู่ที่ใดบ้าง นอกจากนั้นผู้สอนเองต้องเป็นแหล่งเรียนรู้อย่างหนึ่งของผู้เรียนด้วยเช่นกัน

ขั้นที่ 3 เขียนปัญหา โดยปัญหาจะเป็นข้อความที่มีลักษณะดังนี้

- พัฒนาขึ้นอย่างเหมาะสม นั่นคือปัญหามีความเหมาะสม สามารถพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคม อารมณ์ และสติปัญญาได้
- มีพื้นฐานมาจากประสบการณ์ของผู้เรียน ปัญหาจะต้องสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน
- อยู่บนพื้นฐานของหลักสูตรการเรียนรู้ ปัญหาควรส่งเสริมทั้งด้านความรู้และด้านทักษะ
- สามารถใช้การเรียนการสอนได้หลากหลายวิธี
- โครงสร้างของปัญหามีลักษณะที่สามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย มีปัญหาย่อยซ่อนอยู่ในปัญหาหลัก ไม่ค่อยชัดเจนนัก ผู้เรียนจำเป็นต้องทำการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม อีกทั้งอาจมีวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลาย

ขั้นที่ 4 เลือกกิจกรรมการเรียนการสอน เมื่อเขียนปัญหาขึ้นมาแล้วผู้สอนจะต้องเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่เมื่อดำเนินการตามนั้นแล้วผู้เรียนสามารถมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ กิจกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องมีความสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนขณะที่ดำเนินกิจกรรมนั้นด้วย

ขั้นที่ 5 สร้างคำถาม เป็นการสร้างคำถามเพื่อช่วยผู้เรียนในขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะมีความสอดคล้องสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน คำถามต้องสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดแนวทางในการดำเนินกิจกรรมเพื่อการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 กำหนดวิธีการประเมินผล การประเมินผลจะเน้นทั้งในด้านทักษะและด้านความรู้ เนื้อหาไปพร้อมกัน และการประเมินผลจะต้องเป็นการประเมินผลตามสภาพจริง

จากการศึกษาขั้นตอนต่าง ๆ ของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น จึงได้สรุปขั้นตอนของการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้



ขั้นที่ 3 นำเสนอแผนการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนนำเสนอวิธีการศึกษาค้นคว้า ครูคอยตรวจสอบว่าการดำเนินการดังกล่าวสามารถเป็นแนวทางในการหาคำตอบได้หรือไม่ โดยครูคอยชี้แนะห้ามบอกคำตอบนักเรียน

ขั้นที่ 4 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 5 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 6 สรุปและประเมินคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 7 นำเสนอและประเมินผลงาน ในขั้นนี้ นักเรียนจะต้องนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมประเมินผลงาน

#### **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน**

บทบาทของผู้สอน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550, หน้า 9)

1. ผู้สอนต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคล เข้าใจศักยภาพของผู้เรียนเพื่อสามารถให้คำแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเมื่อเวลา
3. ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอน เพื่อจะได้แนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน
4. ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้ และติดตามประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน
5. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดหา สนับสนุนสื่ออุปกรณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ
6. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา
7. ผู้สอนต้องชี้แนะและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้

8. ผู้สอนต้องมีความรู้ ความสามารถ ด้านการวัดและประเมินผล ผู้เรียนตามสภาพจริง ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติให้ครบทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550, หน้า 13)

1. ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง
2. ผู้เรียนต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ
3. ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน และฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนองาน และการประเมินผล
4. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

ตารางที่ 4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

บทบาทของครู	บทบาทของผู้เรียน
1. ครูต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอน และเลือกเนื้อหาสาระให้เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน	1. ผู้เรียนต้องรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง
2. ครูต้องมีความมุ่งมั่น ตั้งใจ และมีจิตวิทยาเพื่อสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน	2. ผู้เรียนต้องมีการสำรวจค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง จึงต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ
3. ครูต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดหาสนับสนุนสื่ออุปกรณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ	3. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553, หน้า 339-340) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนและบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

### บทบาทของครู

1. เป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียน ผู้สอนจะต้องมีวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ โดยการกระตุ้นช่วยทำให้เกิดความอยากรู้แสวงหาความรู้ เป็นผู้จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน ครูจึงต้องเป็นผู้เตรียมสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวก เสนอปัญหาที่น่าสนใจให้แก่ผู้เรียนตลอดจนจัดเตรียมประสบการณ์ สื่อ เครื่องมือต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหาคำตอบได้เองอย่างไม่น่าเบื่อหน่าย
2. เป็นผู้เชี่ยวชาญในการป้องกันความรู้ที่ตนเชี่ยวชาญให้แก่ผู้เรียน (หากผู้เรียนต้องการ) พึงควรระมัดระวังการบอกคำตอบหรือข้อมูลแก่นักเรียน
3. กระตุ้น แนะนำให้ผู้เรียนไปค้นคว้าหาข้อมูลข่าวสารอย่างลึกซึ้ง โดยการใช้คำถามที่ดี กระตุ้นให้รู้จักคิดไตร่ตรองได้เอง
4. แนะนำผู้เรียนให้ผู้เรียนรู้ผ่านขั้นตอนการเรียนรู้ทีละขั้น และให้กำลังใจในการค้นคว้า
5. ครูอาจไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญสาขาใด ๆ แต่ต้องถ่ายทอดลักษณะกระบวนการค้นหาคำตอบแก่ผู้เรียน ตลอดจนจัดเตรียมสื่อ เอกสาร ทัศนูปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ โดยครูอาจมีการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับผู้เรียน

### บทบาทของผู้เรียน

1. ผู้เรียนต้องมีความรู้เดิมที่ เหมาะสม และเพียงพอ กับปัญหาที่กำหนดหาผู้เรียนมีความรู้เดิมน้อยเกินไป ไม่เหมาะสมกับปัญหาจะทำให้ผู้เรียนเกิดความยากลำบากและเสียเวลามากในการค้นหาคำตอบ
2. เนื่องจากการเรียนกลุ่มย่อย ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการทำงานกลุ่ม และความสามารถในการติดต่อสื่อสารกับคนอื่นในกลุ่ม จะทำให้การเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกในกลุ่ม ประสบผลสำเร็จได้ดียิ่งขึ้น เช่น บทบาทการเป็นผู้นำผู้ตาม เป็นต้น
3. เนื่องจากการเรียนเป็นกลุ่มย่อย ผู้เรียนจะต้องตระหนักถึงความสำคัญของการทำงานเป็นทีม ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายและร่วมมือกันเพื่อกลุ่มในการทำงาน
4. ผู้เรียนจะต้องมีทักษะความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการทำงาน อาทิ ทักษะในการค้นหา เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต ทักษะการสัมภาษณ์ การค้นหาเอกสารต่าง ๆ

ตารางที่ 5 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. ครูควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นองค์และเลือกเนื้อหาสาระได้เหมาะสมกับวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยคำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญ	1. ผู้เรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนมีความรับผิดชอบ และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
2. ครูควรมีความตั้งใจและหมั่นแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอเพื่อการแนะนำหรือให้คำปรึกษากับนักเรียนได้อย่างถูกต้อง	2. ผู้เรียนต้องมีพื้นฐานในการเรียนรู้ที่แน่น ผู้เรียนเป็นสำคัญ
3. ครูควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นองค์และเลือกเนื้อหาสาระได้เหมาะสมกับวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยคำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญ	3. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ
4. ครูควรมีความตั้งใจและหมั่นแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอเพื่อการแนะนำหรือให้คำปรึกษากับนักเรียนได้อย่างถูกต้อง	4. ผู้เรียนจึงมีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบและรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
5. ครูต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกในกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเรื่องการจัดหาอุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้	5. ผู้เรียนต้องมีพื้นฐานในการเรียนรู้ที่แน่น ผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. ครูต้องมีความสามารถในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ และเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้	6. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ
7. ผู้สอนต้องมีความสามารถในการประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง	7. ผู้เรียนต้องสำรวจค้นคว้าข้อมูลที่ต้องการ และดำเนินการสำรวจอย่างมีเหตุผล
	8. นักเรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียน
	9. ผู้เรียนต้องตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา และความสำคัญของการเรียนรู้แบบนี้
	10. นักเรียนใช้ความรู้และทักษะในการแก้ปัญหา

เอมอร์ จรัสพันธ์ (2550, หน้า 46) ได้สรุปถึงบทบาทของครูและนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้ บทบาทของครูที่สำคัญ คือ คอยกระตุ้น ส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และบทบาทในการประเมินผล เพื่อประเมินความก้าวหน้าตามขั้นตอนการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ส่วนบทบาทของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องให้ความร่วมมือกันทั้งในกลุ่มเพื่อนและครู เพื่อสร้างบรรยากาศที่เหมาะสมเอื้อต่อการเรียนรู้ สร้างกฎเกณฑ์ของกลุ่มเพื่อให้กลุ่มดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ร่วมมือกันระดมปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหา วิเคราะห์ปัญหา ตั้งสมมติฐานและเรียงลำดับสมมติฐาน สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม สรุปเนื้อหาและหลักการ สามารถประเมินตนเองและกลุ่มเพื่อนได้พร้อมที่จะรับฟังคำติชมอย่างเปิดเผยต่อเพื่อนร่วมกลุ่มและครูด้วย

สรุปได้ว่า ในบทบาทของครูผู้สอน จะต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้ เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ รู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคล เข้าใจศักยภาพของผู้เรียนเพื่อสามารถให้คำแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเมื่อทุกเวลา มีความเข้าใจถึงขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอน เพื่อจะได้แนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน ได้ถูกต้อง ทักยะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้และการติดตามประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน เป็นผู้อำนวยการความสะดวกด้วยการจัดหา สนับสนุนสื่ออุปกรณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา คอยชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้ และที่สำคัญผู้สอนต้องมีความรู้ความสามารถ ด้านการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการและเจตคติให้ครบทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ ในส่วนของผู้เรียน ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทและหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง เป็นผู้มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบ รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน และฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้น ข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงาน และการประเมินผล รวมถึงผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

#### การประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เดลีส (Delisle, 1997, pp. 37-47 อ้างถึงใน กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554, หน้า 29) ได้กล่าวว่า การประเมินผลจะต้องบูรณาการตั้ง แต่ขั้นตอนการสร้างปัญหา ขั้นตอนการเรียนรู้ ความสามารถและผลงานที่นักเรียนแสดงออกมาเข้าด้วยกัน โดยได้เสนอว่าการประเมินผล

ควรกระทำทั้ง 3 ส่วน คือ การประเมินผลนักเรียน การประเมินผลตัวเองของครูและการประเมินผลปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ โดยในแต่ละการประเมินผลนักเรียนจะมีส่วนร่วมด้วยและการประเมินผลจะดำเนินไปตลอดเวลาของการเรียนรู้ คือ ตั้งแต่สร้างปัญหาจนถึงรายงานการแก้ปัญหาที่แก้ปัญหานั้น ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การประเมินผลนักเรียน ในการประเมินผลความสามารถนักเรียนจะเริ่มตั้งแต่วันแรกของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จนกระทั่งวันสุดท้ายที่ได้เสนอผลออกมา ครูจะใช้ขั้นตอนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการติดตามความสามารถของนักเรียน ซึ่งพิจารณาทั้งในด้านความรู้ ทักษะและการทำงานของกลุ่ม ตัวอย่างรูปแบบและคำถามที่ใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลนักเรียน ซึ่ง Delisle (1997) ได้สร้างขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 รูปแบบและตัวอย่างคำถามที่ใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลนักเรียนทำโดยครู

การประเมินผลนักเรียนโดยครู	
ขั้นตอนการเรียนรู้	การประเมินผล
การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ปฏิบัติอะไรที่ นักเรียนแสดงออกมาให้เห็น</li> <li>• นักเรียนตอบสนองต่อเงื่อนไขหรือสิ่งที่จัดให้อย่างไร</li> </ul>	
การเชื่อมโยงต่อปัญหา	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนตอบสนองต่อปัญหาหรือไม่ และตอบสนองต่อปัญหาอย่างไร</li> <li>• นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์หรือไม่อย่างไร</li> <li>• นักเรียนได้เชื่อมโยงแหล่งข้อมูล และประสบการณ์เดิมกับปัญหาหรือไม่อย่างไร</li> <li>• นักเรียนได้จัดรวบรวมแนวคิดต่อปัญหาเข้าด้วยกันหรือไม่อย่างไร</li> </ul>	
การจัดโครงสร้างสำหรับการเรียนรู้	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนมีการจัดองค์กรกลุ่มอย่างไร นักเรียนอาสาสมัครเป็นผู้บันทึกผู้รายงานหน้าชั้น หรือไม่ หรือว่าแค่นั่งฟังเพื่อนในกลุ่ม</li> </ul>	

ตารางที่ 6 (ต่อ)

การประเมินผลนักเรียนโดยครู	
ขั้นตอนการเรียนรู้	การประเมินผล
<p>การพบปัญหาอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลกับปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนเชื่อมโยงข้อมูลที่หามาได้กับปัญหาหรือไม่อย่างไร</li> <li>นักเรียนได้ทำการตรวจสอบแนวคิดหรือสมมติฐานที่สร้างขึ้นหรือไม่ อย่างไร</li> <li>นักเรียนได้ประมวลสิ่งที่เรียนรู้มาหรือไม่อย่างไร</li> </ul> <p>การผลิตผลงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมหรือไม่</li> <li>นักเรียนใช้ข้อมูลในการตอบปัญหาเหมาะสมหรือไม่</li> <li>นักเรียนได้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่อย่างไร</li> </ul> <p>การประเมินผลงานและปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนมีการประเมินผลในกลุ่มและประเมินผลตนเองหรือไม่ อย่างไร</li> </ul>	

ในการประเมินผลตามรูปแบบในตาราง 3 ผู้ประเมินสามารถใช้ในลักษณะบรรยาย และสามารถใช้นิยามการประเมินผลแบบให้คะแนนในระบบอัตราส่วนได้ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 รูปแบบที่เป็นแนวทางในการประเมินผลนักเรียนแบบระบบอัตราส่วนทำโดยครู

การประเมินผล	คะแนน		
	ดีมาก	ดี	พอใช้
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้			
การเชื่อมโยงกับปัญหา			
การจัดโครงสร้างสำหรับการเรียนรู้			
ขั้นเข้าพบปัญหา			

## ตารางที่ 7 (ต่อ)

การประเมินผล	คะแนน		
	ดีมาก 3 คะแนน	ดี 2 คะแนน	พอใช้ 1 คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสร้างแนวคิดและสมมติฐาน</li> <li>• การพิจารณาบททวนข้อเท็จจริงและข้อมูล ในปัญหา</li> <li>• การกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม</li> <li>• การพัฒนาแผนการเรียนรู้</li> </ul> <p><b>ชั้นพบปัญหาอีกครั้งเพื่อดูความสอดคล้องของ ข้อมูลกับปัญหา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การประเมินทรัพยากร/ ข้อมูลที่ค้นคว้าได้</li> <li>• การตรวจสอบแนวคิดและสมมติฐาน</li> <li>• การเชื่อมโยงข้อมูลกับปัญหา</li> </ul> <p><b>การผลิตผลงาน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้ข้อมูลร่วมกับการผลิตผลงาน</li> <li>• การมีส่วนร่วมของนักเรียนในการผลิตผลงานอื่น ๆ</li> </ul> <p><b>การประเมินผลงานและปัญหา</b></p>			

การประเมินผลนักเรียนนั้น นอกจากจะเป็นหน้าที่ของครูแล้ว นักเรียนยังต้องมีบทบาทในการประเมินตนเองด้วย โดยมีเป้าหมายในการประเมินความสามารถของตนที่มีต่อการทำงานในกลุ่มเพื่อทราบบทบาทของตนที่มีต่อกลุ่ม โดยมีรูปแบบดังตารางที่ 8 ดังนี้



ตารางที่ 8 รูปแบบการประเมินผลตนเองของนักเรียน (Delisle, 1997)

กิจกรรมการประเมินผล	คะแนน		
	ดีมาก 3 คะแนน	ดี 2 คะแนน	พอใช้ 1 คะแนน
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ฉันเสนอแนวคิดและข้อเท็จจริงต่อปัญหาในกลุ่ม</li> <li>• ฉันช่วยพิจารณาและสร้างสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมกับกลุ่ม</li> <li>• ฉันใช้แหล่งข้อมูลอย่างหลากหลายในการศึกษาค้นคว้า</li> <li>• ฉันช่วยคิดเพื่อแก้ปัญหาในกลุ่ม</li> <li>• ฉันเสนอข้อมูล ความรู้ใหม่ ๆ ต่อกลุ่ม</li> <li>• ฉันช่วยกลุ่มในการทำงาน</li> </ul>			

2. การประเมินผลตัวเองของครู ในขณะที่นักเรียนสะท้อนผลการเรียนรู้และความสามารถออกมา ครูก็ควรพิจารณาตนเองถึงทักษะ และบทบาทของตนเองที่ได้แสดงออกไปว่าส่งเสริมผู้เรียนหรือไม่อย่างไรด้วย โดยอาจใช้คำถามในตารางที่ 5 เป็นแนวทางในการประเมินตนเอง การประเมินตนเองของครู มี 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่เขียนบรรยาย และแบบที่เลือกระดับความสามารถว่า ดีมาก ดีหรือพอใช้ ของแต่ละพฤติกรรมที่ครูแสดงแล้วส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน รายละเอียด ดังตารางที่ 9 และตารางที่ 10

ตารางที่ 9 รูปแบบที่เขียนบรรยายของการประเมินผลตัวเองของครู (Delisle, 1997)

การประเมินผลตนเองของครู	การประเมินผล
<p>ขั้นตอนการเรียนรู้</p> <p>การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ครูออกแบบการเรียนรู้อันตรายหรือไม่</li> <li>• ครูจัดรูปแบบการเรียนรู้ให้นักเรียนหรือไม่</li> <li>• ครูจัดแหล่งข้อมูลได้อย่างเหมาะสมหรือไม่</li> </ul> <p>การเชื่อมโยงกับปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ครูสร้างปัญหาที่น่าสนใจกับนักเรียนหรือไม่</li> </ul>	

## ตารางที่ 9 (ต่อ)

<b>การประเมินผลตนเองของครู</b>	
<b>ขั้นตอนการเรียนรู้</b>	<b>การประเมินผล</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ครูมีวิธีการที่สามารถให้นักเรียนเชื่อมโยงสู่ปัญหาให้นักเรียนเชื่อมโยงกับปัญหาด้วยประสบการณ์ส่วนตัว สื่อ มัลติมีเดีย หรือจากการอ่าน</li> </ul>	
<b>การจัดโครงสร้างสำหรับการเรียนรู้</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ครูได้ให้การใส่ใจในการทำความเข้าใจปัญหาและกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนหรือไม่</li> <li>• ครูได้พยายามลดบทบาทของตนลงในกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนหรือไม่</li> <li>• ครูยินยอมให้นักเรียน ได้กำหนดทิศทางการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือไม่</li> <li>• ครูได้ให้ความสนใจในกระบวนการคิดของนักเรียนหรือไม่</li> </ul>	
<b>การเข้าพบปัญหา</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ครูได้ให้นักเรียนใช้แหล่งข้อมูลด้วยตัวเองหรือไม่</li> <li>• ครูได้ตรวจสอบสิ่งที่นักเรียนศึกษามาอย่างเพียงพอหรือไม่</li> <li>• ครูได้สนับสนุนความเป็นอิสระให้แก่ นักเรียนหรือไม่</li> <li>• ครูได้ช่วยให้ระดับการคิดของนักเรียนพัฒนาขึ้น หรือไม่</li> <li>• ครูได้ส่งเสริมให้นักเรียนสะท้อนความคิดออกมาหรือไม่</li> <li>• ครูได้ใส่ใจในความสำเร็จของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร</li> </ul>	
<b>การผลิตผลงาน</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ครูได้ใส่ใจให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนทุกคนหรือไม่</li> <li>• ครูได้ใส่ใจในความพยายามของนักเรียนในการพิจารณาคำตอบของปัญหาหรือไม่ อย่างไร</li> <li>• ครูมีแนวทางในการแนะนำนักเรียน โดยปราศจากการควบคุมอย่างไร</li> </ul>	
<b>การประเมินผลงานและปัญหา</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ครูได้จัดบรรยากาศให้นักเรียนมีความสะดวกสบายในการประเมินผลตัวเอง และบุคคลอื่น ๆ อย่างเหมาะสมชัดเจนและอย่างซื่อสัตย์</li> </ul>	

ตารางที่ 10 รูปแบบให้เลือกกระดับความสามารถของการประเมินผลตนเองของครู (Delisle, 1997)

การประเมินผล	คะแนน		
	ดีมาก 3 คะแนน	ดี 2 คะแนน	พอใช้ 1 คะแนน
<b>การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• การชี้แจงให้นักเรียนได้รับทราบถึงความสำเร็จที่จะเกิดขึ้น ชั้นเรียนให้มีความรู้สึกว่าการเป็นผู้เรียนในการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นเรื่องที่ไม่ยาก</li> </ul>			
<b>การเชื่อมโยงกับปัญหา</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• กิจกรรมเบื้องต้นที่ครูจัดให้นักเรียนสามารถนำนักเรียน ไปสู่ปัญหา สอดคล้องกับชีวิตจริง</li> </ul>			
<b>การจัดโครงสร้างสำหรับการเรียนรู้</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ใช้คำถามกับนักเรียนในการอธิบายขั้น ตอนการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนรู้ มาก่อนหรือที่มีปัญหา</li> </ul>			
<b>เข้าพบปัญหา</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ช่วยนักเรียนที่พบความยากในการกำหนดสิ่งที่ ต้องการ เรียนรู้เพิ่มเติม กระตุ้นให้นักเรียนให้จัดฐานข้อมูล ชั้นพบปัญหาอีกครั้งเพื่อดูความสอดคล้องของข้อมูล กับปัญหา</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ส่งเสริมให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ หรือข้อมูลว่า มีความชัดเจนและเพียงพอหรือไม่</li> </ul>			
<b>การผลิตผลงาน</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ส่งเสริมให้นักเรียนได้พยายามตรวจสอบแนวคิดของตัวเอง อย่างอิสระ</li> </ul>			
<b>การประเมินผลงานและปัญหา</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ส่งเสริมให้นักเรียนประเมินตนเอง และมีส่วนร่วม ในการประเมินปัญหา</li> </ul>			

3. การประเมินผลปัญหา ในขณะที่นักเรียนประเมินผลตนเอง และครูทำการประเมินผลนักเรียนและตนเอง ก็ควรทำการประเมินผลปัญหา เพื่อดูความมีประสิทธิภาพของปัญหาในการจัดการเรียนการสอนด้วยซึ่ง Delisle ได้เสนอรูปแบบของการประเมินผล ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 รูปแบบของการประเมินผลปัญหา (Delisle, 1997)

ปัญหาเป็นไปตามสิ่งต่อไปนี้หรือไม่	การประเมินผล
<p>ปัญหาสามารถนำไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• เอื้อต่อการพัฒนาทักษะความสามารถ</li> <li>• สร้างทักษะการให้เหตุผล</li> <li>• ยินยอมให้นักเรียนเชื่อมโยงกับปัญหา</li> <li>• ส่งเสริมการใช้ข้อมูลอย่างหลากหลาย</li> <li>• ปัญหาที่ใช้เหมาะกับระดับความสามารถของนักเรียนหรือไม่</li> </ul>	

เอกเกน และคอเชก (Eggen & Kauchak, 2001, pp. 256-259) ได้กล่าวถึงวิธีการประเมินผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรจะประเมินตามสภาพจริง และควรกำหนดเป้าหมายที่มีความสัมพันธ์ในการประเมินดังนี้ ประการแรก ความเข้าใจในด้านกระบวนการที่เกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประการที่สอง การพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน และประการสุดท้ายสิ่งที่ได้รับจากเนื้อหาวิชา วิธีการประเมินมีดังนี้

1. การประเมินตามสภาพจริง เป็นการวัดผลการปฏิบัติงานของนักเรียนโดยตรงผ่านชีวิตจริง เช่น การดำเนินการด้านการสืบสวนค้นคว้า การร่วมมือกันทำงานกลุ่มในการแก้ปัญหา การวัดผลจากการปฏิบัติงานจริง เป็นต้น

2. การสังเกตอย่างเป็นระบบ เป็นการประเมินผลในด้านทักษะกระบวนการของผู้เรียน ในขณะที่เรียนรู้ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์การประเมินให้ชัดเจน เช่น การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ควรกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้ การสร้างปัญหาหรือคำถาม การสร้างสมมติฐาน การระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม การอธิบายแนวทางในการรวบรวมข้อมูล และการประเมินผลสมมติฐานบนพื้นฐานของข้อมูลที่ดี

วิธีการประเมินผลที่ได้กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น จะต้องมีการประเมินทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบ การประเมิน

ทักษะการทำงานโดยใช้กระบวนการกลุ่มอาจทำได้โดยการประเมินโดยครูผู้สอน หรือนักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง ซึ่งในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ถือว่าปัญหาเป็นส่วนที่มีความสำคัญมากจึงต้องมีการประเมินปัญหาที่ใช้เป็นหลักในการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง นอกจากนี้ผู้สอนยังต้องมีการประเมินตนเองในการสอนแต่ละครั้ง เพื่อปรับปรุงพัฒนาพฤติกรรมของตนว่าส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนหรือไม่

## แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีหลายทฤษฎี โดยนักการศึกษาหลายท่านสนับสนุนทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

โนวเลส (Knowles, 1975 อ้างถึงใน อภรณ์ แสงรัศมี, 2543, หน้า 17) มีแนวคิดสนับสนุนว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Andragogy) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้จะเรียนได้มากที่สุด เมื่อผู้เรียนมีส่วนเกี่ยวข้องในการเรียนได้มากที่สุด เมื่อผู้เรียนมีส่วนเกี่ยวข้องในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ตั้งอยู่บนข้อสมมติฐานการเรียนรู้ 4 ประการ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. อตมโนทัศน์ เมื่อบุคคลเจริญเติบโตและมีวุฒิภาวะมากขึ้น ความรู้สึกรับผิดชอบต่อตนเองก็มีมากขึ้นตามลำดับ และถ้าหากบุคคลรู้สึกว่าคุณเองเจริญวัยและมีวุฒิภาวะถึงขั้นที่จะควบคุมและนำตนเองได้ บุคคลก็จะเกิดความต้องการทางจิตใจเพื่อที่จะได้ควบคุมและนำตนเอง
  2. ประสบการณ์ บุคคลเมื่อมีอายุมากขึ้นก็ยังมีประสบการณ์เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่แต่ละคนได้รับจะเสมือนแหล่งทรัพยากรมหาศาลของการเรียนรู้ และก็จะสามารถรองรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นอย่างกว้างขวาง
  3. ความพร้อม ผู้ใหญ่พร้อมที่จะเรียนเมื่อเห็นว่าสิ่งที่เรียนไปนั้นมีความหมายและมีความจำเป็นต่อบทบาทและมีสถานภาพทางสังคม ผู้ใหญ่เป็นผู้ที่มีหน้าที่การงาน มีบทบาทในสังคม และพร้อมที่จะเรียนเสมอ ถ้าหากสิ่งนั้นมีประโยชน์ต่อตนเอง
  4. แนวโน้มต่อการเรียนรู้ ผู้ใหญ่เป็นผู้ที่มีบทบาทและสถานภาพทางสังคมการเรียนรู้ของผู้ใหญ่จึงเป็นการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ยึดปัญหาเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้
- เดลลิส (Delisle, 1997, pp. 1-2 อ้างถึงใน กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554, หน้า 14) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่ามีรากฐานมาจากทฤษฎีทางการศึกษาของ จอห์น บี เดวีย์ (John B. Dewey) ซึ่งมีชื่อว่า การศึกษาแบบพิพัฒนาการ (Progressive education) ที่เน้นการเตรียมประสบการณ์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน โดยคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด ความต้องการ

ทางด้านอารมณ์ และสังคมของผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของกิจกรรมและประสบการณ์ ผู้เรียนต้องลงมือกระทำด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น

มิโล และเอฟเวนเซน (Hmelo & Evensen, 2000, p. 4) ได้สนับสนุนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจาก ทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์และไวทกอสกีที่เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และเกิดการซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ นอกจากนี้ยังมีทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบของบรูเนอร์ ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงมาจากการค้นพบของแต่ละบุคคล โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญหา และผลักดันให้ผู้เรียน ไปแสวงหาความรู้ และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหา

มิโล และลิน (Hmelo & Lin, 2000, pp. 231-232 อ้างถึงใน รัชนิกร หงส์พันธ์, 2547, หน้า 47) กล่าวว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ หรือ ข้อมูลข่าวสารตรงที่ว่า ได้นำข้อมูลข่าวสารหรือสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา

มาร์ติน (Martin, 1994, p. 44 อ้างถึงใน นงลักษณ์ เชื้อดี, 2548, หน้า 28) กล่าวว่า เป็นกระบวนการทางความคิด เน้นถึงความสำคัญของความคิด จากการผสมผสานระหว่างความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน ซึ่งถูกสร้างขึ้นโดยตัวผู้เรียนเอง โดยเชื่อว่ากุญแจสำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ คือตัวผู้เรียนซึ่งควรที่จะสร้างแนวความคิดด้วยตนเอง เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลใหม่กับความรู้เดิม

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2540, หน้า 15-16 อ้างถึงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2550, หน้า 48) กล่าวถึงทฤษฎี Constructivism ว่าเป็นทฤษฎีที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก มีหลัก 3 ประการ ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการของการสร้างความรู้ มิใช่เป็นการซึมซับข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นส่วน ๆ การเรียนรู้เกิดขึ้นจากความรู้เดิม ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการสร้างความรู้ใหม่
  2. สถานการณ์ คือ บริบทของการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญของการสร้างความรู้
- นงลักษณ์ เชื้อดี ( 2548, หน้า 29) สรุปว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ความหมายใหม่หรือเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการบูรณาการระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับสิ่งที่พบเห็น เป็นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง

จากสภาพแวดล้อม ทำให้ผู้เรียนมีการปรับเปลี่ยนความรู้ความคิดให้สอดคล้องกับประสบการณ์มากขึ้น

บุญนำ อินทนนท์ (2551, หน้า 28) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่ด้วยตนเองจากการที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ต้องลงมือกระทำด้วยตนเอง จนเกิดการค้นพบความรู้หรือข้อมูลใหม่ และสามารถนำข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น

รัชนิกร หงส์พันธ์ (2547, หน้า 46) กล่าวว่าโดยทั่วไปการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีแนวคิดบนพื้นฐานของทฤษฎีจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยม (Cognitive psychology) เป็นการเรียนรู้โดยเน้นการใช้กระบวนการคิด ความเข้าใจ การรับรู้สิ่งเร้าที่มากระตุ้นผสมผสานกับประสบการณ์เดิมในอดีต ทำให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งผสมผสานระหว่างประสบการณ์ปัจจุบันกับประสบการณ์ในอดีต โดยอาศัยกระบวนการทางปัญญาเข้ามามีอิทธิพลในการเรียนรู้

จากแนวคิดและทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในตัวของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่บนพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่มาสร้างเป็น โครงสร้างทางปัญญา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำในการสร้างความรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ส่งผลทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติและการคิด เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

### **ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism)**

ในปัจจุบันทฤษฎีในการจัดการเรียนรู้ของคนในยุคปัจจุบันนี้เพื่อดูรากฐานสำคัญในการสร้างความรู้ให้กับผู้เรียนตรงกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็น โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive structure) หรือที่เรียกว่า สกิมา (Schema) โครงสร้างทางปัญญานี้จะประกอบด้วย ความหมาย หรือ ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่แต่ละบุคคลมีประสบการณ์หรือเหตุการณ์ อาจเป็น ความเข้าใจ หรือ คำอธิบายเกี่ยวกับความรู้ของแต่ละบุคคล (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2541)

กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการมากกว่า การรับความรู้ ดังนั้นเป้าหมายของการสอนจะสนับสนุนการสร้างมากกว่าความพยายาม

ในการถ่ายทอดความรู้ ดังนั้น กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) จะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคลและสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญในการสร้างความหมายตามความเป็นจริง ดัฟฟี และคันนิงแฮม (Duffy & Cunningham, 1996 อ้างถึงใน บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2556, หน้า 32) เป็นวิธีการที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้มีหลักการที่สำคัญว่า ในการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้ ซึ่งปรากฏแนวคิดที่แตกต่างกันเกี่ยวกับการสร้างความรู้หรือการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องมาจากแนวคิดที่เป็นรากฐานสำคัญซึ่งปรากฏจากรายงานของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาคือ จีน เพียเจต์ (Jean Piaget) และไวโกทสกี (Vygotsky) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ Cognitive constructivism และ Social constructivism (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2556, หน้า 32)

แนวคิด Cognitive constructivism มีรากฐานทางปรัชญาของทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ มาจากความพยายามที่จะเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ด้วยกระบวนการพิสูจน์อย่างมีเหตุผล เป็นความรู้ที่เกิดจากการไตร่ตรอง ซึ่งถือเป็นปรัชญาปฏิบัตินิยม ประกอบกับรากฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่มีอิทธิพลต่อพื้นฐานแนวคิดนี้ นักจิตวิทยาพัฒนาการชาวสวิส คือ จีน เพียเจต์ (Jean Piaget) บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556, หน้า 32) ได้สรุปอ้างอิงของทฤษฎีเพียเจต์ คือ บทบาทของครูผู้สอนในห้องเรียนตามแนวคิดของเพียเจต์ บทบาทที่สำคัญ คือ การจัดเตรียมสิ่งแวดล้อมที่ให้ผู้เรียนได้สำรวจ ค้นหาตามธรรมชาติห้องเรียน ควรเติมสิ่งที่น่าสนใจที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างต้นตัว โดยการขยายสกีมาหรือโครงสร้างทางปัญญาผ่านทางประสบการณ์ด้วยวิธีการดูดซึม (Assimilation) และการปรับเปลี่ยน (Accommodation) ซึ่งเชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการปรับเข้าสู่สถานะสมดุล (Equilibrium) ระหว่างอินทรีย์และสิ่งแวดล้อม โดยมีกระบวนการ ดังนี้

1. การดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างทางปัญญา (Assimilation) เป็นการตีความหรือรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมมาปรับเข้ากับโครงสร้างทางปัญญา
2. การปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นความสามารถในการปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมและสิ่งที่ต้องเรียนใหม่

#### **แนวคิด Social Constructivism**

ไวโกทสกี เชื่อว่าวัฒนธรรมจะเป็นเครื่องมือทางปัญญาที่จำเป็นสำหรับการพัฒนารูปแบบและคุณภาพของเครื่องมือดังกล่าว ได้มีการกำหนดรูปแบบและอัตราการพัฒนามากกว่าที่กำหนดไว้ในทฤษฎีของเพียเจต์ โดยเชื่อว่าผู้ใหญ่หรือผู้ที่มีความอาวุโส เช่น พ่อ แม่ และครู



จะเป็นท่อน้ำสำหรับเครื่องมือทางวัฒนธรรมหรือภาษา เครื่องทางวัฒนธรรมเหล่านี้ ได้แก่ ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม บริบททางสังคม และภาษา ทุกวันนี้รวมถึงการเข้าถึงข้อมูล อิเล็กทรอนิกส์ (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2556, หน้า 33)

แนวคิดของไวโกทสกี ดังกล่าวที่ว่าเด็กจะพัฒนาในกลุ่มของสังคมที่จัดขึ้น การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมควรจะเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกันมากกว่าที่จะแยกผู้เรียนจากคนอื่น ๆ ครุตามแนวทาง Constructivism ควรจะสร้างบริบทสำหรับการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถได้รับการส่งเสริมในกิจกรรมที่น่าสนใจซึ่งกระตุ้นและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ครูควรแนะนำเมื่อผู้เรียนประสบปัญหา และกระตุ้นให้เขาปฏิบัติงานในกลุ่ม ในการที่จะคิดพิจารณาประเด็นคำถาม และสนับสนุนด้วยการกระตุ้น แนะนำ ให้พวกเขาแก้ปัญหาและเกิดความท้าทาย ซึ่งนั่นเป็นรากฐานของสถานการณ์ในชีวิตจริง (Real life situation) หลักการ 3 ประการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ในชั้นเรียนตามแนวของ Social Constructivism มีดังนี้

1. เรียนรู้และการพัฒนา คือ ด้านสังคม ได้แก่การร่วมมือกันเรียนรู้ (Collaborative learning)
2. เขตการพัฒนาใกล้เคียง (Zone of proximal development) ควรจะสนองต่อแนวทางการจัดหลักสูตร และการวางแผนบทเรียน จากพื้นฐานที่ว่าผู้เรียนที่อยู่ใน เขตการพัฒนาใกล้เคียง (Zone of proximal development) จะสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องได้รับการช่วยเหลือ แต่สำหรับผู้เรียนที่อยู่ตำแหน่ง เขตการพัฒนาใกล้เคียง (Zone of proximal development) จะไม่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้และต้องได้รับการช่วยเหลือที่เรียกว่า ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding)
3. การเรียนรู้ในโรงเรียนควรเกิดขึ้นในบริบทที่มีความหมายและไม่ควรแยกจากการเรียนรู้และความรู้ที่ผู้เรียนพัฒนามาจากสภาพชีวิตจริง (Real world) หรือการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic learning) ประสบการณ์นอกโรงเรียน ควรจะมีการเชื่อมโยงนำมาสู่ประสบการณ์ในโรงเรียนของผู้เรียน

สุมาลี ชัยเจริญ (2547 อ้างถึงใน บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2556, หน้า 34) ได้สรุปสาระสำคัญของแนวคิด Cognitive constructivism และ Social constructivism ดังนี้

1. ความรู้ของบุคคลใด คือ โครงสร้างทางปัญญาของบุคคลนั้นที่สร้างขึ้นจากประสบการณ์ในการคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและสามารถนำไปใช้พื้นฐานในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ได้
2. นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ความสนใจและแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น

3. ครูมีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของตนเองภายใต้ข้อสมมติฐานต่อไปนี้

3.1 สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

3.2 ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจภายในให้เกิดการไตร่ตรองเพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น Dewey ได้อธิบายเกี่ยวกับลักษณะการไตร่ตรอง (Reflection) เป็นการพิจารณาอย่างรอบคอบกิจกรรมการไตร่ตรองจะเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา นำสงสัย งงงวย เรียกว่าสถานการณ์ก่อนไตร่ตรอง และจะจบลงด้วยความแจ่มชัด และสามารถอธิบายสถานการณ์ดังกล่าวสามารถแก้ปัญหาได้ ตลอดจนได้เรียนรู้และพึงพอใจกับผลที่ได้รับ

3.3 การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

เบดนาร์ และคณะ (Bednar, et.al, 1995) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับเงื่อนไขของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ว่าอาจเกิดขึ้น ดังต่อไปนี้

1. การสร้างการเรียนรู้ ซึ่งจะถูกสร้างขึ้นจากประสบการณ์ของตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว รวมทั้งประสบการณ์เดิมมาสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง

2. การเรียนรู้เป็นผลที่เกิดจากการแปลความหมายตามประสบการณ์ของแต่ละคน

3. การเรียนรู้เกิดจากการลงมือกระทำ จะช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความหมายในสิ่งที่ตนเรียนรู้ ที่พัฒนาโดยอาศัยพื้นฐานจากประสบการณ์ของตน

4. การเรียนรู้เกิดจากการร่วมมือ การร่วมแบ่งปันแนวคิดที่หลากหลายในกลุ่มและในขณะเดียวกันก็ปรับเปลี่ยนการสร้างความรู้ในสมอง ที่สนองตอบต่อแนวคิดที่หลากหลายนั้น ซึ่งในขณะที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยการอภิปราย เสนอความคิดเห็นที่หลากหลายของแต่ละคน ผู้เรียนจะมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างความรู้ของตน และสร้างความหมายของตนเองขึ้นมาใหม่

5. การเรียนรู้ที่เหมาะสม ควรเกิดขึ้นในสภาพจริงหรือต้องเหมาะสมหรือสะท้อนบริบทของสภาพจริง จะนำไปสู่การเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

#### **บทบาทของครูกับการสอนตามแนว Constructivism**

การนำแนวคิดของ Constructivism ไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น ครูจะเริ่มต้นจากเสนอปัญหาหรือคำถามที่เป็นจุดเน้นของบทเรียน จากนั้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ภายในระหว่างกันภายในกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถามจนสำเร็จ โดยครูทำหน้าที่มีกระตุ้นให้เกิดการแก้ปัญหา

ระหว่างกันภายในกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถามจนสำเร็จและคอยนำทางให้เกิดการตั้งคำถามให้ตัวอย่างเพื่อเสริมหรือตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, 2540 อ้างถึงใน เอมอร์ จรัสพันธ์, 2550, หน้า 49)

วรรณทิพา รอดแรงคำ ( 2541, หน้า 10) กล่าวถึงบทบาทของครูตามแนว Constructivism ดังนี้

1. ครูต้องเป็น “นักงูใจ” ครูต้องช่วยให้นักเรียนพิจารณาในสิ่งที่ถูกต้องจากสิ่งเร้าและความหมายที่หลากหลายและเป็นไปได้ของบทเรียนวิทยาศาสตร์
2. ครูต้องเป็นนัก “วินิจฉัย” ครูต้องเป็นผู้ค้นหาความคิดที่นักเรียนนำมาใช้ในการเรียนและจัดหาโอกาสในระหว่างการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนนำมาใช้ในการเรียนและจัดหาโอกาสในระหว่างการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดและสื่อความหมายความคิดของตนเองออกมา ครูต้องเป็นผู้ฟังที่ดี
3. ครูต้องเป็น “ผู้ชี้แนวทาง” ครูต้องช่วยให้นักเรียนได้สร้างความหมายและคำอธิบายด้วยตนเอง ด้วยการช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิธีการสำหรับกระบวนการสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ บทบาทนี้ครูต้องช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงความคิดเดิมกับความคิดใหม่เพื่อสร้างความหมายและความเข้าใจใหม่
4. ครูต้องเป็น “ผู้ที่ชอบการเปลี่ยนแปลง” เป็นครูที่ชอบจัดหาทรัพยากรรวมทั้งครูเองและจัดหากิจกรรมเรียนรู้ใหม่ ๆ ให้กับนักเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจใหม่ ๆ
5. ครูต้องเป็น “นักทดลองและนักวิจัย” ครูต้องประเมินนักเรียนโดยประเมินอย่างเป็นระบบในสิ่งที่นักเรียนได้ทำ และลองใช้กิจกรรมการเรียนการสอนใหม่ ๆ ครูมีการแลกเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับผลงานวิจัยในชั้นเรียนของตนเองกับครูคนอื่น ๆ

สุนีย์ เหมประสิทธิ์ (2554 อ้างถึงใน เอมอร์ จรัสพันธ์, 2550, หน้า 50) กล่าวว่า การพัฒนาการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎี Constructivism ครูจะต้องมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ ดังนั้นครูควรมีบทบาท ดังนี้

1. ผู้นำเสนอกิจกรรม (Presenter) คือ ลดการบรรยาย แต่เป็นผู้สาธิตและเสนอกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนพร้อมทั้งสร้างทางเลือกให้นักเรียนแต่ละคนให้ได้รับประสบการณ์ตรง
2. ผู้สังเกต (Observer) คือ เป็นผู้สังเกตการณ์ปฏิบัติงานของนักเรียน สังเกตปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน และนักเรียนกับครู เพื่อจัดหาทางเลือกในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน
3. ผู้ตั้งคำถามและเสนอปัญหา (Question asker and problem poser) คือ เป็นผู้คอยกระตุ้นการเรียนรู้โดยการตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความคิดของนักเรียน

4. ผู้จัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ (Environment organizer) คือ เป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้โดยการสร้างบรรยากาศ ได้แก่ จัดกิจกรรมที่เหมาะสมและให้อิสระแก่นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม

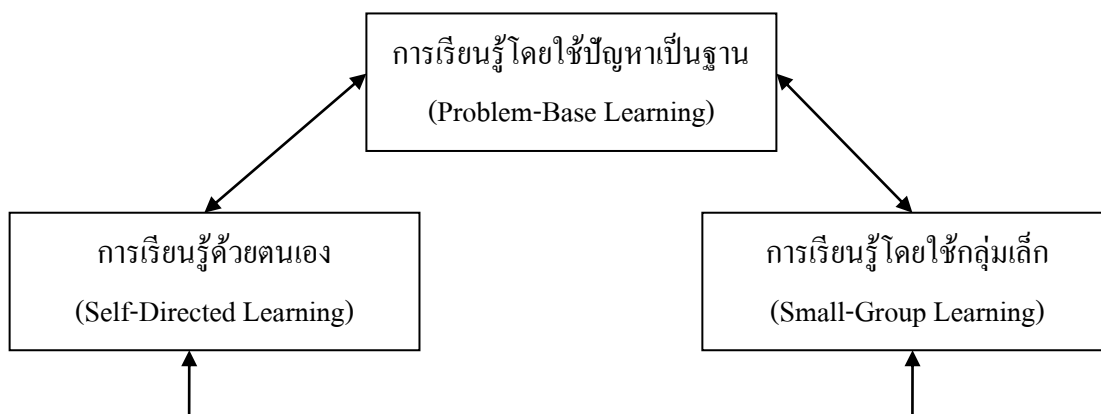
5. ผู้ประสานการประชาสัมพันธ์ (Public relation coordination) คือ เป็นผู้กระตุ้นและสนับสนุนการรวมกลุ่มของนักเรียน และยอมรับความหลากหลายของนักเรียนภายในห้องเรียน เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาสัมพันธภาพในกลุ่มเพื่อน พร้อมทั้งชี้แจงและให้ความรู้ความเข้าใจแก่บุคคลอื่น ๆ เกี่ยวกับผลประโยชน์ที่นักเรียนจำได้ จากการสอนตามทฤษฎี Constructivism

6. ผู้รวบรวมข้อมูลทางการเรียนรู้ (Document of learning) คือ เป็นผู้ตรวจสอบและวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียน

7. ผู้สร้างทฤษฎี (Theory builder) คือ เป็นผู้ช่วยให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความคิดต่าง ๆ และได้สร้างความรู้ด้วยแบบแผนอย่างมีความหมายด้วยตัวของนักเรียนเอง สรุปได้ว่า การนำแนวคิดของ Constructivism ไปใช้ในการเรียนการสอน ครูจะต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้แตกต่างไปจากเดิม จากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ หรือจัดพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นการให้ความร่วมมืออำนวยความสะดวก จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ไปเป็นไปในทางที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน และให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ช่วยเหลือให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ครูผู้สอนจึงต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้สร้างความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง

#### **กลไกพื้นฐานของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน**

ทองจันทร์ หงส์ลดากรมภ์ (2538, หน้า 5-6 อ้างถึงใน บุญนำ อินทนนท์, 2551, หน้า 19) ได้กล่าวว่า ในการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง ก็คือ การให้ผู้เรียนได้ผ่านกลไกต่าง ๆ อย่างครบถ้วน 3 ประการ คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก ซึ่ง กลไกทั้งสามนี้จะสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด และเกิดขึ้นทุกขณะที่ผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้ ดังภาพประกอบที่ 3



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ของกลไกการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (ทองจันทร์ หงส์ลดารมภ์, 2538)

จากกลไกพื้นฐานในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก ซึ่งแต่ละกลไกมีรายละเอียด ดังนี้

### 1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ การใช้ปัญหามาเป็นอันดับหนึ่ง (Problem comes first) ผู้เรียนจะได้รับโจทย์ปัญหา (Case/ Scenario) จากนั้นจะตั้งคำถามหรือปัญหา (Problems) จากโจทย์ ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปสืบค้นข้อมูลความรู้มาเพื่อตอบคำถามหรือเพื่ออธิบายปัญหานั้น ๆ ปัญหาหรือคำถามจากโจทย์คือปรากฏการณ์ใด ๆ ที่ผู้เรียนไม่สามารถอธิบายได้ ทั้งนี้จะไม่มีการปูพื้นฐานผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นการสอนโดยการบรรยาย โดยมีขั้นตอนในการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน คือ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นนำเสนอแผนการศึกษาค้นคว้า ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นสังเคราะห์ความรู้ขั้นสรุปและประเมินคำตอบ และขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

### 2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning)

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ ดังนี้

เอกเกน และ คอเชก (Eggen & Kuachak, 2001, p. 229) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองจะพัฒนาขึ้น ได้เมื่อผู้เรียนได้ตระหนัก และควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง เป็นรูปแบบการรู้คิด (Meta cognition) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรู้ว่า เราต้องการรู้อะไร รู้ว่าเรารู้อะไร รู้ว่าเรายังไม่รู้อะไร และคิดหาวิธีการที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง

ทิตนา แชมมณี (2548, หน้า 125-126) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง หมายถึง การให้โอกาสผู้เรียนวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งครอบคลุมการวินิจฉัยความต้องการในการเรียนรู้ของตน การตั้งเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ การเลือกวิธีการเรียนรู้

การแสวงหา แหล่งความรู้ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้ง การประเมินตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยที่กระตุ้นและให้คำปรึกษาผู้เรียนในการวินิจฉัยความต้องการ มีการกำหนด วัตถุประสงค์ และ ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และเตรียมวัสดุอุปกรณ์ แหล่งข้อมูล รวมทั้ง ร่วมเรียนรู้ไปกับผู้เรียน และ ติดตามการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย บุญนำ อินทนนท์ (2551, หน้า 20) ได้สรุปการเรียนรู้ด้วยตนเอง ว่าเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงาน ด้วยตนเองตามความสามารถ และความสนใจของตนเองตลอดจนการประเมินผลตนเอง ตลอดจน วิพากษ์วิจารณ์งานของตนเองได้ และเรียนรู้ตนเองว่า ตนเองรู้อะไรบ้าง ยังไม่รู้อะไรและต้องการรู้อะไร โดยผู้สอนเป็นผู้ที่คอยสนับสนุนและให้คำปรึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

ดังนั้น การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning: SDL) จึงเป็นการจัดการเรียน การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก อาศัยกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อเรียนรู้โดยตัวผู้เรียนเอง โดยครู เป็นผู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้แสวงหาความรู้และวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ ผู้เรียนยังต้องมีทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. กำหนด ความต้องการในการเรียนรู้ของตนเองว่า ยังขาดความรู้อะไรบ้าง ที่ต้องการ ในการตอบปัญหาหรือโจทย์ที่กำหนดมาให้
2. รู้และระบุแหล่งที่จะสืบค้นข้อมูลนั้น ๆ ได้
3. กำหนดวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองและลงมือศึกษาที่จะศึกษาได้
4. ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้

#### ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

นักการศึกษาได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

แคนดี้ (Candy, 1991, p. 75) ได้นำเสนอขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ซึ่งมี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุสิ่งที่ควรเรียนรู้
2. ระบุความต้องการในการเรียนรู้
3. สร้างจุดประสงค์การเรียนรู้
4. กำหนดวิธีการศึกษาค้นคว้า
5. ดำเนินการตามวิธีการศึกษาค้นคว้าที่วางไว้ให้บรรลุเป้าหมาย
6. ประเมินประสิทธิภาพของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สุทธิรัตน์ รุจิเกียรติกำจร (2541, หน้า 66) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ดังนี้

1. กำหนดความต้องการของผู้เรียน

2. กำหนดเป้าหมายของการเรียน
3. เลือกกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย
4. ทำกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม
5. การประเมินผล

บุญนำ อินทนนท์ (2551, หน้า 21) ได้สรุปขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ดังนี้

1. การตั้ง เป้าหมายของการเรียนรู้
2. กำหนดวัตถุประสงค์ในการศึกษาค้นคว้า
3. กำหนดวิธีการศึกษาค้นคว้า
4. ดำเนินการตามวิธีการศึกษาค้นคว้าพร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูล
5. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เก็บข้อมูลมา
6. สรุปข้อมูลที่ค้นพบและหาแนวทางในการแก้ปัญหา

จากขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ดังนี้

1. ครูสร้าง โจทย์ปัญหาที่สามารถกระตุ้นให้เกิดการสร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ระหว่าง การอภิปรายในกระบวนการกลุ่ม
2. นักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจกับคำศัพท์ของโจทย์
3. นักเรียนร่วมกันระบุปัญหาของสถานการณ์นั้น พร้อมทั้งวิเคราะห์และตั้งสมมติฐาน จัดลำดับความสำคัญของปัญหา
4. นักเรียนช่วยกันสร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้
5. การดำเนินการเรียน
6. การประเมินผลการเรียน

### 3. การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก (Small group learning)

การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กนั้น มีนักวิชาการหลายท่านอาจเรียกว่าการเรียนรู้เป็น กลุ่มย่อย ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก ดังนี้

สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2545, หน้า 2) ได้ให้ความหมายที่คล้ายคลึงกันว่า การเรียนรู้ เป็นกลุ่มย่อย เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีม และยอมรับประโยชน์ของการทำงานร่วมกันให้ค้นคว้าหาแนวคิดใหม่ ๆ

พวงรัตน์ บุญญาบุรีรักษ์ และ Majumdar Basanti (พวงรัตน์ บุญญาบุรีรักษ์ และ Majumdar, 2544, pp. 77-90) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก (Small group learning) เป็นวิธีการเรียนรู้

ที่อาศัยการทำงานเป็นทีมหรือกลุ่ม มีสมาชิกประมาณ 3-9 คน ประกอบด้วยประธาน รองประธาน เลขานุการ และสมาชิกในกลุ่มคนอื่น ซึ่งจะมีการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบอย่างชัดเจน การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก จะทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการจัดระบบตนเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่น ยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อให้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีประสิทธิภาพผลนั้น ผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก ผู้สอนจะต้องอธิบายกระบวนการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก ความคิดรวบยอด บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในกลุ่ม ให้ผู้เรียนได้เข้าใจอย่างถูกต้อง

บุญนำ อินนทนนท์ (2551, หน้า 22) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก คือ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่อาศัยการทำงานเป็นกลุ่ม โดยในกลุ่มมีสมาชิก 4-5 คน ซึ่งใช้ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะสลับกันทำหน้าที่ประธาน รองประธาน และเลขานุการ ส่วนสมาชิกที่เหลือในกลุ่มจะเป็นผู้ร่วมทำกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ โดยการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นหรือร่วมกันแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนร่วมกัน โดยครูเป็นผู้แนะนำและสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

จากความหมายข้างต้น ผู้วิจัย ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กที่ใช้ในการวิจัย คือ การที่ผู้เรียนจะเรียนรู้โดยการอภิปรายถกเถียงในกลุ่มย่อย โดยในกลุ่มมี 4-5 คน ร่วมกันกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม และได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) เนื่องจากต้องอธิบายคำตอบให้กับเพื่อนในกลุ่มอย่างชัดเจนตามความคิดเห็นที่ตนได้เสนอไว้ และเป็น โอกาสที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร ทั้งในฐานะผู้พูดหรือถ่ายทอดข้อมูล (Transmit message) และในฐานะผู้ฟัง (Receive message) ฝึกการทำงานเป็นทีม มีการแบ่งบทบาทหน้าที่ในกลุ่ม เช่น ประธาน เลขานุการ คนเขียนกระดาน และสมาชิกในกลุ่ม มีบทบาทหน้าที่ของแต่ละคนในกลุ่มย่อย โดยผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกัน เพื่อให้ทุกคนได้มีโอกาสในการทำหน้าที่เป็นผู้นำ และผู้ตาม จากนั้นผู้สอนและผู้เรียนจะนำข้อสรุปของกลุ่มย่อยมาใช้สรุปบทเรียน ผู้สอนและกลุ่มร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้

### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

#### ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ประหยัด แสงวิชัย (2544, หน้า 19) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หมายถึง ความรู้ความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วัดได้ 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540, หน้า 19) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เป็นการทดสอบที่มุ่งทดสอบความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพของสมองในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนว่า หลังเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ แล้วผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากน้อยเพียงใด มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากพฤติกรรมเดิมตามความมุ่งหมายของหลักสูตรในวิชานั้นเพียงใด

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า 295) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คือ พฤติกรรมที่ แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ จากที่ไม่เคยกระทำได้ หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนรู้ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

บุญนำ อินทนนท์ (2551, หน้า 63) ได้สรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดได้จากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้

สุวิชา วันสุคต (2554, หน้า 41) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ตามเนื้อหาและ จุดประสงค์การเรียนรู้ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ของร่างกาย สามารถวัด ได้ 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้-ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด ข้อตกลง หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย การตีความรวม ไปจนถึงการขยายความจากความรู้ที่ได้เรียนมา โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง หลักการ และทฤษฎี ทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมา และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยพบ หรือ ต่างจากที่เคยเรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะ หาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผ่านการปฏิบัติ การฝึกฝนอย่างมีระเบียบ โดยใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์จนเกิดความคล่องแคล่ว และสามารถเลือกใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ในการวิจัยครั้งนี้ มีทักษะกระบวนการที่สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน ดังนี้ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังกล่าว ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่างในด้านพุทธิพิสัย ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ทางการเรียนรู้อัตนศาสตร์ซึ่งสามารถวัดได้จาก พฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้

### การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ได้มีนักวิชาการกล่าวไว้ดังนี้

บลูม (Bloom, 1956, p. 201 อ้างถึงใน วราพร จิตรเดียว, 2556, หน้า 45) ได้กล่าวถึงลำดับ ขั้นตอนที่ใช้ในการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วโดยตรง ในขั้นนี้ รวมถึงการระลึกข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎีจากตำรา ดังนั้น ขั้นความรู้ความจำจึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียนหรืออาจ แปลความจากตัวเลข การสรุป การย่อความต่าง ๆ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นที่สูงกว่า การท่องจำตามปกติอีกขั้นหนึ่ง

3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ ดังนั้น ในขั้นนี้จึงรวมถึงความสามารถในการเอากฎ มโนทัศน์ หลักสำคัญ วิธีการ นำไปใช้ การเรียนรู้ ในขั้นนี้ ถือว่านักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อน จึงจะนำความรู้ไปใช้ ดังนั้นจึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชา ลงไปเป็นองค์ประกอบ ย่อย ๆ เหล่านี้ เพื่อที่จะได้มองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวข้องต่าง ๆ ในขั้นนี้ จึงรวมถึงการแยกแยะ หาส่วนประกอบย่อย ๆ หาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย ๆ เหล่านี้ ตลอดจนหลักสำคัญต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ ถือว่าสูงกว่าการนำเอาไปใช้ และต้องเข้าใจเนื้อหาและ โครงสร้างของบทเรียน

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อย ๆ มาประกอบกัน เป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ยาก การเรียนรู้ในระดับนี้ เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ในอันที่จะสร้าง แนวคิดหรือแบบแผนใหม่ ๆ ขึ้นมา ดังนั้น การสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกขั้นหนึ่ง

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะ เป็น คำพูด นวนิยาย บทกวี หรือรายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าว จะต้องวางแผนอยู่บนเกณฑ์

ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นมาเอง หรือนำมาจากที่อื่นก็ได้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ ถือว่าเป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดของความรู้ความจำ

คอปเฟอร์ (Klopper, 1971 อ้างถึงใน กพ เลขาไพบูลย์, 2542, หน้า 295-304) ได้กล่าวถึง การประเมินผลการเรียนด้านสติปัญญา หรือความรู้ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ เป็น 4 พฤติกรรม ดังนี้

1. ความรู้ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
4. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มุ่งวัดพฤติกรรมที่เกิด จากความสามารถทางสมองหรือด้านสติปัญญาของนักเรียน ทั้งทางด้านความรู้ความเข้าใจและ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ ทางด้านการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

## ความสามารถในการแก้ปัญหา

### ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา

ได้มีนักวิชาการได้เสนอความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

การ์ดเนอร์ (Gardner, 1970, p. 63) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นรูปแบบ การเรียนรู้ประเภทหลักการประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกัน ของสิ่งเร้าทั้งหมด

กู๊ด (Good, 1973, p. 518) อธิบายว่า การแก้ปัญหาคือเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการ ซึ่งอยู่ใน สถานการณ์ที่มีความยากลำบาก หรือสถานการณ์ที่ต้องมีการตรวจสอบข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับ ปัญหา โดยการตั้งสมมติฐาน และการตรวจสอบสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จาก การทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์นั้นว่าจริงหรือไม่

สุวิทย์ มูลคำ (2549, หน้า 19) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางมองในการขจัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและ สิ่งแวดล้อมให้ผสมกลมกลืนกลับมาสู่สภาวะที่เราคาดหวัง

ทิสนา เขมมณี (2535 อ้างถึงใน สมใจ มีสมวิทย์, 2547, หน้า 29) ได้กล่าวถึง กระบวนการสำคัญของครูที่จะช่วยเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดแก้ปัญหา ดังนี้

1. การสังเกต/ การสงสัย
2. การอยากรู้คำตอบในเรื่องที่สงสัย
3. การแสวงหาคำตอบในเรื่องที่สงสัย
4. การคาดคะเนคำตอบในเรื่องที่สงสัย โดยเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิม

การคิดใช้เหตุผล การคิดริเริ่ม การใช้จินตนาการ

5. การรวบรวมข้อมูลในเรื่องที่สงสัย โดยวางแผนเก็บรวบรวมข้อมูล การแจกแจงข้อมูล การกำหนดแหล่งข้อมูล การลงมือเก็บข้อมูล

6. การพิจารณาข้อมูลและสรุปข้อมูลในเรื่องที่สงสัย โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบ การแยกแยะข้อมูล การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูล การใช้เหตุผล การประเมินข้อมูล และการลงสรุปข้อมูล

7. การทดสอบคำตอบในเรื่องที่สงสัย และสรุปผลการทดลอง

8. การสรุปคำตอบในเรื่องที่สงสัย และการอธิบายคำตอบ

สุวารี คงมั่น (2545, หน้า 11) ได้ให้ความหมายว่าการแก้ปัญหา คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความรู้ ความคิด การสังเกต ประสบการณ์เดิม การใช้หลักเกณฑ์ วิธีการและขั้นตอนมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสบหรือจัดอุปสรรคให้หมดไป เพื่อบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

สุภามาส เทียนทอง ( 2553, หน้า 47) สรุปการแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการคิดหาแนวทางปฏิบัติเพื่อขจัดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นให้หมดไป โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์มาช่วยในการแก้ปัญหาสถานการณ์นั้น ๆ

กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์ (2554, หน้า 72) ได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา สรุปว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการใช้ความรู้ ประสบการณ์เดิม ความคิดของผู้เรียนแก้ปัญหาที่พบในสถานการณ์ต่างได้ การคิดแก้ปัญหาเป็นกระบวนการหรือทักษะที่มีความสำคัญต่อมนุษย์ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิต และยังเป็นพื้นฐานของการคิดทั้งหมด ดังนั้น การสอนการคิดแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องทำเพื่อเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีทักษะการคิดที่จำเป็นในการใช้ชีวิตอยู่ภายในสังคม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักการศึกษาได้กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา โดยต้อง

อาศัย พื้นฐานความรู้เดิมเข้ามาใช้ในการแก้ปัญหา มีการอาศัยข้อเท็จจริงประกอบการสังเกต พิจารณาเลือกแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา โดยผ่านการคิดอย่างเป็นระบบและลงมือทำ เพื่อแก้ปัญหาและประเมินว่าวิธีการแก้ปัญหาและผลที่ได้มานั้นถูกต้องหรือไม่อย่างไร เป็นความสามารถ ที่เกิดจากการคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหามีการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาที่พบ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

### **ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา**

#### **ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด (The structure of intellect theory)**

จอย พอล กิลฟอร์ด (Joy Paul Guilford) เป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน เขาได้ศึกษา องค์ประกอบต่าง ๆ ของเชาวน์ปัญญาที่มีผู้ศึกษาไว้ก่อน โดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเข้าช่วย ในที่สุดเขาก็ได้เสนอโครงสร้าง หรือแบบจำลองสมรรถภาพทางมองของมนุษย์ในรูป 3 มิติ ดังนี้ Silver (1985, pp. 240-241 อ้างถึงใน ฌนัท ธาตุทอง, 2554, หน้า 91-93)

มิติที่แสดงถึงการทำงานของสมอง เป็นความสามารถในขบวนการคิด หรือวิธีการคิด ประกอบด้วย การรับรู้และการเข้าใจ การจำ การคิดแบบเอกลักษ์ และการประเมินค่า

มิติที่แทนสิ่งที่แทนข้อมูล สิ่งเร้า หรือเนื้อหา หมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้เป็นสื่อให้เกิด ความคิด หรือความรู้สึกรวม ทั้งอาจเป็นสิ่งของ เรื่องราว สัญลักษณ์ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ ภาพ หรือสิ่งเร้าที่มีตัวตน สัญลักษณ์ ภาษาหรือความหมาย และพฤติกรรม

มิติที่แสดงผลที่ได้จากการทำงานของสมองหรือผลของการคิด หมายถึง ผลที่เกิดจากการ ที่มนุษย์คิดในสิ่งต่าง ๆ แล้วสามารถจัดเป็นพวก กลุ่ม หรือสามารถตัดแปลง ปรับปรุง สร้างสรรค์ สิ่งต่าง ๆ ออกมาได้ ได้แก่ หน่วย คือ สิ่งที่ย่อยที่สุดของสิ่งต่าง ๆ จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการนำไปใช้หรือการประยุกต์

จึงเห็นได้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นการทำงานร่วมกันของความสามารถ ของสมองทุกด้าน ซึ่งจะนำออกมาใช้ในเวลาแก้ปัญหา

#### **ทฤษฎีพัฒนาทางสติปัญญา (Intellectual development)**

เพียเจต์ (Piaget, 1992, p. 120 อ้างถึงใน สุวิชา วันสุคต, 2554, หน้า 47) ได้อธิบาย ความสามารถในการแก้ปัญหา ตามทฤษฎีทางด้านพัฒนาการว่า การแก้ปัญหานั้นเริ่มพัฒนาตั้งแต่ ขั้นที่ 3 คือ ระยะเวลาแก้ปัญหาคือด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete operation stage) อยู่ในช่วง อายุประมาณ 7-11 ปี ซึ่งเป็นระยะที่เด็กเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดีขึ้น เนื่องจากเด็กเริ่มลดความคิด ยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง เริ่มนำเอาเหตุผลรอบตัวมาใช้ประกอบการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวัน จนถึงขั้นที่ 4 ระยะเวลาแก้ปัญหาคือด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม (Formal operation

stage) เมื่อเด็กมีอายุประมาณ 11-14 ปี จะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลดีขึ้น และสามารถคิดซับซ้อนได้ โดยเด็กสามารถเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นนามธรรมชนิดสลับซับซ้อนได้

### ขั้นตอนของการแก้ปัญหา

ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่าน ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้หลายแนวคิด เช่น

บลูม (Bloom, 1956, p. 122 อ้างถึงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2555, หน้า 141) ได้เสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนพบปัญหา ผู้เรียนจะคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ผลจากขั้นที่มาสร่างรูปแบบของปัญหาขึ้นมาใหม่

ขั้นที่ 3 จำแนกแยกแยะปัญหา

ขั้นที่ 4 เลือกการใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิดและวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

อนึ่ง ความสามารถทางสมองที่นำมาใช้ในการคิดแก้ปัญหาในขั้นที่ 1 ถึงขั้นที่ 4 เป็นส่วนหนึ่งของการนำไปใช้ (Application) ขั้นที่ 5 และขั้นที่ 6 เป็นส่วนของความเข้าใจ (Comprehension) ส่วนความรู้-ความจำ (Knowledge) นับว่าเป็นพื้นฐานที่จำเป็นต่อการคิดแก้ปัญหาสำหรับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถของสมองอีกอย่างหนึ่งที่นำมาใช้ในขบวนการคิดแก้ปัญหาในขั้นที่ 3

เวียร์ (Weir, 1974, p. 18 อ้างถึงใน วิชชุดา อ้วนศรีเมือง, 2554, หน้า 41) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาไว้ 4 ลำดับ คือ

1. ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตของสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากสถานการณ์
3. ขั้นนำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการคิดแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา
4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถบอกได้ถึงผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาตามวิธีที่เสนอรวมไปถึงข้อมูล หลักฐานที่ใช้ประกอบการพิจารณาแนวทางดังกล่าว

โพลยา (Polya, 1957, pp. 6-22; สุวิทย์ มูลคำ, 2549, หน้า 26 อ้างถึงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2555, หน้า 141) ได้เสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา พยายามเข้าใจในสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในปัญหา สรุปวิเคราะห์ แปลความ ทำความเข้าใจได้ว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไรบ้าง ข้อมูลเพียงพอหรือไม่

ขั้นที่ 2 การแยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อสะดวกในการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา และวางแผนว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 การลงมือทำตามแผน รวมถึงวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบวิธีการและคำตอบ เพื่อให้แน่ใจว่าแก้ปัญหาถูกต้อง

สุวิชา วันสุคล (2554, หน้า 53) ได้สรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่นำมาใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอนตามแนวทางการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการตั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุด ภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ โดยสามารถตอบได้ว่าอะไรคือปัญหาจากสถานการณ์นั้น

2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา ค้นหาสาเหตุ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ แยกแยะหาสาเหตุของปัญหาได้

3. ขั้นการเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการวางแผนเพื่อตรวจสอบสาเหตุของปัญหา หรือข้อเท็จจริงเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้

4. ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการแก้ปัญหานั้นสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ หรือผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

อุไร คำนิจันทร์ (2552, หน้า 53-54) ได้สรุปขั้นตอนหรือวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ว่ามีได้หลากหลายวิธีการ แต่การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นวิธีการที่มีระบบในการคิด และต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์เข้ามาใช้ในการแก้ปัญหาคด้วย

อาภรณ์ ถนัดช่วง (2534, หน้า 135 อ้างถึงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2555, 143-144) อธิบายการคิดแก้ปัญหาว่ามีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ปัญหา เป็นขั้นการวิเคราะห์ วิพากษ์ให้รู้ว่าเป็นปัญหาคืออะไร

ขั้นที่ 2 ระบุความต้องการ เป็นการกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหานั้น ๆ ว่าจะสัมฤทธิ์ผลทางด้านใด มีปริมาณมากน้อยเพียงใด

ขั้นที่ 3 พิจารณาทางเลือก เป็นการค้นหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะดำเนิน ไปสู่เป้าหมายที่วางไว้  
มองหาไว้หลาย ๆ ทาง

ขั้นที่ 4 การตัดสินใจ คือ การสรุปผล เลือกวิธีที่ดีที่สุดมาดำเนินการ เป็นขั้นต่อจาก  
ขั้นตอนที่ 3 เมื่อวิพากษ์วิจารณ์ถึงวิธีการต่าง ๆ แล้วสรุปเอาวิธีการที่ดีที่สุดมาปฏิบัติ

ขั้นที่ 5 การทดลอง เมื่อเลือกวิธีการแล้ว ก็ลงมือปฏิบัติตามวิธีนั้น

ขั้นที่ 6 ปรับปรุง เมื่อทดลองแล้ว ใช้ไม่ได้ก็ปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 7 ปฏิบัติ ลงมือปฏิบัติหลังจากได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว

ขั้นที่ 8 ประเมินผล เมื่อติดตามดูการปฏิบัติแล้ว สรุปผล

แอตคินคอน (Atkincon, 1961, pp. 264-265 อ้างถึงใน สุวิชา วันสุศล, 2554, หน้า 50)

กล่าวถึงวิธีการที่เกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอน  
9 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตระหนักในปัญหา และนิยามปัญหา
2. ขั้นพิจารณา ตรวจสอบประสบการณ์เดิมที่ใช้ในการแก้ปัญหา
3. ค้นหาความคิดใหม่ ๆ หรือหาข้อเท็จจริงมาสนับสนุนการแก้ปัญหา
4. ศึกษาและประเมินผลของการค้นคว้า
5. ตัดสินและเลือกวิธีที่ดีที่สุดมาดำเนินงาน
6. ขั้นทดลอง
7. ขั้นสรุป
8. ขั้นสรุปไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือการทดลองที่เหมือนเดิม
9. นำข้อมูลไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือการทดลองที่เหมือนเดิม

จากการศึกษา วิธีการแก้ปัญหาที่นักการศึกษาได้กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่ามี ขั้นตอน  
หรือวิธีการในการแก้ปัญหาหลากหลายวิธีการ ซึ่งจะแตกต่างกันออกไปตามขั้นตอนการฝึกคิด  
แก้ปัญหา สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์มาใช้ในการแก้ปัญหา  
ทั้ง 4 ขั้นตอนดังนี้ คือ 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา 3) ขั้นนำเสนอวิธีการคิด  
แก้ปัญหา 4) ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ เนื่องจากประกอบด้วยขั้นตอนที่ชัดเจน เหมาะสมกับผู้เรียน  
และมีความสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาในชีวิตจริง



## เจตคติทางวิทยาศาสตร์

### ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542, หน้า 12 อ้างถึงใน รอยพิมพ์ใจ ชนะปราชญ์, 2551, หน้า 41) ได้ให้ความหมายเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด การกระทำในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือแก้ปัญหาทางอื่น ๆ เพื่อศึกษาหาความรู้ให้ได้ผลดี

เคแกน (Kagan, 1968, p. 618 อ้างถึงใน นงลักษณ์ เชื้อดี, 2548, หน้า 62) ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เป็นความโน้มเอียงที่ฝังแน่นอยู่ในความคิด และความรู้สึกในทางบวกหรือลบที่มีต่อสิ่งที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะ ซึ่งประกอบด้วยความรู้ความเข้าใจและอารมณ์

ณัฐวดี จันละมุด (2554, หน้า 60) ได้ให้ความหมายของเจตคติ ว่าเป็นความรู้สึกภายในจิตใจความคิดเห็นส่วนบุคคล ค่านิยม ความเชื่อ ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ทั้งทางบวก ทางลบ สร้างและเปลี่ยนแปลงได้ อันเนื่องมาจากการเรียนรู้และประสบการณ์เป็นตัวกระตุ้นให้บุคคล มีแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่าง ๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นไปในทางสนับสนุนหรือทางต่อต้านก็ได้

ศรารัตน์ มุลอามาตย์ (2554, หน้า 48) ได้ให้ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นความรู้สึกนึกคิดของแต่ละบุคคล แล้วแสดงเป็นพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในทางวิทยาศาสตร์ เช่น การมีเหตุผล ความเพียรพยายาม ความซื่อสัตย์ เป็นต้น

เอมอร จรัสพันธ์ (2550, หน้า 72) ได้สรุปความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ ลักษณะนิสัยและพฤติกรรมของผู้เรียนที่คาดหวังจะได้รับการพัฒนาในตัวผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมทางด้านความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการฝึกฝนอบรม ประกอบขึ้นด้วยคุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ ความสนใจใฝ่รู้ หรือความอยากรู้อยากเห็น ความมุ่งมั่นอดทนรอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ ผ่านกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความอยากรู้อยากเห็น ความมุ่งมั่นอดทน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์และมีน้ำใจ ความประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

### ความสำคัญของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

อาภาพร สิงหาราช (2545, หน้า 38 อ้างถึงใน ขนิษฐา กรกำแหง, 2551, หน้า 69) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญคือ ช่วยให้บุคคลเกิดการแสวงหาความรู้ ปรับตัวให้เข้ากับ สภาพแวดล้อม เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง มีความซื่อสัตย์ ไม่ย่อท้อต่อการแก้ปัญหาและสามารถ ดำรงชีวิตอยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 257 อ้างถึงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2551, หน้า 69) ได้กล่าว เกี่ยวกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ฝังลึกในจิตใจของนักวิทยาศาสตร์ทุกคน ซึ่งมันจะมี อิทธิพลต่อการคิด การกระทำและการตัดสินใจตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์ เพราะคนเราเมื่อมีเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างไรแล้วก็จะมีความ โน้มเอียงที่จะทำอย่างนั้นออกมา โดยไม่คิดว่ามันเป็นการยุ่งยากหรือเสียเวลา หรือไม่ได้คำตอบแทนเท่าที่ควรก็ตาม เจตคติจึงเป็นสิ่งที่ สำคัญที่จะต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในจิตใจของนักเรียน มันมีลักษณะเป็นลักษณะนิสัย ลักษณะ จิตใจ ลักษณะการคิด และจริยธรรมอื่น ๆ ของนักวิทยาศาสตร์ จนมีผู้กล่าวว่าเจตคติทาง วิทยาศาสตร์นี้เป็นตัวกำกับการคิด การกระทำ การตัดสินใจในการปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์ของ นักวิทยาศาสตร์

### คุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ และวรรณทิพา รอดแรงคำ (2542, หน้า 8) ได้กล่าวถึงบุคคลที่มี เจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ 6 ข้อ ดังนี้

1. มีเหตุผล
2. อยากรู้ อยากเห็น
3. มีใจกว้าง
4. ซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง
5. มีความเพียรพยายาม
6. มีการคิดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537, หน้า 12-13 อ้างถึงใน สรารัตน์ มุลอำมาตย์, 2554, หน้า 50) ได้สรุปถึงบุคคลที่จะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่ามีลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความรู้้อยากเห็นเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เพื่อแสวงหาคำตอบที่มีเหตุผลในเรื่องต่างๆ และจะมีความยินดีมาก ที่จะได้พบความรู้ใหม่

2. ความเพียรพยายามไม่ท้อถอย เมื่อมีอุปสรรคหรือมีความล้มเหลวในการทดลอง มีความตั้งใจ แน่วแน่ต่อการเสาะแสวงหาความรู้ เมื่อได้รับคำตอบที่ไม่ถูกต้องก็จะทราบวิธีการเดิมใช้ไม่ได้ ต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่และต้องบันทึกข้อมูลความล้มเหลวที่เกิดขึ้นนั้น

3. ความมีเหตุผล นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ อธิบาย หรือ แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล หาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่จะเกิดขึ้น ตรวจสอบความถูกต้องสมเหตุสมผลของแนวคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ แสวงหาหลักฐานและข้อมูลอย่างเพียงพอเสมอก่อนสรุปผล เห็นคุณค่าในการสรุปผล เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล ยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง

4. ความซื่อสัตย์ นักวิทยาศาสตร์ต้องมีความซื่อสัตย์ บันทึกผล หรือข้อมูลตามความเป็นจริง ด้วยความละเอียดถูกต้อง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบในภายหลังได้ เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลด้วยความเป็นจริง

5. ความมีระเบียบรอบคอบ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้เห็นคุณค่าของความมีระเบียบรอบคอบ ว่ามีประโยชน์ในการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน นำวิธีการหลาย ๆ วิธี มาตรวจสอบผลการทดลองหรือวิธีการทดลอง ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ ละเอียดถี่ถ้วนในการทำงานอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

6. ความใจกว้าง นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ข้อโต้แย้ง ข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น โดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองฝ่ายเดียว ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือความคิดเห็นที่ยังสรุปไม่ได้ พร้อมทั้งจะหาข้อมูลเพิ่มเติม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538, หน้า 28-30 อ้างถึงใน สรรรัตน์ มูลอำมาตย์, 2554, หน้า 53) ได้กำหนดคุณลักษณะของผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ 6 ด้าน ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น
2. มีความรับผิดชอบและเพียรพยายาม
3. มีเหตุผล
4. ระเบียบและรอบคอบ
5. มีความซื่อสัตย์
6. มีใจกว้าง

คอลลิต (1973 อ้างถึงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2551, หน้า 73) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ 8 ข้อ ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น
2. มีเหตุผล
3. เก็บข้อสงสัยไว้ก่อน จนกว่าจะมีหลักฐานเพียงพอจึงจะสรุปผล
4. มีใจกว้าง
5. มีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนการตัดสินใจ
6. ยึดความถูกต้องตามความเป็นจริงเป็นหลัก
7. มีความซื่อตรง
8. ไม่โอ้อวด

ธีระชัย ปุณณโชติ (2537, หน้า 61 อ้างถึงใน เอมอร จรัสพันธ์, 2551, หน้า 73)

ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ 9 ข้อ ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น สนใจใฝ่รู้ในสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ
2. มีความสงสัย ไม่เชื่อสิ่งใดง่าย ๆ
3. มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่แตกต่างไปจากตน
4. มีเหตุผลไม่มุงมาย
5. ไม่ด่วนสรุป หรือลงความเห็นในเรื่องใดโดยปราศจากข้อมูลหรือหลักฐานที่เพียงพอ
6. มีใจเป็นกลาง ไม่ลำเอียงหรือมีอคติ
7. มีความปรารถนาที่จะทดลองตรวจสอบสิ่งที่ได้พิสูจน์มาแล้ว ว่าเป็นความจริง

ในสถานการณ์อื่น ๆ

8. มีความเชื่ออยู่เสมอว่าจะต้องมีทางแก้ไขปัญหาได้
9. มีความซื่อสัตย์ เช่น การพิจารณาตัดสิน โดยอาศัยข้อมูลอย่างตรงไปตรงมา และไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ ลักษณะนิสัยของผู้เรียนที่คาดหวังจะได้รับการพัฒนาโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยคุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม
3. ความมีเหตุผล
4. ความมีระเบียบและรอบคอบ
5. ความซื่อสัตย์
6. ความใจกว้าง

สรุปได้ว่า คุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จะเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนควรมีแนวโน้มแสดงพฤติกรรมที่เกิดภายหลังจากการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ ความอยากรู้อยากเห็น ความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความมีระเบียบและรอบคอบ ความซื่อสัตย์ และ ความใจกว้าง

### การสร้างเครื่องมือวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2542, หน้า 66-122) กล่าวว่า ีการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติ มีการสร้างได้หลายแบบ เช่น แบบเทอร์สโตน (Thurstone) แบบลิเกิต (Likert) แบบออสกู๊ด (Osgood) แบบกัทแมน (Osgood) แบบฟิชบาย (Fishbein) โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้วิธีการสร้างแบบวัดเจตคติแบบลิเกิต (Likert) เป็นเครื่องมือวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

1. เลือกข้อเป้ำเจตคติก่อน
2. เขียนข้อความแสดงความรู้สึกรู้สึกต่อเป้ำเจตคติ โดยลักษณะข้อความควรเป็นดังนี้
  - 2.1 เป็นข้อความที่แสดงความเชื่อและรู้สึกต่อเป้ำที่ต้องการ
  - 2.2 ไม่เป็นการแสดงถึงความเป็นจริง
  - 2.3 มีความแจ่มชัด สั้น ให้ข้อมูลพอตัดสินใจได้
  - 2.4 ไม่ครอบคลุมทั้งทางดีและไม่ดี หรือทั้งบวกและลบ
  - 2.5 ควรหลีกเลี่ยงคำปฏิเสธซ้อน ข้อความอ้างอิงในอดีตที่ผ่านมา ข้อความที่มีคำว่า ทั้งหมด เสมอ ไม่เคย ไม่มีเลย เพียงเท่านั้น
  - 2.6 ข้อความเดียวควรมีความเชื่อเดียว
3. เขียนการแสดงออกในมาตราวัดแบบลิเกิต
  - [ ] เห็นด้วยอย่างยิ่ง
  - [ ] เห็นด้วย
  - [ ] ไม่แน่ใจ
  - [ ] ไม่เห็นด้วย
  - [ ] ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4. การให้น้ำหนักคะแนนเป็นค่าประจำของแต่ละระดับความเห็น
 

การให้คะแนน ถ้าเป็นข้อความทางบวก จะมีคะแนน 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0)  
ถ้าเป็นข้อความทางลบจะมีคะแนน 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) ตามลำดับ (พรรณี ลีกิจวัฒน์นะ, 2550, หน้า 96)

รายการ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข้อความทางบวก (+)	5	4	3	2	1
ข้อความทางลบ (-)	1	2	3	4	5

5. จัดทำแบบทดสอบ โดยการให้จำนวนข้อควรคำนึงถึงกลุ่มตัวอย่างและระดับอายุ  
ความสามารถในการอ่านอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการตอบ

6. การตรวจให้คะแนน การให้คะแนนให้ตามมาตราที่กำหนดแต่ละข้อ ถ้าเป็นข้อความ  
เปลี่ยนมาเป็นตัวเลข แต่ถ้าเป็นตัวเลขแล้วก็นำตัวเลขที่ผู้ตอบเลือกมารวมเลย กรณีข้อความเป็น  
ความรู้สึกลบ จะต้องกลับตัวเลขกันกับข้อความที่เป็นไปทางบวก ถ้าตัวเลขเป็นการอธิบาย  
หรือบรรยาย

7. การหาคุณภาพอื่น ๆ เช่น ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

อรณพ ชุ่มเพ็งพันธ์ (2550) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า  
เป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมผลการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น  
รวมถึงมีความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียน  
โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

เอมอร จรัสพันธ์ (2550) ได้ศึกษาการสร้างชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
หน่วยการเรียนรู้สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ 88.89/ 83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์  
มาตรฐาน 80/ 80 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์ และเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง  
สถิติที่ระดับ .01

กันติกาน สืบกนิร (2551) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหา  
ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัด  
การเรียนรู้แบบ 4MAT ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารใน  
ชีวิตประจำวัน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .05 โดยคะแนนผลการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ และมีความคิดเห็นของต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.56, SD เท่ากับ 0.50)

วรรณภา ชื่นนอก (2553) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

จิราวรรณ สอนสวัสดิ์ (2554) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์ (2554) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคognition ในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคognition มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรรณพร นามโนรินทร์ และคณะ (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PROBLEM-BASED LEARNING) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้น

สุภามาส เทียนทอง (2553) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง และมีผลการเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ และมีความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

#### งานวิจัยต่างประเทศ

มาเรียนส์ (Marian, 2011, pp. 105-119) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีการร่วมมือแบบกลุ่มย่อยและกลยุทธ์คำถามที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนเกรด 5 ผลการศึกษพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับกลยุทธ์คำถามตามแนวโซเครตีสจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับการสอนแบบปกติ แต่ทักษะการแก้ปัญหาของทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน

ซอลลี และเควิน (Sally & Kevin, 2011) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เพื่อศึกษาการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในระดับปริญญาตรีทางกายภาพและรูปแบบการเรียนการสอนกีฬา โดยดำเนินการตรวจสอบการตอบสนองของนักศึกษาและอาจารย์ พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความรู้ความเข้าใจ การแก้ปัญหา ทักษะการนำเสนองาน ทักษะการสื่อสารและการมีส่วนร่วมของนักศึกษา

อาห์เฟลด์ (Ahlfeldt, 2004 อ้างถึงใน เอมอร์ จรัสพันธ์, 2550, หน้า 74) ศึกษาผล การเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียน ในการเรียนฝึกพูด ต่อที่สาธารณะ การศึกษครั้งนี้ได้ทดลองกับนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนที่จัดบรรยากาศโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กับห้องเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีวิธีการพูดได้ดีกว่านักเรียนในห้องเรียนปกติ

จอลลี (Jolly, 1999 อ้างถึงใน บุญนำ อินทนนท์, 2551, หน้า 77) ทำการศึกษาผลการใช้แผนผังมโนมัติที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้ใช้วิธีสอนโดยใช้แผนผังมโนมัติ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ทำการทดสอบก่อนเรียนและใช้เวลาทดลอง 4 สัปดาห์ จากนั้นทดสอบหลังการเรียนพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และไม่พบความแตกต่างเพศหญิงและเพศชายในเรื่องความสามารถในการแก้ปัญหา



โกลัป และ โคลเลน (Golub & Kolen, 1996) ได้ศึกษาและพบว่า เด็กที่มาจากรูปแบบการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีความถือซบซ้อนมากกว่าเด็กที่มาจากโรงเรียนอนุบาลทั่วไป เมื่อเปรียบเทียบในกิจกรรมการเล่นอิสระ และพบว่า เด็กมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีความร่วมมือและอิสระในการตัดสินใจด้วยตนเองมากกว่ากลุ่มควบคุม

ฮุกูส และ ฟีนิก (Haukoosw & Penick, 1983) ได้ศึกษาถึงผลการจัดบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย Du Page, Glen Ellyn, Illinois กลุ่มตัวอย่างจำนวน 89 คน ได้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่สอนโดยครูสร้างบรรยากาศในห้องเรียนในลักษณะที่นักศึกษามีโอกาสค้นพบด้วยตนเอง และกลุ่มควบคุมที่สอนตามวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีอิสระในการคิดและทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองในบรรยากาศการเรียนการสอนแบบค้นพบ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมที่เรียนในบรรยากาศที่ครูเป็นผู้กำหนดแนวทางให้คิดและทำกิจกรรม

เนบอร์ (Nabors, 1975) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเกรด 5 และ 6 โดยใช้แบบทดสอบ Low a test of education progress: Science วัดความสามารถในการแก้ปัญหา และใช้แบบทดสอบ Low a test of basic skills from 5 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ฟอล์คเน (Faulkne, 1999) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจดจำ (Retention) ของกลุ่มนักเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและที่เรียน โดยการทดลองปฏิบัติงาน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับปัญหาที่เคยพบได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการทดลองปฏิบัติงาน

เชอร์มัน (Sherman, 1977 อ้างถึงใน ศศิมา อินทนะ, 2551, หน้า 32) ได้ศึกษาค่าสหสัมพันธ์ภายในคุณลักษณะ 3 อย่างในการแก้ปัญหา คือ ในการเตรียมพร้อมของการแก้ปัญหา ความสามารถในการเสนอวิธีแก้ปัญหาและความสามารถในการประเมินผลการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 127 คน แบ่งเป็น ชาย 61 คน หญิง 66 คน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการเสนอวิธีการแก้ปัญหาและความสามารถในการประเมินผลการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้

การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการแก้ปัญหา จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ
4. แบบแผนการทดลอง
5. การดำเนินการทดลอง
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558

อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง จำนวน 18 โรงเรียน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนบ้านห้วยปราบ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน

จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากวิธีสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling)

แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) การสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 6 จำนวน 18 โรงเรียน สุ่มมา 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านห้วยปราบ ซึ่งมีนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ห้องเรียน 2) สุ่มห้องเรียนโดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple

random sampling) มา 1 ห้องเรียน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 35 คน เพื่อทดลอง

ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
4. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

## ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

### 1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระการเรียนรู้แกนกลางและตัวชี้วัด สำหรับสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม รายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารประกอบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิเคราะห์สาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตร โรงเรียนบ้านห้วยปราบ พุทธศักราช 2553 เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขึ้น จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

ตารางที่ 12 ขอบข่ายเนื้อหาสาระ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เรื่อง	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
1	ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ	2
2	โซ่อาหารและสายใยอาหาร	2
3	ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	2
4	การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น	2
5	แหล่งทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น	2
6	สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมและผลที่เกิดขึ้น	3
7	การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	3
	รวม	16 ชั่วโมง

แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 นำเสนอแผนการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนนำเสนอวิธีการศึกษาค้นคว้า ครูคอยตรวจสอบว่าการดำเนินการดังกล่าวสามารถเป็นแนวทางในการหาคำตอบได้หรือไม่ โดยครูคอยชี้แนะ ห้ามบอกคำตอบนักเรียน

ขั้นที่ 4 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 5 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 6 สรุปและประเมินคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 7 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้อาจจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมประเมินผลงาน

1.3 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนรู้ ตามขั้นตอนที่ได้สังเคราะห์ขึ้นมา มี 7 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจกับปัญหา 3) นำเสนอแผนการศึกษาค้นคว้า 4) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 5) สังเคราะห์ความรู้ 6) สรุปและประเมินคำตอบ และ 7) นำเสนอและประเมินผลงาน

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมแล้วนำข้อบกพร่องมาปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 คน ตรวจสอบรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ในด้านสาระสำคัญ จุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ความเหมาะสมของภาษา จากนั้นแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1.5.1 เขียนข้อความให้กระชับ ได้ใจความมากขึ้น

1.5.2 ตั้งคำถามให้กระชับและให้ตรงกับจุดประสงค์มากขึ้น

1.5.3 ใช้สถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับในชีวิตประจำวัน

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้ในการวิจัยต่อไป

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยปราบที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำข้อมูลที่ได้หลังจากการสอนมาปรับปรุง ดังนี้

1.7.1 ปรับปรุงเรื่องเวลาและแหล่งเรียนรู้ในการสืบค้นข้อมูล

1.7.2 ปรับปรุงขั้นที่ 1 ขึ้นทำความเข้าใจปัญหา และขั้นที่ 3 ขึ้นนำเสนอแผนการศึกษาค้นคว้า ให้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เนื่องจากนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และมีความเคยชินกับการที่ครูเป็นผู้ให้ความรู้ต่าง ๆ ก่อนที่นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้ในการวิจัยต่อไป

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เอกสารเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบวิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้แกนกลาง ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งพฤติกรรมต่างๆ ได้แก่ ด้านความรู้-ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์และด้านการประเมินค่า

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ตามหลักการของ บลูม (Bloom) ลักษณะของข้อสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ดังนี้

ตารางที่ 13 วิเคราะห์ข้อสอบหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

ชื่อเรื่อง	พฤติกรรม						รวม	ต้องการจริง	อันดับ ความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า			
1. ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิต ในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ	1	3					4	2	5
2. โข่อาหารและสายใยอาหาร	1	5		2	2		10	7	3
3. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต ในระบบนิเวศ		2			1		3	2	6
4. การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต กับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น		2	2	3	2		9	6	4
5. แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ ในท้องถิ่น	2	2					4	2	5
6. สาเหตุของการเปลี่ยนแปลง สิ่งแวดล้อม และผลที่เกิดขึ้น		3		7	1		11	8	2
7. การดูแลรักษาทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่น		1	10	1	2	5	19	13	1
รวม	2	18	12	13	8	5	60	40	
อันดับความสำคัญ	6	1	3	2	4	5			

2.3 เขียนข้อสอบตามโครงสร้างที่กำหนด ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตารางวิเคราะห์ มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ผลรวมของคะแนนทุกข้อเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา และแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.5 นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

คะแนน+1 สำหรับข้อคำถามที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

นำความเห็นไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of consistency) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า *IOC* ตั้งแต่ 0.60-1.00 จำนวน 55 ข้อ เป็นแบบทดสอบ และแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โรงเรียนปลวกแดงพิทยาคม อำเภอ ปลวกแดง จังหวัดระยอง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มาตรวจคำตอบ โดยให้คะแนน 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้คะแนน 0 สำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกินกว่าหนึ่งคำตอบ จากนั้นนำคะแนนไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) โดยใช้เทคนิค 50% (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2550, หน้า 113) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ใช้เทคนิค 50% (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2550, หน้า 114) โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) ตั้งแต่ .23-.80 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ตั้งแต่ .27 ถึง .80 จำนวน 36 ข้อ

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2550, หน้า 109) ได้ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .89

2.9 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป



ตารางที่ 14 จำนวนข้อสอบหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 36 ข้อ

ข้อเรื่อง	พฤติกรรม						รวม
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมินค่า	
1. ความสัมพันธ์ของ กลุ่มสิ่งมีชีวิตใน แหล่งที่อยู่ต่าง ๆ	1	1	-	-	-	-	2
2. โഴ้อาหารและสายใย อาหาร	1	4	-	1	2	-	8
3. ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิต ในระบบนิเวศ		2			1		3
4. การดำรงชีวิตของ สิ่งมีชีวิตกับ สภาพแวดล้อมใน ท้องถิ่น			1	1	1		3
5. แหล่งทรัพยากร ธรรมชาติในท้องถิ่น	2	2					4
6. สาเหตุของ การเปลี่ยนแปลง สิ่งแวดล้อม และผล ที่เกิดขึ้น		2		4	1		7
7. การดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่น			6	1	1	1	9
			รวมจำนวนข้อสอบ				36

### 3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาให้ครอบคลุมตามการแก้ปัญหของเวียร์ 4 ขั้นตอน (Weir, 1974 , p. 18 อ้างถึงใน วิชชุดา อ้วนศรีเมือง, 2554 , หน้า 41) ดังนี้ 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา 3) ขั้นการเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา 4) ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ โดยแบบทดสอบดังกล่าวประกอบด้วย สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน จำนวน 10 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ โดยตั้งคำถาม 4 ข้อ แบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามขั้นตอนการแก้ปัญหของเวียร์

3.3 นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา และแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.4 นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้คำถามตัวเลือกของภาษาที่ใช้ และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อคำถามที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

นำความเห็นไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of consistency) คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ และแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปลวกแดงพิทยาคม อ.ปลวกแดง จ. ระยอง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ แล้วนำแบบทดสอบมาตรวจคำตอบ โดยให้คะแนน 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้คะแนน 0 สำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกินกว่าหนึ่งคำตอบ จากนั้นนำคะแนนไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50% (พรธณี ลีกิจวัฒน์, 2550, หน้า 113) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ใช้เทคนิค 50% (พรธณี ลีกิจวัฒน์, 2550, หน้า 114) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) ตั้งแต่ .27-.77 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ตั้งแต่ .20-.73 จำนวน 31 ข้อ

3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

(พรรณี ลีกิจวัฒน์, 2550, หน้า 109) โดยได้ข้อสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .877 ขึ้นไป

3.7 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง สำหรับนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

ตารางที่ 15 จำนวนข้อคำถามในแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 31 ข้อ

ขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์	จำนวน (ข้อ)	คะแนน
1. ขั้นระบุปัญหา	6	6
2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา	8	8
3. ขั้นการเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา	8	8
4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์	9	9
รวม	31	31

#### 4. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือสำหรับวัดพฤติกรรมและลักษณะนิสัยของนักเรียนที่คาดหวังจะได้รับการพัฒนาโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดพฤติกรรม จำนวนทั้งหมด 6 ด้าน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2538, หน้า 28-30 อ้างถึงใน สรรรัตน์ มูลอำมาตย์, 2554, หน้า 53) ได้แก่ 1) ความอยากรู้อยากเห็น 2) ความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม 3) ความมีเหตุผล 4) ความมีระเบียบและรอบคอบ 5) ความซื่อสัตย์ 6) ความใจกว้าง พฤติกรรม ละ 4 ข้อ รวม 24 ข้อ มีวิธีการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่สร้างแบบวัดเจตคติที่คล้ายกัน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างและปรับปรุงแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4.2 กำหนดโครงสร้างของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมลักษณะที่ต้องการวัดทั้ง 6 ด้าน

4.3 สร้างและปรับปรุงแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นมาตราประเมินค่าของ Likert (Likert's scale) (พรรณี ลีกิจวัฒน์, 2550, หน้า 96) จำนวน 24 ข้อ เป็นข้อความที่มีความหมายทางบวก (Positive) จำนวน 12 ข้อ และ ข้อความที่มีความหมาย

ทางลบ (Negative) จำนวน 12 ข้อ โดยระดับเจตคติหรือความรู้สึกตามแบบของ Likert นี้ แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นว่าเห็นด้วยกับข้อความนั้นๆหรือไม่เพียงใด

การให้คะแนน ถ้าเป็นข้อความทางบวก จะมีคะแนน 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0)

ถ้าเป็นข้อความทางลบจะมีคะแนน 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) ตามลำดับ

รายการ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
ข้อความทางบวก (+)	5	4	3	2	1
ข้อความทางลบ(-)	1	2	3	4	5

4.4 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษาที่ใช้และความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4.5 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้คำถามตัวเลือกของภาษาที่ใช้ และคัดเลือก ข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

คะแนน+1 สำหรับข้อคำถามที่มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

คะแนน 0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

คะแนน -1 สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

นำความเห็นไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด (Index of consistency) คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป และแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.6 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยปราบที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนน

4.7 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มาหาค่าอำนาจจำแนก ( $t$ ) (พรุณี ลีกิจวัฒน์, 2550, หน้า 115) โดยการคัด 25% กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .29-.58 ได้จำนวน 17 ข้อ

4.8 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้คัดเลือกแล้ว มาหาค่าความเชื่อมั่น

โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์  
ที่ฉบับเท่ากับ .833 นำไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

4.8 จัดพิมพ์เป็นแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้ในการ  
วิจัยต่อไป

ตารางที่ 16 จำนวนข้อคำถามในพฤติกรรมที่ต้องการวัด จากแบบทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์  
จำนวน 17 ข้อ

พฤติกรรมที่ต้องการวัด	จำนวน (ข้อ)	คะแนน
1. ความอยากรู้อยากเห็น	4	20
2. ความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม	3	15
3. ความมีเหตุผล	3	15
4. ความมีระเบียบและรอบคอบ	2	10
5. ความซื่อสัตย์	3	15
6. ความใจกว้าง	2	10
รวม	17	85

### แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการ  
ทดลองตาม แผนการวิจัยแบบวิจัยเชิงทดลอง 1 กลุ่มที่มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (Pretest  
and posttest experimental design) (บุญมี พันธุ์ไทย, 2554, หน้า 91)

ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 17 แสดงแบบแผนการทดลองแบบวิจัยเชิงทดลองที่มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง

วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
$O_1$	X	$O_2$

ความหมายของสัญลักษณ์

O<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนเรียน (การวัดผลก่อนทดลอง)

X แทน การสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

O<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังเรียน (การวัดผลหลังทดลอง)

### การดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยใช้ชั่วโมงแรกของการเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วบันทึกการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยทำการสอนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

แผนที่ 1	ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนที่ 2	โซ่อาหารและสายใยอาหาร	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนที่ 3	ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนที่ 4	การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนที่ 5	แหล่งทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น	เวลา 2 ชั่วโมง
แผนที่ 6	สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมและผลที่เกิดขึ้น	เวลา 3 ชั่วโมง
แผนที่ 7	การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	เวลา 3 ชั่วโมง
รวมเวลา		16 ชั่วโมง

3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดการทดลอง ทำการทดสอบ (Posttest) กลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และ แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

โดยใช้ชั่วโมงสุดท้ายของการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียนสำหรับการวิเคราะห์ ข้อมูล

4. นำคะแนนที่รวบรวมได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบ วัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรม สำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ตามขั้นตอนดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนเรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนเรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. เปรียบเทียบคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนเรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เปรียบเทียบ ความแตกต่างโดยการทดสอบค่าที (*t-test dependent samples*)

### สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยใช้สถิติดังต่อไปนี้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 วิเคราะห์ค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบวัดผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50% (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2550, หน้า 113-114)

2.2 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2550, หน้า 109)

2.3 วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50% (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2550, หน้า 113-114)

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2550, หน้า 109)

2.5 หาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนของแบบวัดเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ โดยการตัด 25% ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำและนำมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ t-distribution

2.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -coefficient)

### 3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติ  $t$ -test dependent samples (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 104) ในการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติการทดสอบค่าที (*t-test dependent samples*) และสถิติ พื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าคะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาค่าร้อยละ ดังนี้

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$t$	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาค่าคะแนนที่
$SD$	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล
$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
$n$	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง 35 คน
*	แทน ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
$\Sigma D$	แทน ผลต่างของคะแนน
$D^2$	แทน ผลต่างของคะแนนยกกำลังสอง
$\Sigma D$	แทน ผลรวมผลต่างของคะแนน
$\Sigma D^2$	แทน ผลรวมผลต่างของคะแนนยกกำลังสอง

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานเพื่อบรรยายลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 จำนวน และร้อยละของนักเรียนข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน ( $n=35$ )	ร้อยละ
ชาย	12	34.30
หญิง	23	65.70

จากตารางที่ 18 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 35 คน โดยแบ่งเป็น นักเรียนชาย จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 34.30 และนักเรียนหญิงจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 65.70 ตามลำดับ

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้ผลดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

คนที่	คะแนน		ผลต่าง		คนที่	คะแนน		ผลต่าง	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ของคะแนน (D)	$D^2$		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ของคะแนน (D)	$D^2$
1	25	30	5	25	7	24	19	-5	25
2	16	23	7	49	8	15	17	2	4
3	15	21	6	36	9	18	22	4	16
4	15	15	0	0	10	7	15	8	64
5	17	22	5	25	11	20	22	2	4
6	16	19	3	9	12	14	18	4	16

ตารางที่ 19 (ต่อ)

คนที่	คะแนน		ผลต่าง ของ คะแนน (D)	D <sup>2</sup>	คนที่	คะแนน		ผลต่าง ของ คะแนน (D)	D <sup>2</sup>
	ก่อน เรียน	หลัง เรียน				ก่อน เรียน	หลัง เรียน		
13	18	20	2	4	25	18	24	6	36
14	18	19	1	1	26	6	12	6	36
15	19	21	2	4	27	15	22	7	49
16	14	21	7	49	28	15	24	9	81
17	22	25	3	9	29	22	21	-1	1
18	19	22	3	9	30	16	19	3	9
19	17	21	4	16	31	15	15	0	0
20	15	19	4	16	32	15	13	-2	4
21	16	23	7	49	33	28	30	2	4
22	21	25	4	16	34	19	23	4	16
23	20	19	-1	1	35	17	20	3	9
24	19	17	-2	4					
								$\Sigma D = 112$	$\Sigma D^2 = 696$

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	$\bar{X}$	SD	$\Sigma D$	$\Sigma D^2$	t	p
ก่อนเรียน	35	28	6	17.31	4.234	112	696	-6.008	.000*
หลังเรียน	35	30	12	20.51	3.988				

\* $p < .05$

จากตารางที่ 20 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน พบว่า มีค่าคะแนนต่ำสุด และคะแนนสูงสุด เท่ากับ 6 และ 28 คะแนน ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของคะแนน เท่ากับ 17.31 ส่วนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียน พบว่ามีค่าคะแนนต่ำสุด และคะแนนสูงสุด เท่ากับ 28 และ 30 คะแนน ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของคะแนน เท่ากับ 20.51 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการสอนที่ได้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน

เมื่อพิจารณาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่า ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียน ( $SD = 3.988$ ) มีค่าต่ำกว่าก่อนเรียน ( $SD = 4.234$ ) ซึ่งมีการกระจายของคะแนนมากกว่าเล็กน้อย และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = -6.008, p = .000$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้ผลดังตารางที่ 21 และ ตารางที่ 22

ตารางที่ 21 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คนที่	คะแนน		ผลต่าง ของ คะแนน (D)	D <sup>2</sup>	คนที่	คะแนน		ผลต่าง ของ คะแนน (D)	D <sup>2</sup>
	ก่อน เรียน	หลัง เรียน				ก่อนเรียน	หลัง เรียน		
1	24	28	4	16	7	10	20	10	100
2	16	23	7	49	8	12	16	4	16
3	12	10	-2	4	9	12	15	3	9
4	6	18	12	144	10	11	17	6	36
5	15	23	8	64	11	8	22	14	196
6	18	25	7	49	12	8	17	9	81

ตารางที่ 21 (ต่อ)

คนที่	คะแนน		ผลต่าง ของ คะแนน (D)	D <sup>2</sup>	คนที่	คะแนน		ผลต่าง ของ คะแนน (D)	D <sup>2</sup>
	ก่อน เรียน	หลัง เรียน				ก่อน เรียน	หลัง เรียน		
13	9	15	6	36	25	11	20	9	81
14	9	13	4	16	26	8	15	7	49
15	12	21	9	81	27	7	20	13	169
16	8	17	9	81	28	9	13	4	16
17	22	29	7	49	29	9	22	13	169
18	7	16	9	81	30	7	13	6	36
19	7	18	11	121	31	6	15	9	81
20	10	8	-2	4	32	6	18	12	144
21	18	21	3	9	33	15	22	7	49
22	18	20	2	4	34	21	20	-1	1
23	7	22	15	225	35	6	12	6	36
24	24	22	-2	4					
								$\Sigma D = 231$	$\Sigma D^2 = 2,257$

ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	n	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	$\bar{X}$	SD	$\Sigma D$	$\Sigma D^2$	t	p
ก่อนเรียน	35	24	6	11.66	5.385				
หลังเรียน	35	29	8	18.46	4.705	231	2257	-8.946	.000*

\* $p < .05$

จากตารางที่ 22 พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียน พบว่า มีค่าคะแนนต่ำสุด และคะแนนสูงสุด เท่ากับ 6 และ 24 คะแนน ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของคะแนน เท่ากับ 11.66 ส่วนคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียน พบว่ามีค่าคะแนนต่ำสุด และคะแนนสูงสุด เท่ากับ 8 และ 29 คะแนนตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของคะแนน เท่ากับ 18.46 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาที่ได้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน

เมื่อพิจารณาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่า ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียน ( $SD = 4.705$ ) มีค่าต่ำกว่าก่อนเรียน ( $SD = 5.385$ ) ซึ่งมีการกระจายของคะแนนมากกว่าเล็กน้อย และผลคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = -8.946, p = 0.000$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้

3. การเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้ผลดังตารางที่ 23 และตารางที่ 24

ตารางที่ 23 คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (คะแนนเต็ม 85 คะแนน)

คนที่	คะแนน		ผลต่าง		คนที่	คะแนน		ผลต่าง	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ของคะแนน (D)	D <sup>2</sup>		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ของคะแนน (D)	D <sup>2</sup>
1	77	79	2	4	8	61	67	6	36
2	60	59	-1	1	9	65	66	1	1
3	53	56	3	9	10	59	61	2	4
4	54	59	5	25	11	51	57	6	36
5	65	68	3	9	12	63	69	6	36
6	63	69	6	36	13	55	63	8	64
7	61	63	2	4	14	65	69	4	16

ตารางที่ 23 (ต่อ)

คนที่	คะแนน		ผลต่าง ของ คะแนน (D)	D <sup>2</sup>	คนที่	คะแนน		ผลต่างของ คะแนน (D)	D <sup>2</sup>
	ก่อน เรียน	หลัง เรียน				ก่อน เรียน	หลัง เรียน		
15	65	66	1	1	26	58	61	3	9
16	57	57	0	0	27	57	66	9	81
17	65	64	-1	1	28	61	57	-4	16
18	61	62	1	1	29	60	64	4	16
19	70	73	3	9	30	54	64	10	100
20	64	64	0	0	31	54	61	7	49
21	59	63	4	16	32	55	61	6	36
22	66	69	3	9	33	67	76	9	81
23	52	58	6	36	34	69	72	3	9
24	68	71	3	9	35	65	65	0	0
25	71	79	8	64					
								$\Sigma D = 128$	$\Sigma D^2 = 824$

ตารางที่ 24 ผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	n	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	$\bar{X}$	SD	$\Sigma D$	$\Sigma D^2$	t	p
ก่อนเรียน	35	77	51	61.43	6.021	128	824	-6.687	.000*
หลังเรียน	35	79	57	65.09	6.002				

\* $p < .05$ 

จากตารางที่ 24 พบว่า คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน พบว่า มีค่าคะแนน  
ต่ำสุด และคะแนนสูงสุด เท่ากับ 51 และ 77 คะแนน ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของคะแนน เท่ากับ 61.43

ส่วนคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน พบว่ามีค่าคะแนนต่ำสุด และคะแนนสูงสุด เท่ากับ 57 และ 51 คะแนนตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของคะแนน เท่ากับ 65.09 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เมื่อพิจารณาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ( $SD = 6.021$ ) มีค่าต่ำกว่า ก่อนเรียน ( $SD = 6.002$ ) ซึ่งมีการกระจายของคะแนนมากกว่าเล็กน้อยและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t = -6.687, p = 0.000$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 3



## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยปราบ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากวิธีสุ่มตัวอย่าง แบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling) แบ่งเป็น 2 ชั้น คือ 1) การสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 โรงเรียน สุ่มมา 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านห้วยปราบ ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ห้องเรียน 2) สุ่มห้องเรียน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) มา 1 ห้องเรียน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 35 คน เพื่อทดลองใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผน 16 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 36 ข้อ 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 31 ข้อ และ 4) แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 17 ข้อ

แบบแผนการทดลองที่ใช้คือ ตาม แผนการวิจัยแบบวิจัยเชิงทดลอง 1 กลุ่มที่มีการวัดผล ก่อนและหลังการทดลอง (Pretest and posttest experimental design) (บุญมี พันธุ์ไทย, 2554, หน้า 91) โดยก่อนการทดลอง ผู้วิจัยได้อธิบายจุดมุ่งหมายของการทดลอง แนะนำวิธีการเรียน บทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อให้เข้าใจถึงจุดประสงค์ โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง บันทึกผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเป็นคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) หลังจากนั้นดำเนินการสอนตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จากนั้นใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง บันทึกผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นคะแนนหลังเรียน (Post-test) หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบที (*t-test*) แบบ Dependent samples

### สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถสรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้
2. ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้
3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ตั้งไว้

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ พบว่า ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ถึงแม้ว่าในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียน จะมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่สูงขึ้นไม่มาก อาจมีสาเหตุมาจากการที่นักเรียนยังไม่เคยชินกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้ในช่วงเริ่มต้นของการเรียน ต้องใช้เวลามาก แต่หลังจากนั้นนักเรียนก็สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเรียนได้อย่างดี และสามารถเรียนรู้ได้มากขึ้น เนื่องจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างมีความหมายมากกว่าการเรียนโดยการฟังบรรยาย และฝึกให้นักเรียนสามารถค้นหาความรู้ด้วยตนเอง และเกิดทักษะด้านการแก้ปัญหา ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ

ชีวิตประจำวันเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปสืบค้นข้อมูลความรู้มาเพื่อตอบคำถาม หรือเพื่ออธิบายปัญหานั้น ๆ ผู้เรียนจะนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นไปอธิบายปัญหาและสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ ทำให้นักเรียนได้ค้นพบจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง และจากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่น ซึ่งสอดคล้องกับเอลเลนและดัช (Allen & Duch, 1998, p. 1) ซึ่งกล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเริ่มจากผู้เรียนถูกนำเสนอด้วยปัญหา ผู้เรียนภายในกลุ่มรวบรวมความคิดและความรู้เกี่ยวกับปัญหา และระบุปัญหานั้น ผู้เรียนในกลุ่มอภิปรายระบุสิ่งที่เขารู้และสิ่งที่พวกเขาไม่รู้ เพื่อสร้างประเด็นการเรียนรู้ จัดลำดับความสำคัญของประเด็นการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น และมอบหมายงานให้แต่ละคนไปศึกษาหาความรู้ เพื่อนำเสนอในกลุ่ม เมื่อมีการประชุมกลุ่ม ผู้เรียนจะรวบรวมความรู้ที่ได้ไปอธิบายปัญหาและสรุปเป็นความรู้ใหม่ สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทิศนา แจมมณี (2548, หน้า 94) กล่าวว่า นักเรียนจะเป็นผู้มีความสามารถในการเรียนรู้ อย่างต้นตัว เป็นผู้จัดกระทำข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียนอยู่ในบริบทจริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นของจริงและมีความสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถจัดกระทำ ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้น ๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรรถพร ชุ่มเพ็งพันธ์ (2550) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า เป็นวิธีสอนที่ส่งเสริมผลการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น รวมถึงมีความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก งานวิจัยของเอมอร จรัสพันธ์ (2550) ได้ศึกษาการสร้างชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ 88.89/ 83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/ 80 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของกันติกาน สืบกนิร (2551) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนผลการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ และมีความคิดเห็นของต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก งานวิจัยของวรรณภา ชื่นนอก (2553) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของจิราวรรณ สอนสวัสดิ์ (2554) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของกอบวิทย์ พิริยะวัฒน์ (2554) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของพรรณพร นามโนรินทร์ และคณะ (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหานักเรียนสูงขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ เนื่องจากนักเรียนมีโอกาสได้แสวงหาคำตอบโดยอาศัยวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ มีการเรียงลำดับขั้นตอน ซึ่งแสดงให้เห็นความสำคัญของขั้นตอนการแก้ปัญหาแต่ละขั้น และรวบรวมความรู้ใช้ในการอธิบายข้อสงสัย จนได้ข้อสรุปเป็นคำตอบของปัญหานั้น ซึ่งสอดคล้องกับ

ประสาธ เนืองเฉลิม (2554) กล่าวว่า การแก้ปัญหาต้องมีการวางแผน การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ การกำหนดสารสนเทศที่ต้องการเพิ่มเติม มีการแสดงความคิดเห็น เสนอแนะแนวทางวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป และกาเย่ (Gange, 1970, p. 63) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นรูปแบบการเรียนรู้ประเภท หลักการประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด และ กู๊ด (Good, 1973, p. 518) อธิบายว่า การแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการ ซึ่งอยู่ในสถานการณ์ที่มีความยากลำบาก หรือสถานการณ์ที่ต้องมีการตรวจสอบข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหา โดยการตั้งสมมติฐาน และการตรวจสอบสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์นั้นว่าจริงหรือไม่ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญนำ อินทนนท์ (2551) ได้ทำการวิจัยศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ งานวิจัยของอุไร คำณิจันทร์ (2552) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของวรรณภา ชื่นนอก (2553) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถ ในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของสุภามาส เทียนทอง (2553) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับสูง และมีผลการเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับ การจัดการเรียนรู้ และมีความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ ในระดับเห็นด้วยมาก งานวิจัยของจิราวรรณ สอนสวัสดิ์ (2554) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าหลังเรียน

3. การเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในการวิจัยครั้งนี้ ผลการศึกษาพบว่า โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริงซึ่งผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน โดยตรง และการกำหนดสถานการณ์ที่เป็นเรื่องใกล้ตัว และเกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน จะทำให้นักเรียนสามารถนำประสบการณ์เดิมมาใช้ได้ ส่งผลให้เกิดความสนุกสนานจากการสำรวจสืบค้น และการที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน ทำให้สร้างแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับภพ เลาหไพบูลย์ (2542, หน้า 12 อ้างถึงใน รอยพิมพ์ใจ ชนะปราชญ์, 2551, หน้า 41) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด การกระทำในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือแก้ปัญหาทางอื่น ๆ เพื่อศึกษาหาความรู้ให้ได้ผลดี เคแกน (Kagan, 1968, p. 618 อ้างถึงใน นงลักษณ์ เชื้อดี, 2548, หน้า 62) กล่าวว่าเจตคติเป็นความโน้มเอียงที่ฝังแน่นอยู่ในความคิด และความรู้สึกในทางบวกหรือลบที่มีต่อสิ่งที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะ ซึ่งประกอบด้วยความรู้ความเข้าใจและอารมณ์ ประวิตร ชูศิลป์ (2542, หน้า 3) กล่าวว่า การสอนให้ผู้เรียนสะสมคุณลักษณะเหล่านี้ทีละน้อย ๆ ก็จะเป็นการสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ขึ้นในตัวนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสทำการทดลองด้วยตนเองจริงตามแบบเรียนช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาเจริญงอกงามทางด้านพุทธิพิสัยและการปฏิบัติแล้วนักเรียนยังจะได้พัฒนาจิตพิสัยไปพร้อม ๆ กันด้วยในทุกขั้นตอน กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530, หน้า 185-188 อ้างถึงใน นงลักษณ์ เชื้อดี, 2548, หน้า 99) กล่าวว่า เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมที่เหมาะสมกับพัฒนาการของเขาจะเป็นการเอื้อต่อการเกิดเจตคติที่ดี น่าจะมีผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น ด้วยเหตุที่นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง มีบรรยากาศการเรียนการสอนที่ดี และมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับพัฒนาการของนักเรียนวัยนี้ จึงเป็นผลให้เจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับ

งานวิจัยของ เอมอร์ จรัสพันธ์ (2550) ได้ศึกษาการสร้างชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของสุภามาต เทียนทอง (2553) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าหลังเรียน

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในแผนที่ 1 และ 2 นักเรียนยังไม่สามารถ ดำเนินกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ได้เท่าที่ควร พบปัญหาในกิจกรรมขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจ ปัญหา และขั้นที่ 3 นำเสนอแผนการศึกษาค้นคว้า เนื่องจากนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และมีความเคยชินกับการที่ครูเป็นผู้ให้ความรู้ก่อนที่นักเรียนจะได้ทำ กิจกรรมต่าง ๆ ส่งผลทำให้ต้องใช้เวลาในการเรียนมากขึ้น โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนทำให้เกิดการเรียนรู้ นักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ และหาวิธีศึกษาค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น ครูควรเขียนปัญหาที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่ง ที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีความหมาย เมื่อเรียนในเรื่องต่อไป นักเรียนจะมีการปรับตัวและสามารถดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีขึ้น ครูควรเป็นผู้คอยตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา แม้จะยังพบปัญหาในขั้นตอนการทำความเข้าใจกับปัญหา เนื่องจากนักเรียนบางกลุ่มยังทำความเข้าใจกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้ไม่ดี รวมถึงการแบ่งหน้าที่ ในการศึกษาข้อมูล ครูควรให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนพบปัญหา เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้เต็มตามศักยภาพ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ดีขึ้น

1.2 ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วงการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ผู้วิจัยใช้เวลา 2 ชั่วโมงสำหรับเวลาการทดลองจริง ผู้วิจัยต้องปรับ เวลาเพิ่มเป็น 4 ชั่วโมง ส่วนช่วงการทดลองจริง ครูควรเพิ่มเวลาให้กับนักเรียนในการศึกษาข้อมูล

เพิ่มเติมนอกเหนือจากชั่วโมงเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นไปอย่างต่อเนื่องเพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และเน้นให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติมากที่สุด

1.3 ในการจัดการเรียนการสอน นักเรียนส่วนใหญ่มักจะเคยชินกับการรับความรู้จากครูโดยตรง และไม่ค่อยแสดงความคิดเห็นเท่าที่ควร ครูควรแก้ปัญหาโดยการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนซึ่งนับว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่ง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยต้องมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนทุกคน และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ มีการกระตุ้นด้วยคำถามตลอดเวลา และให้นักเรียนแต่ละคนสรุปความรู้ ซึ่งเป็นการตรวจสอบว่านักเรียนมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด

1.4 ควรให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการนำเสนอผลงานหลังจากการทำกิจกรรม ซึ่งจะให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม มีโอกาสเห็นผลงานของกลุ่มอื่น ทราบถึงข้อบกพร่องของงานตนเองหรือกลุ่ม และนำไปปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น เกิดความกล้าแสดงออกและตั้งใจพัฒนางานของกลุ่มตนเองให้ดีขึ้น

1.5 ในการนำเอาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอน ครูควรเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอน มีการเตรียมสื่อที่หลากหลาย และจัดสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันหรือเกิดจากประสบการณ์ของนักเรียน ควรสำรวจประเด็น ที่น่าสนใจสอดคล้องกับเนื้อหา และจัดเวลาในการให้นักเรียนได้สืบค้น โดยครูต้องเตรียมแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ให้นักเรียนอย่างเพียงพอ รวมถึงการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคลนับว่าเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากจะทำให้ครูได้เข้าใจถึงศักยภาพและปัญหาในการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อสามารถให้แนะนำได้อย่างถูกต้องเพื่อให้การเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ในการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ควรพิจารณาจากการดำเนินกิจกรรมและจากแบบทดสอบในการวัดความรู้ให้สอดคล้องกับความรู้ที่ได้รับจากปัญหานั้น

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ หรือในระดับอื่น ๆ ที่สูงขึ้น เช่น ระดับมัธยมศึกษา เป็นต้น

2.2 ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบกับรูปแบบการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้ทราบคำตอบที่ชัดเจนว่ารูปแบบการสอนต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างไร และรูปแบบใดมีความเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละระดับ และสามารถนำไปพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

2.3 เนื่องจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบเพียงอย่างเดียว ในการวิจัยครั้งต่อไปควรจะมีวิธีการประเมิน



ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต เป็นต้น ควบคู่ไปกับการประเมินด้วยแบบทดสอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพจริงมากที่สุด

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 และฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553. กรุงเทพฯ: รัฐสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). คำชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: รัฐสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ สำนักงาน ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ. 2555-2559. กรุงเทพฯ: รัฐสภาลาดพร้าว.
- กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคognition ในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กัณดิกาน สืบกนิร. (2551). การศึกษาผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ขนิษฐา กรกำแหง. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคุณธรรมจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน โยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ฉันท ชาติทอง. (2554). สอนคิด: การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 2). นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.
- จิราวรรณ สอนสวัสดิ์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ชุตินา ปัญญาพินิจกูร. (2540). *รูปแบบการจัดการเรียนการสอนจริยธรรมทางการพยาบาล โดยบูรณาการแนวคิดเชิงพุทธและการเน้นเป็นหลัก*. ดุษฎีนิพนธ์การศึกษาดุขฎีบัณฑิต สาขาวิชาการอุดมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชวาล แพรัตกุล. (2518). *เทคนิคการวัดผล* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ณัฐวุฒิ จันละมุด. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรูแบบ โมเดล ชิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT*. ปรญญานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิตนา แจมมณี. (2548). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ เชื้อดี. (2548). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนแบบ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นภา หลิมรัตน์. (2557). *รูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based learning)*. เข้าถึงได้จาก <http://pirun.kps.ku.ac.th>
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน โยชินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญมี พันธุ์ไทย. (2554). *ระเบียบวิธีวิจัยการศึกษาเบื้องต้น (Introduction to educational research methodology:MR 393)* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์รามคำแหง.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2556). *ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Theories and Development of Instructional Model)* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เอส.พรินต์ ینگไทยแฟคตอรี.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). *การพัฒนาการคิด ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคโนโลยีพรินต์.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2554). *วิจัยการเรียนการสอน*. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.

- ประวิตร ชูศิลป์. (2542). เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude) กับจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์. *สสวท.*, 107(27), 27-29.
- ประหยัด แสงวิชัย. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนแบบมีครูเป็นผู้ประเมินผลกับนักเรียนเป็นผู้ประเมินผลตนเอง. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พวงรัตน์ บุญญานุกรักษ์ และ Majumdar, B. (2544). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา *Problem-based learning*. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- พรรณพร นาม โนรินทร์ และคณะ. (มกราคม-มีนาคม, 2555). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 1(6), 87-94.
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. (2550). *วิธีการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2542). *การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา*. กรุงเทพฯ: สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษาไทย.
- ภพ เลหา ไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มณฑรา ชรรมนุสย์. (กุมภาพันธ์, 2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-based learning). *วารสารวิชาการ*, 5(2), 11-17.
- รอยพิมพ์ใจ ชนะปราชญ์. (2551). การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัชนิกร หงส์พนัส. (2547). การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน: ความหมายสู่การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม. *วารสารมนุษยศาสตร์ปริทรรศน์*, 26, 44-53.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา 1* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริสาสนส์.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2542). *การวัดด้านจิตพิสัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริสาสน์.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2541). ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้. *วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์  
คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี*, 101(26), 7-12.
- วรรณภา ชื่นนอก. (2553). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 1. การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 1; 26 สิงหาคม; 2554.
- วราพร จิตรเด็ยว. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  
และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัด  
การเรียนรู้แบบคิดแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิษณีย์ ทศตะ. (2547). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้  
โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,  
สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิชุดา อ้วนศรีเมือง. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการ  
เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค  
LT. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย,  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัลลี สัตยาชัย. (2547). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.  
กรุงเทพฯ: บัณฑิต.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ:  
เลิฟแอนด์เลิฟเพรส.
- ศรารัตน์ มุลอามาตย์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการจัดการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา,  
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2541). การประชุมปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตร  
และการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2541). เอกสารคำสอนวิชา กว.571 ประชุมปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์.  
กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สมใจ มีสมวิทย์ . (2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอบแบบอริยสัจ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2555). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554-2557. เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: กุรุสภาลาดพร้าว.
- สุคนธ์ สิ้นพานนท์ และคณะ. (2555). พัฒนาศักยภาพการคิดตามแนวปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์.
- สุวิชา วันสุดล. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบชิปปา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2549). กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ดวงกลมสมัย.
- สุภามาส เทียนทอง. (2553). การศึกษาศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 1. (2556). คู่มือประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการพัฒนาการเรียนรู้อุทยานศาสตร์แบบโครงการ PBL. ระยอง: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 1.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3 การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: ชุมนุมการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุทธิรัตน์ รุจิเกียรติกำจร. (2541). การผสมผสานการเรียนรู้ด้วยตนเองในการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ. มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์, 9(26), 61-70.

- สุวาริ คงมั่น. (2545). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยการสอนแบบแก้ปัญหาในกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ แขนงงานบ้าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการประถมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุปรียา วงษ์ตระหง่าน. (2545). การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก (*Problem-based learning*). ข่าวสารกองบิณการศึกษา, 14(10), 1-4.
- อรรณพ ชุ่มเพ็งพันธ์. (2550). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อาภรณ์ แสงรัสมิ. (2543). ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์, ภาควิชามัธยมศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอมอร จรัสพันธ์. (2550). การสร้างชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อุไร คำณิจันทร์. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Allen, D. E., & Duch, B. J. (1998). *Thinking toward solutions: Problem-based learning activities for general biology*. America: Harcourt Brace.
- Bednar, A. K., & others. (1995). *Theory into Practice in G. J. Anglin* (2<sup>nd</sup> ed.). Englewood Cliffs, Colorado: Education Technology Publications.
- Candy, P. C. (1991). *Self-direction for lifelong learning: A comprehensive guide to theory and practice*. San Francisco, California: Jossey-Bass.

- Eggen, P. D., & Kuachak, D. P. (2001). *Strategies for teacher: Teaching content and thinking skill*. (4<sup>th</sup> ed.). Needham, Heights: A Peason Education.
- Faulkne, D. R. (1999). A comparison of worked-examples and problem based learning on the achievement and retention of middle school science student teams. *Dissertation Abstracts International*, 60, 142-150.
- Gange, R. M. (1970). *The conditions of learning* (2<sup>nd</sup> ed). New York: Holt, Rinehart and Winton Inc.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education* (3<sup>rd</sup> ed). New York: McGraw-Hill Book Company.
- Hmelo, C. E., & Evensen, D. H. (2000). Introduction bringing problem-based learning: gaining insight on learning interactions through multiple methods of inquiry. In *Bringing Problem-Based Learning A Research Perspective on Learning Interaction*.
- Marian, B. M. (2011). *The effects of small group cooperation methods and question strategies on problem solving skills, Achievement, and Attitude During Problem-Based Learning*. Ohio: Kent StatemUniversity.
- Nabors, D. G. (1975). A Comparative study of academic achievement and problem-solving abilities of blank pupils at the intermediate level on computer supported instruction and self-contained instructional program. *Dissertation Abstract International*, 36, 3241-3242A.
- Sally, B., & Kevin, M. (2011). Problem-based and experiential learning: engaging students in an undergraduate physical education module. *Journal of Hospitality, Leisure, Sports and Tourism Education*, 10(1), 128-134 .
- Torp, L., & Sage, S. (1998). *Problem as possibilities: Problem-based learning for K-12*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ  
หนังสือขอความอนุเคราะห์

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์ อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
2. ดร.นพมณี เชื้อวัชรินทร์ อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
3. ดร.ชอบ ลีชอ อาจารย์ภาควิชาการวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
4. ดร.มาเรียม ซอหมัด ศิษยานิเทศก์ ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 6 (ฉะเชิงเทรา)
5. นางศิริรัตน์ สุขสันต์ ศิษยานิเทศก์ชำนาญพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาระยอง เขต 1

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๖๒๑/ว๓๔๕

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

๑๖๕ ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ. เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๔ เมษายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย  
เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงย่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวพิมพ์ใจ เกตุการณ์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) **เชษฐ ศิริสวัสดิ์**

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้อำนวยการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖

ผู้วิจัย ๐๘๔-๘๖๕๘๔๓๘

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๖๒๑/๑๑๓๖

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

๑๖๕ ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๔ มิถุนายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนปลวกแดงพิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวพิมพ์ใจ เกตุการณ์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์ ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๘ โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๑-๑๐ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๘ อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) เศษฐ์ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เศษฐ์ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัย ๐๘๔-๘๖๕๘๔๓๘

(สำเนา)

ที่ ศร ๖๖๒๑/๑๑๓๖

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

๑๖๕ ถ.ลพท.บางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๔ มิถุนายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยปราบ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวพิมพ์ใจ เกตุการณ์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์ ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนาจความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๘ โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๑-๑๐ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๘ อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) **เชษฐ ศรีสวัสดิ์**

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศรีสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัย ๐๘๔-๘๖๕๘๔๓๘

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๖๒๑/๑๑๓๗

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

๑๖๕ ถ.ลพท.บางแสน ต.แสนสุข

อ. เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๕ มิถุนายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยปราบ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวพิมพ์ใจ เกตุการณ์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์ ประธานกรรมการ มีความประสงค์ ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๘ โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๑๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๘ ถึงวันที่ ๓๐ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๘ อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) **เชษฐ ศรีสวัสดิ์**

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศรีสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัย ๐๘๔-๘๖๕๘๔๓๘

## ภาคผนวก ข

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
4. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์





### แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ชื่อ-สกุล นางสาวพิมพ์ใจ เกตุการณ์
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัส ว16101
หน่วยการเรียนรู้ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	
เรื่อง ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ	ระดับ ประถมศึกษาปีที่ 6
ภาคเรียน/ ปีการศึกษา 1/ 2558	เวลา 2 ชั่วโมง

#### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

#### ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้

ป.6/1 สำรวจและอภิปรายความสัมพันธ์ ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

##### ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่รูปแบบต่าง ๆ ได้

##### ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. ทักษะในการทำงานกลุ่ม
2. ทักษะการสำรวจและการสำรวจค้นหา
3. ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา

### ด้านคุณลักษณะ(A)

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

กลุ่มสิ่งมีชีวิต คือสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปที่อยู่อาศัยอยู่ร่วมกัน โดยจะมีความสัมพันธ์กันในแต่ละบริเวณ ในลักษณะของแหล่งอาหาร แหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งสืบพันธุ์ และแหล่งเลี้ยงดูลูกอ่อน

### สาระการเรียนรู้

1. กลุ่มสิ่งมีชีวิต คือ สิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปที่อยู่อาศัยอยู่ร่วมกันมีความสัมพันธ์กันในแต่ละบริเวณ
2. ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ในด้านต่าง ๆ ได้แก่
  - 2.1 ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านแหล่งที่อยู่ แบ่งเป็น ระบบนิเวศบนบกและระบบนิเวศในน้ำ
  - 2.2 ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านแหล่งอาหาร
  - 2.3 ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านแหล่งสืบพันธุ์
  - 2.4 ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในด้านแหล่งเลี้ยงดูลูกอ่อน

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

## การจัดกระบวนการเรียนรู้ ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั่วโมงที่ 1

### ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน คณะความสามารถ ครูอธิบายขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพร้อมแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนภายในกลุ่ม
2. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมภายในบริเวณโรงเรียน ว่าบริเวณใดบ้างที่น่าจะพบสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ จากนั้นพานักเรียนไปสำรวจสิ่งมีชีวิตในบริเวณแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ ในโรงเรียน ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ในประเด็นต่อไปนี้
  - นักเรียนคิดว่า สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เพราะเหตุใด
  - ในแต่ละแหล่งที่อยู่ เช่น บริเวณสระน้ำ, หรือใต้ต้นไม้ น่าจะมีโอกาสที่พบสิ่งมีชีวิตชนิดใดอาศัยอยู่บ้าง และแหล่งที่อยู่ที่แตกต่างกัน เราจะพบสิ่งมีชีวิตเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร
3. ครูแจกใบสถานการณ์ปัญหา ตัวแทนแต่ละกลุ่มมารับใบสถานการณ์ปัญหา ซึ่งมีรายละเอียดของสถานการณ์ปัญหา ดังนี้

คุณครูให้โบและเพื่อน ๆ ออกสำรวจสิ่งมีชีวิตภายในบริเวณโรงเรียน ซึ่งโบก็เลือกที่จะศึกษาบริเวณต้นไม้ใหญ่ โดยพบว่าในบริเวณที่สำรวจพบนกและมดทำรังอยู่บนต้นไม้ นอกจากนี้ยังพบหนอน แมลงต่าง ๆ รวมถึงแมงมุมอยู่บริเวณนั้นอีกด้วย ส่วนเพื่อนของโบเลือกไปสำรวจบริเวณสระน้ำหลังโรงเรียน พบมีพีชน้ำ พบแมลงปอบินอยู่เหนือผิวน้ำ และปลาชนิดต่าง ๆ และเพื่อนอีกคนเลือกสำรวจบริเวณขอนไม้ พบว่ามีมดในบริเวณขอนไม้ผู้เป็นจำนวนมาก และพบแมลงปอ เกาะอยู่บนขอนไม้ผู้ โบเกิดความสงสัยว่า ในบริเวณที่สำรวจที่แตกต่างกัน ทำไมเราถึงพบทั้งสิ่งมีชีวิตที่เป็นชนิดเดียวกันและคนละชนิดกัน และบริเวณที่สำรวจจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดหรือไม่ อย่างไร

นักเรียนช่วยโบหาคำตอบได้ไหมคะ

4. ครูให้ตัวแทนนำในสถานการณ์ปัญหา กลับไปอภิปรายที่กลุ่ม

### ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา

1. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำใบสถานการณ์ปัญหา ไปอภิปรายร่วมกัน โดยผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาของสถานการณ์นี้ ในประเด็นต่าง ๆ (คือคำถามในสถานการณ์) และส่งตัวแทนออกไปเขียนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาตามข้อเสนอของกลุ่มบนกระดาน

2. ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา ว่ามีข้อมูลใดบ้างที่นักเรียนต้องการศึกษาค้นคว้าและจัดลำดับประเด็นที่ต้องการศึกษาให้เหมาะสม

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามประเด็นที่ต้องการศึกษา

### ขั้นที่ 3 นำเสนอแผนการศึกษาค้นคว้า

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนการดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามประเด็นที่ต้องการศึกษาภายในกลุ่ม ครูคอยตรวจสอบว่าการดำเนินการดังกล่าว ว่าจะมีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์ และสามารถเป็นแนวทางในการหาคำตอบได้หรือไม่

## ชั่วโมงที่ 2

### ขั้นที่ 4 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการที่ได้วางแผนไว้

2. นักเรียนบันทึกข้อมูลและผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ลงในแบบบันทึกข้อมูลการศึกษา  
ค้นคว้า

### ขั้นที่ 5 สังเคราะห์ความรู้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มา มีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วน ตามประเด็นที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปราย และช่วยกันศึกษาเพิ่มเติม

3. นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในแบบบันทึกข้อมูลการศึกษาค้นคว้า โดยครูแนะนำวิธีการบันทึกผล ว่าต้องบันทึกเฉพาะสิ่งที่สังเกตได้จากการทดลองเท่านั้น ไม่ควรเขียนแสดงความคิดเห็นหรือประสบการณ์เดิมลงไป

### ขั้นที่ 6 สรุปและประเมินค่าคำตอบ

1. นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่า ข้อมูลแต่ละกลุ่มที่ได้ศึกษาค้นคว้าถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยผู้สอนช่วยตรวจสอบและแนะนำเพิ่มเติม

2. ให้นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุป องค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง ซึ่งนักเรียนควรสรุปให้ครอบคลุมทุกประเด็นที่ต้องการศึกษา และตอบคำถามจากใบสถานการณ์ปัญหา

### ขั้นที่ 7 นำเสนอและประเมินผลงาน

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่ม เพื่อนำเสนอหน้าชั้นตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียน นักเรียนร่วมกันประเมินทั้งงานกลุ่มตนเองและเพื่อน
3. ครูอธิบายเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาความรู้ที่ถูกต้องอีกครั้ง และให้นักเรียนนำองค์ความรู้ที่ได้สรุปลงในสมุด

### การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการ	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัด
ด้านความรู้ (Knowledge)	การประเมินบันทึกข้อมูล การศึกษาค้นคว้า	1. แบบประเมินบันทึก ข้อมูลการศึกษาค้นคว้า	1. ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป
ด้านกระบวนการ (Process)	การประเมินพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม การประเมินการนำเสนอ ผลงาน	1. แบบประเมิน พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม 2. แบบประเมิน การนำเสนอผลงาน	1. ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป 2. ได้คะแนนในระดับ พอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ (Attribute)	การสังเกตพฤติกรรม คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80%

### สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สถาบันส่งเสริม  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
2. แหล่งเรียนรู้นอกชั้นเรียน ในบริเวณโรงเรียนบ้านห้วยปราบ
3. ห้องสมุด โรงเรียนบ้านห้วยปราบ
4. ห้องคอมพิวเตอร์ โรงเรียนบ้านห้วยปราบ

แบบประเมินบันทึกข้อมูลการศึกษาค้นคว้า

เรื่อง.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินใส่ตัวเลขลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

4 หมายถึง ดีมาก    3 หมายถึง ดี    2 หมายถึง พอใช้    1 หมายถึง ปรับปรุง

ที่	รายการพฤติกรรม	ชื่อสมาชิก	1.....	2.....	3.....	4.....	5.....
			คะแนน	4	4	4	4
1.	เนื้อหาของผลงาน						
2.	ความคิดสร้างสรรค์						
3	รูปแบบการนำเสนอ						
รวม							

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10-12	ดีมาก
7-9	ดี
4-6	พอใช้
ต่ำกว่า 4	ปรับปรุง

## เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินบันทึกข้อมูลการศึกษาค้นคว้า

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. เนื้อหาของ ผลงาน	เนื้อหาของผลงานมีความชัดเจนถูกต้อง ชัดเจน ตรงกับ จุดประสงค์ ทุกประเด็น	เนื้อหาส่วนใหญ่ มีความชัดเจน ถูกต้อง ชัดเจน ตรงกับ จุดประสงค์	เนื้อหา มีความถูกต้อง ชัดเจน เป็นบางส่วน โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะ	เนื้อหาไม่มีความถูกต้อง ชัดเจน ไม่ตรงกับ จุดประสงค์
2. ความคิด สร้างสรรค์	ผลงานสื่อถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ มีจุดเด่น น่าสนใจ และเป็นระบบ	ผลงานสื่อถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ มีจุดเด่น น่าสนใจ แต่ไม่เป็นระบบ	ผลงาน มีความน่าสนใจ แต่ไม่มีแนวคิด แปลกใหม่ โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะ	ผลงาน ไม่มีแนวคิดแปลกใหม่
3. รูปแบบ การนำเสนอ	นำเสนอด้วยรูปแบบที่ชัดเจน ถูกต้อง และครอบคลุม มีการเชื่อมโยงเนื้อหา มองเห็นเป็นภาพรวม	นำเสนอด้วยรูปแบบที่ถูกต้อง และครอบคลุม	นำเสนอด้วยรูปแบบที่ถูกต้อง แต่ไม่ครอบคลุม โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะ	นำเสนอไม่ถูกต้อง ไม่สื่อความหมาย ไม่ชัดเจน

### แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

เรื่อง.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินใส่ตัวเลขลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ปรับปรุง

ที่	รายการพฤติกรรม	ชื่อสมาชิก	1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	รวม
			คะแนน	4	4	4	4	
1.	การประชุมวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน							
2.	การแบ่งหน้าที่กันอย่างเหมาะสม							
3.	การมีขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ							
4.	การใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม เสร็จตามกำหนดเวลา							
5.	สามารถให้คำแนะนำแก่กลุ่มอื่นได้							
6.	การดูแลหรือจัดเก็บอุปกรณ์/ เครื่องมือ							
รวม								

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

#### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
21-26	ดีมาก
14-20	ดี
7-13	พอใช้
ต่ำกว่า 7	ปรับปรุง



## เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การประชุม วางแผนร่วมกัน ก่อนทำงาน	สมาชิกกลุ่มทุกคน ร่วมกันวางแผนก่อน ทำงาน	ขาดสมาชิก 1 คน ร่วมกันวางแผนก่อน ทำงาน	ขาดสมาชิก 2 คน ไม่มี ร่วมกันวางแผนก่อน การทำงาน	สมาชิกทุกคน ไม่มี การวางแผนก่อน การทำงาน
2. การแบ่งหน้าที่ กันอย่าง เหมาะสม	สมาชิกกลุ่มทุกคน ร่วมกันแบ่งหน้าที่กัน อย่างเหมาะสมและมี ขอบข่ายชัดเจน สมาชิก รับผิดชอบหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายทุกคน	สมาชิก 1 คนไม่ รับผิดชอบหน้าที่ และกลุ่มมีขอบข่ายไม่ ชัดเจน	สมาชิก 2 คนไม่ รับผิดชอบหน้าที่ และกลุ่มมีขอบข่ายไม่ ชัดเจน โดยมีครุคอย แนะนำ ถึงจะแบ่ง หน้าที่ได้	สมาชิกทุกคน ไม่มี การแบ่งหน้าที่กัน และไม่มีขอบข่าย ชัดเจน สมาชิกไม่ รับผิดชอบหน้าที่ที่ ที่ได้รับมอบหมาย
3. การมีขั้นตอน การปฏิบัติงาน อย่างเป็นระบบ	สมาชิกร่วมกันวางแผน วิธีการดำเนินงานได้ ละเอียด มีขั้นตอน ชัดเจน เข้าใจง่าย มีการ เชื่อมโยงให้เห็นเป็น ภาพรวมความสัมพันธ์ ของวิธีการทั้งหมด	สมาชิกร่วมกันวางแผน วิธีการดำเนินงานได้ แต่ขั้นตอนไม่ชัดเจน	สมาชิกร่วมกันวางแผน วิธีการดำเนินงานได้ แต่ไม่ละเอียด ไม่มี ขั้นตอนชัดเจน และ ไม่ มีการเชื่อมโยงให้เห็น เป็นภาพรวม ความสัมพันธ์ของ วิธีการ	สมาชิกไม่ร่วมกัน วางแผนวิธีการ ดำเนินงานได้ แต่ไม่ละเอียด ไม่มี ขั้นตอนชัดเจน หรือดำเนินงาน ตามที่ครุบอก
4. การใช้เวลาใน การทำงานอย่าง เหมาะสม เสร็จ ตามกำหนดเวลา	ทำงานมีคุณภาพและ เสร็จก่อนเวลา	ทำงานมีคุณภาพและ เสร็จตามเวลา	ทำงานมีคุณภาพ แต่เสร็จ ไม่ทันเวลา	ทำงาน ไม่มีคุณภาพ และเสร็จไม่ ทันเวลา
5. สามารถให้ คำแนะนำแก่กลุ่ม อื่นได้	สามารถให้คำแนะนำ แก่กลุ่มอื่นได้อย่าง ถูกต้องกับจุดประสงค์ ทุกประเด็น	สามารถให้คำแนะนำ แก่กลุ่มอื่นได้อย่าง ถูกต้องกับจุดประสงค์ เป็นส่วนใหญ่	สามารถให้คำแนะนำ แก่กลุ่มอื่นได้อย่าง ถูกต้องกับจุดประสงค์ บางประเด็น	ไม่สามารถให้ คำแนะนำแก่กลุ่ม อื่นได้
6. การดูแลหรือ จัดเก็บ อุปกรณ์/ เครื่องมือ	สามารถดูแลหรือจัดเก็บ อุปกรณ์/ เครื่องมือใน การทำกิจกรรม มีการทำ ความสะอาดและเก็บ อย่างถูกต้อง และ สามารถแนะนำให้ผู้อื่น ดูแลและเก็บรักษาได้ ถูกต้อง	สามารถดูแลหรือจัดเก็บ อุปกรณ์/ เครื่องมือใน การทำกิจกรรม มีการทำ ความสะอาดแต่เก็บ รักษาไม่ถูกต้อง	สามารถดูแลหรือ จัดเก็บอุปกรณ์/ เครื่องมือในการทำ กิจกรรม มีการทำความสะอาดแต่เก็บรักษาไม่ ถูกต้อง ต้องให้ครุคอย แนะนำ	ไม่สนใจดูแลหรือ ทำความสะอาด หรือไม่จัดเก็บ อุปกรณ์/ เครื่องมือ ในการทำกิจกรรม

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

เรื่อง.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินใส่ตัวเลขลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

3 หมายถึง ดี      2 หมายถึง พอใช้      1 หมายถึง ปรับปรุง

ที่	รายการพฤติกรรม	ชื่อสมาชิก	1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	รวม
			คะแนน	3	3	3	3	
1.	ความพร้อมของกลุ่ม							
2.	เนื้อหาสาระ							
3	รูปแบบการนำเสนอ							
4	บทบาทของสมาชิกในกลุ่ม							
5	ความเหมาะสมของเวลา							
6	ความสนใจของผู้ฟัง							
รวม								

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
13-18	ดี
7-12	พอใช้
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง

## เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการนำเสนอผลงาน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. ความพร้อมของกลุ่ม	มีการจัดเตรียม สถานที่ สื่อ/ อุปกรณ์ไว้อย่าง พร้อมเพรียง	มีสื่อ/ อุปกรณ์พร้อม ขาดการจัดเตรียม สถานที่	สื่อ/ อุปกรณ์ ไม่เพียงพอ ขาดการจัดเตรียม สถานที่
2. เนื้อหาสาระ	สาระสำคัญ ครบถ้วน ตรง ตามจุดประสงค์	สาระสำคัญไม่ครบ ตรงตามจุดประสงค์	สาระสำคัญไม่ครบ ไม่ตรงตามจุดประสงค์
3. รูปแบบการนำเสนอ	มีรูปแบบการ นำเสนอที่ เหมาะสม ใช้ เทคนิคแปลกใหม่ มีสื่อและใช้ เทคโนโลยี ประกอบการ นำเสนอ	ใช้เทคนิคแปลกใหม่ ขาดสื่อและใช้ เทคโนโลยีประกอบการ นำเสนอ	เทคนิคการนำเสนอ ไม่เหมาะสม ไม่น่าสนใจ
4. บทบาทของสมาชิก ในกลุ่ม	สมาชิกทุกคนมี บทบาทและมี ส่วนร่วมใน กิจกรรมกลุ่ม แสดงออกถึง ความสามัคคีเป็น อย่างมาก	สมาชิกส่วนใหญ่มี บทบาทและมีส่วนร่วม ในกิจกรรมกลุ่ม แสดงออกถึงความ สามัคคี	สมาชิกส่วนน้อยมี บทบาทและมีส่วนร่วม ในกิจกรรมกลุ่ม แสดงออกถึงความ สามัคคีเป็นบางครั้ง

## เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการนำเสนอผลงาน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
5. ความเหมาะสมของ เวลา	ดำเนินกิจกรรม ได้ตามเวลา ที่กำหนด ทุกกิจกรรม	ดำเนินกิจกรรมเร็วกว่า เวลาที่กำหนดเป็นส่วน ใหญ่	ดำเนินกิจกรรมช้ากว่า เวลาที่กำหนด
6. ความสนใจของผู้ฟัง	ผู้ฟังมากกว่า ร้อยละ 80 สนใจ และให้ความ ร่วมมือ	ผู้ฟังร้อยละ 70 - 80 สนใจ และให้ความ ร่วมมือ	ผู้ฟังน้อยกว่า ร้อยละ 70 สนใจ และให้ ความร่วมมือ



คุณลักษณะ อันพึง ประสงค์	รายการประเมิน	ผู้ตอบ	1.....	2.....	3.....	4.....	5.....	รวม	ร้อยละ
		คะแนน	3	3	3	3	3		
3. มุ่งมั่น ในการทำงาน	1. มีความตั้งใจในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และอดทนต่ออุปสรรคต่าง ๆ เพื่อให้งานสำเร็จ								
	2. ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง								

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

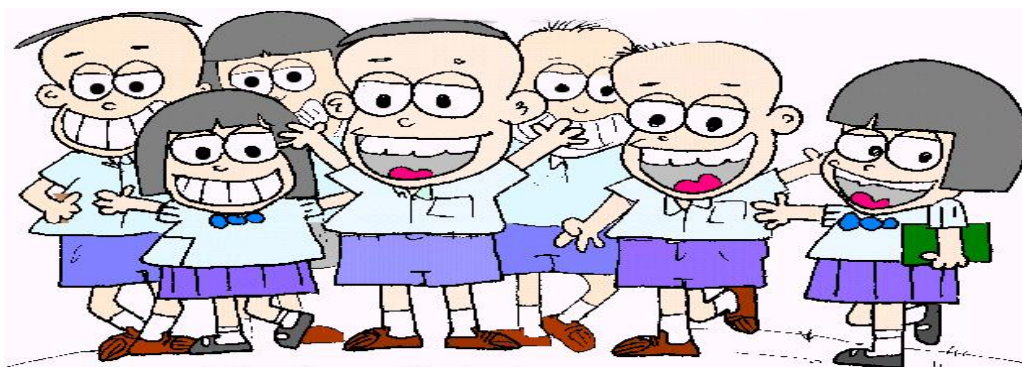
...../...../.....

#### เกณฑ์การให้คะแนน

- |                  |         |                  |
|------------------|---------|------------------|
| ร้อยละ 80 ขึ้นไป | หมายถึง | ระดับดีมาก       |
| ร้อยละ 70-79     | หมายถึง | ระดับดี          |
| ร้อยละ 60-69     | หมายถึง | ระดับปานกลาง     |
| ต่ำกว่าร้อยละ 60 | หมายถึง | ระดับควรปรับปรุง |

### ใบสถานการณ์

คุณครูให้โบและเพื่อน ๆ ออกสำรวจสิ่งมีชีวิตภายในบริเวณ โรงเรียน ซึ่งโบก็เลือกที่จะศึกษาบริเวณต้นไม้ใหญ่ โดยพบว่าในบริเวณที่สำรวจพบนกและมดทำรังอยู่บนต้นไม้ นอกจากนี้ยังพบหนอน แมลงต่าง ๆ รวมถึงแมงมุมอยู่บริเวณนั้นอีกด้วย ส่วนเพื่อนของโบเลือกไปสำรวจบริเวณสระน้ำหลังโรงเรียน พบมีฟิชน้ำ พบแมลงปอบินอยู่เหนือผิวน้ำ และปลาชนิดต่าง ๆ และเพื่อนอีกคนเลือกสำรวจบริเวณขอนไม้ พบว่ามีมดในบริเวณขอนไม้ผู้เป็นจำนวนมาก และพบแมลงปอ เกาะอยู่บนขอนไม้ผู้ โบเกิดความสงสัยว่า ในบริเวณที่สำรวจที่แตกต่างกัน ทำไมเราถึงพบทั้งสิ่งมีชีวิตที่เป็นชนิดเดียวกันและคนละชนิดกัน และบริเวณที่สำรวจจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดหรือไม่ อย่างไร นักเรียนช่วยโบหาคำตอบได้ไหมคะ



ชื่อ.....สกุล.....กลุ่ม.....

## แบบบันทึกข้อมูลการศึกษาค้นคว้า

คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วทำกิจกรรมตามลำดับ

คุณครูให้โบและเพื่อน ๆ ออกสำรวจสิ่งมีชีวิตภายในบริเวณโรงเรียน ซึ่งโบก็เลือกที่จะศึกษาบริเวณต้นไม้ใหญ่ โดยพบว่าในบริเวณที่สำรวจพบนกและมดทำรังอยู่บนต้นไม้ นอกจากนี้ยังพบหนอน แมลงต่าง ๆ รวมถึงแมงมุมอยู่บริเวณนั้นอีกด้วย ส่วนเพื่อนของโบเลือกไปสำรวจบริเวณสระน้ำหลังโรงเรียนพบมีพีชน้ำ พบแมลงปอบินอยู่เหนือผิวน้ำ และปลาชนิดต่าง ๆ และเพื่อนอีกคนเลือกสำรวจบริเวณขอนไม้ พบว่ามีมดในบริเวณขอนไม้ผู้เป็นจำนวนมาก และพบแมลงปอ เกาะอยู่บนขอนไม้ผู้ โบเกิดความสงสัยว่า ในบริเวณที่สำรวจที่แตกต่างกัน ทำไมเราถึงพบทั้งสิ่งมีชีวิตที่เป็นชนิดเดียวกันและคนละชนิดกัน และบริเวณที่สำรวจจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดหรือไม่ อย่างไร

นักเรียนช่วยโบหาคำตอบได้ไหมคะ

1. กำหนดประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา

---



---



---



---

2. สมาชิกในกลุ่มทุกคนช่วยกันระบุประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาในข้อที่ 1 โดยทำความเข้าใจแล้วจัดลำดับประเด็นที่ต้องการศึกษาให้เหมาะสม

---



---



---



**3. จากปัญหา/ ประเด็นที่สำคัญที่สุดที่ระบุไว้ในข้อที่ 2 ให้สมาชิกช่วยกันออกแบบการดำเนินการศึกษาค้นคว้า หรือช่วยกันเสนอวิธีการแก้ปัญหาตามประเด็นที่ต้องการให้ได้มากที่สุด**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**4. บันทึกข้อมูลและผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้า**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**บันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ผลการจัดการเรียนรู้, ปัญหา/ อุปสรรค, แนวทางแก้ไข)**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพิมพ์ใจ เกตุการณ์)

ความเห็นหัวหน้ากลุ่มงานบริหารวิชาการ

---



---



---

ลงชื่อ..... หัวหน้ากลุ่มงานบริหารวิชาการ  
(นางปิยะนาฏ ไลทา)

อนุมัติให้ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

ไม่อนุมัติ

เพราะ \_\_\_\_\_

---



---



---



---

ความเห็นผู้อำนวยการโรงเรียน

---



---



---

ลงชื่อ.....

( นายสมยศ ชื่นอารมณ์ )

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านห้วยปราบ

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**  
**เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม**

ชื่อ..... นามสกุล.....

โรงเรียน..... ชั้น.....

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบปรนัย เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. แบบทดสอบมีข้อคำถามทั้งหมด 36 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 36 คะแนน ให้เวลา 60 นาที
3. ให้ผู้เรียนกาเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบโดยเลือกข้อที่ถูกข้อที่สุดเพียง

คำตอบเดียว

**ตัวอย่าง**

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		<u>    ×    </u>		

1. หากนักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบหลังจากที่ทำเครื่องหมาย × ลงในช่อง  แล้วนักเรียนสามารถเปลี่ยนได้โดยให้นักเรียนขีดเส้นคู่ไปแล้ว ทับเครื่องหมาย × ของตัวเลือกที่ไม่ต้องการจากนั้นจึงเครื่องหมาย × ในช่องของตัวเลือกใหม่ได้ทันที

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		<u>    ×    </u>		

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		<u>    ×    </u>		×

1. พิจารณาให้รอบคอบก่อนตอบ หากมีข้อสงสัยให้ถามครูผู้สอบได้
2. เมื่อหมดเวลาสอบ ให้นักเรียนคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**  
**เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม**

**1. กลุ่มสิ่งมีชีวิต หมายถึงข้อใด (ว 2.1 ป.6/ 1)**

- ก. สิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 1 ชนิดขึ้นไปอาศัยอยู่ในที่เดียวกันในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง แต่ไม่มีความสัมพันธ์กัน
- ข. สิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 1 ชนิดขึ้นไปอาศัยอยู่ในที่เดียวกันในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง และมีความสัมพันธ์กัน
- ค. สิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปอาศัยอยู่ในที่เดียวกันในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง แต่ไม่มีความสัมพันธ์กัน
- ง. สิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปอาศัยอยู่ในที่เดียวกันในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง และมีความความสัมพันธ์กัน

**2. ข้อความใดที่กล่าวว่า ในสระน้ำมี ปลา เต่า กุ้ง กบ ลูกอ๊อด ดอกบัว สาหร่าย จำนวนมาก คำว่า “สระน้ำ” สอดคล้องกับข้อใด (ว 2.1 ป.6/ 1)**

- ก. แหล่งที่อยู่
- ข. ประชากร
- ค. กลุ่มสิ่งมีชีวิต
- ง. ระบบนิเวศ

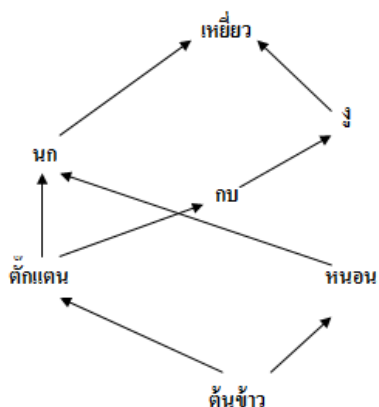
**3. ผู้ผลิต มีลักษณะอย่างไร (ว 2.1 ป.6/ 2)**

- ก. สังเคราะห์แสงได้
- ข. มีชีวิตอยู่โดยการกินสิ่งมีชีวิต
- ค. พวกที่กินสัตว์เป็นอาหารอย่างเดียว
- ง. ได้อาหารจากการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์

**4. สิ่งมีชีวิตกลุ่มใดจัดเป็นผู้บริโภค อันดับ 1 (ว 2.1 ป.6/ 2)**

- ก. เหี้ยว สุนัขจิ้งจอก จระเข้
- ข. นกฮูก สุนัขจิ้งจอก งู
- ค. หนอน กระจ่าย หนูนาค
- ง. เหี้ยว งู คน

พิจารณาภาพต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อที่ 5



5. ถ้า ต้นข้าว มีจำนวนลดลง จะเกิดอะไรขึ้น (ว 2.1 ป.6/ 2)

- ก. หนอนมีจำนวนมากขึ้น
- ข. นกกินแมลงเพิ่มจำนวนมากขึ้น
- ค. กบกินแมลงเพิ่มจำนวนมากขึ้น
- ง. สิ่งมีชีวิตมีจำนวนลดลง

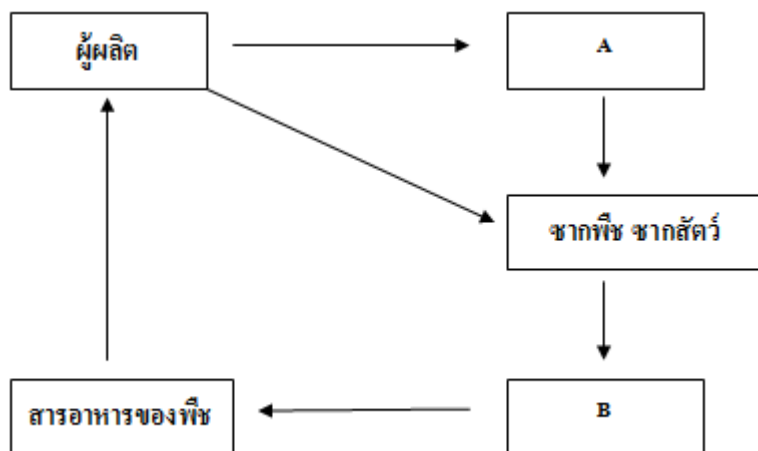
6. โഴ้อาหาร เกี่ยวข้องกับเรื่องใดมากที่สุด (ว 2.1 ป.6/ 2)

- ก. การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
- ข. การรักษาระดับของสิ่งมีชีวิต
- ค. รูปร่างลักษณะของสิ่งมีชีวิต
- ง. การถ่ายทอดพลังงานต่อกันไปของสิ่งมีชีวิต

7. จากคำกล่าวที่ว่า “ถ้าขาดสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง จะทำให้หายนะสิ้นโลก” ดังนั้นจะสรุปได้อย่างไร (ว 2.1 ป.6/ 2)

- ก. สิ่งมีชีวิตนั้นคือ ผู้ผลิต
- ข. สิ่งมีชีวิตนั้นคือ ผู้บริโภคนำอันดับ 1
- ค. สิ่งมีชีวิตนั้นคือ ผู้บริโภคนำอันดับ 2
- ง. สิ่งมีชีวิตนั้นคือ ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร

8. จากสายใยอาหารข้างล่างนี้ อาจจะสรุปบทบาทของ A กับ B ได้อย่างไร (ว 2.1 ป.6/ 2)



- ก. A กับ B เป็น หมู และเหี่ยว ตามลำดับ
- ข. A กับ B เป็น เหี่ยว และแบคทีเรีย ตามลำดับ
- ค. A กับ B เป็น ไก่ และแบคทีเรีย ตามลำดับ
- ง. A กับ B เป็น แพลงก์ตอน และแบคทีเรีย ตามลำดับ

9. ถ้ามีกบมากินแมลงในนาข้าวของชาวนา ชาวนาจึงช่วยกันจับกบไปกินจนกบหมดไป

จะเกิดอะไรขึ้น (ว 2.1 ป.6/ 2)

- ก. ต้นข้าวเหี่ยวเฉา
- ข. กบเพิ่มจำนวนมากขึ้น
- ค. มีคางคกและงูเพิ่มขึ้น
- ง. แมลงระบาดในนาข้าว

10. ปัจจุบันสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงไป และมักเกิดภัยธรรมชาติอยู่บ่อยครั้ง นักเรียนคิดว่าน่าจะมี

สาเหตุมาจากอะไร (ว 2.1 ป.6/ 2)

- ก. น้ำเน่าเสีย
- ข. ประชากรเพิ่มขึ้น
- ค. สัตว์ป่าน้อยลง
- ง. ภาวะโลกร้อน

11. ภาวะพึ่งพาอาศัยกัน มีลักษณะตรงกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตประเภทใด (ว 2.1 ป.6/3)

- ก. นกเอี้ยงกับควาย
- ข. ปลาฉลามกับโพธิสัตว์
- ค. นกที่สร้างรังบนต้นไม้
- ง. กาฝากเกาะอยู่กับต้นมะม่วง

12. จากคำกล่าวที่ว่า “ในลำไส้ของปลวก มีโพธิสัตว์อาศัยอยู่” นักเรียนจะสรุปได้อย่างไร (ว 2.1 ป.6/3)

- ก. ปลวกและโพธิสัตว์มีความสัมพันธ์กันแบบภาวะพึ่งพากัน
- ข. ลำไส้ของปลวกมีโพธิสัตว์ช่วยย่อยเหมือนในกระเพาะอาหารของวัว
- ค. ลำไส้ของปลวกจะได้รับโพธิสัตว์ช่วยย่อยจากกินไม้เท่านั้น
- ง. ถ้าในลำไส้ปลวกมีโพธิสัตว์อยู่จะทำให้ปลวกไม่สามารถดำรงชีวิตต่อไปได้

13. การที่สิ่งมีชีวิต 2 ชนิดอยู่ร่วมกัน ได้ประโยชน์ทั้งสองฝ่ายและสามารถแยกจากกันได้ เป็นความหมายของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตแบบใด (ว 2.1 ป.6/3)

- ก. ภาวะการได้ประโยชน์ร่วมกัน
- ข. ภาวะพึ่งพากัน
- ค. ภาวะอิงอาศัย
- ง. ภาวะล่าเหยื่อ

14. วิธีการใด เป็นการพรางตัวให้รอดพ้นจากการถูกล่า (ว 2.1 ป.6/3)

- ก. กบจำศีล
- ข. กิ้งก่าเปลี่ยนสี
- ค. สัตว์ออกหากินในเวลากลางคืน
- ง. ต้นกระบองเพชร เปลี่ยนใบให้กลายเป็นหนาม

15. พืชที่ขึ้นในน้ำมักมีใบใหญ่ ส่วนพืชที่เกิดในที่แห้งมักมีใบเล็ก อาจสรุปได้ว่า (ว 2.1 ป.6/3)

- ก. เกิดความผิดปกติขึ้นที่ใบพืช เนื่องจากเกิดในที่แห้งแล้ง
- ข. พืชต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม
- ค. สัตว์น้ำใช้ใบพืชเป็นที่อยู่อาศัย
- ง. เป็นลักษณะของพืชชนิดนั้น



16. การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตแบบใด มีลักษณะใกล้เคียงกับ การอพยพหนีหนาวของนก  
(ว 2.1 ป.6/ 3)

- ก. ผักตบชวามีก้านใบพองเป็นกระเปาะ
- ข. กระบองเพชรลดใบเป็นหนาม
- ค. ตั๊กแตนกึ่งไม้มีรูปร่างคล้ายกิ่งไม้
- ง. การเคลื่อนที่หนีแสงของไส้เดือน

17. สิ่งแวดล้อม หมายถึงข้อใด (ว 2.2 ป.6/ 1)

- ก. สิ่งต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นโลก
- ข. สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ
- ค. สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา ซึ่งเป็นสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต
- ง. สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมีประโยชน์ต่อมนุษย์

18. ต้นไม้ เป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทใด (ว 2.2 ป.6/ 1)

- ก. ทรัพยากรสูญสิ้น
- ข. ทรัพยากรที่ไม่สูญสิ้น
- ค. ทรัพยากรที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต
- ง. ทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปแต่สามารถฟื้นฟูสภาพได้

19. ข้อใดถือว่าเป็นประโยชน์ทางอ้อมของทรัพยากรป่าไม้ (ว 2.2 ป.6/ 1)

- ก. ใช้ในการก่อสร้างบ้านเรือน
- ข. เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า
- ค. ใช้เป็นเชื้อเพลิง
- ง. ใช้ทำยารักษาโรค

20. ข้อใดไม่ใช่ความสำคัญของทรัพยากรน้ำ (ว 2.2 ป.6/ 1)

- ก. เป็นแหล่งปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต
- ข. เป็นแหล่งคมนาคม
- ค. เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารและนันทนาการ
- ง. เป็นตัวกำหนดทิศทางการศึกษา

21. เด็กหญิงสมหญิงสำรวจระบบนิเวศสระน้ำในท้องถิ่นที่ตนเองอาศัยอยู่ พบว่ามีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่มีขยะ แต่ปรากฏว่ามีปลาตายเป็นจำนวนมาก บ้างจับในข้อใด ไม่ใช่ สาเหตุที่ทำให้ปลาตาย (ว 2.2 ป.6/ 2)

- ก. ความขุ่นของน้ำ
- ข. อุณหภูมิของน้ำ
- ค. สารเคมีปนเปื้อนในน้ำ
- ง. ปริมาณแก๊สออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

22. เด็กชายบอยได้สังเกตว่า ลำคลองในชุมชนที่ตนเองอาศัยอยู่มีปลาตายเป็นจำนวนมาก แต่กลับไม่พบบาดแผลใด ๆ อีกทั้งมีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่ใกล้ลำคลองแห่งนี้อีกด้วย เด็กชายบอยจึงสันนิษฐานว่า ปลาตายเนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรมลักลอบปล่อยน้ำเสีย หรืออาจจะเกิดจากคนในชุมชนทิ้งสารเคมีลงในลำคลอง ข้อความใดสนับสนุนข้อสันนิษฐานของเด็กชายบอย (ว 2.2 ป.6/ 3)

- ก. คนในชุมชนใช้อวนตาถี่จับปลา
- ข. โรงงานอุตสาหกรรมสูบน้ำจากคลองไปใช้
- ค. โรงงานอุตสาหกรรมบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงคลอง
- ง. โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียที่มีสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อปลา

23. ข้อใดแสดงถึงปัญหาวิกฤตด้านทรัพยากรป่าไม้ของประเทศไทยในปัจจุบันมากที่สุด (ว 2.2 ป.6/ 3)

- ก. เกิดไฟไหม้ป่า
- ข. การถางป่าเพื่อทำไร่เลื่อนลอย
- ค. การนำเข้าไม้แปรรูปจากต่างประเทศ
- ง. ความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ป่าไม้ลดลง

24. ถ้าป่าไม้ถูกทำลายไปเรื่อย ๆ สิ่งใดจะเกิดขึ้น (ว 2.2 ป.6/ 3)

- ก. เกิดสงคราม
- ข. เกิดโรคระบาด
- ค. เศรษฐกิจเสียหาย
- ง. เกิดความแห้งแล้ง

25. ข้อใดสำคัญที่สุดที่ทำให้สัตว์ป่าบางชนิดสูญพันธุ์ (ว 2.2 ป.6/ 3)

- ก. สัตว์ป่าตั้งท้องนาน
- ข. เกิดโรคระบาดขึ้นกับสัตว์ป่า
- ค. มนุษย์บุกรุกทำลายป่ามากขึ้น
- ง. สัตว์คู่ร้ายและเป็นอันตรายต่อมนุษย์

26. ปัญหาดินโคลนถล่มพัดพาหินจากภูเขาไหลลงมาถล่มบ้านเรือน นักเรียนจะตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับปัญหานี้อย่างไร (ว 2.2 ป.6/ 3)

- ก. ปัญหานี้เกิดจากความแห้งแล้ง
- ข. ปัญหานี้เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า
- ค. ปัญหานี้เกิดจากการพังทลายของดิน
- ง. ปัญหานี้เกิดจากความแปรปรวนของสภาพอากาศ

27. ปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนและภาวะเรือนกระจก มีผลกระทบต่อประเทศไทยอย่างไร (ว 2.2 ป.6/ 3)

- ก. ทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์
- ข. ทำให้เกิดภัยแล้ง
- ค. ทำให้เกิดสึนามิ
- ง. ทำให้ประชากรต้องอพยพย้ายถิ่นฐาน

28. การบำบัดน้ำเสีย ควรทำอย่างไร (ว 2.2 ป.6/ 4)

- ก. นำน้ำไปต้ม
- ข. นำน้ำไปฆ่าเชื้อโรค
- ค. ใช้วิธีการใช้น้ำดีไล่น้ำเสียลงสู่ทะเล
- ง. นำน้ำมาแยกเอาสิ่งสกปรกและสารพิษออกจากน้ำ

29. วิธีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ดี คือร่วมกันปลูกป่าและอนุรักษ์ป่า แต่จะให้ได้ผลควรเปลี่ยนลักษณะนิสัยเกี่ยวกับอะไร (ว 2.2 ป.6/ 4)

- ก. จิตสำนึก
- ข. การตรงต่อเวลา
- ค. การใฝ่รู้
- ง. ความสามัคคี

30. วิธีใดใช้เป็นแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม (ว 2.2 ป.6/ 4)

- ก. ขุดเอาหน้าดินมาใช้ในการก่อสร้าง
- ข. ลดการใส่ปุ๋ยในการบำรุงต้นไม้ เพราะจะทำให้ดินเสีย
- ค. ใช้รถโดยสารประจำทางแทนการใช้รถยนต์เพราะประหยัดเชื้อเพลิง
- ง. เทน้ำใช้จากบ้านเรือนลงในลำคลองเพราะจะทำให้พืชน้ำเจริญเติบโตยิ่งขึ้น

31. การกระทำในข้อใดเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (ว 2.2 ป.6/ 4)

- ก. การปลูกพืชแบบเดิมซ้ำ ๆ
- ข. การปลูกป่าทดแทน
- ค. การทำไร่เลื่อนลอย
- ง. การสร้างเขื่อน

32. ความสำคัญของพื้นที่ป่าชายเลนต่อความอุดมสมบูรณ์ในระบบนิเวศ คือข้อใด (ว 2.2 ป.6/ 4)

- ก. ทำให้เพิ่มแหล่งรายได้จากเก็บไม้ทำฝืนเผาถ่าน
- ข. เป็นแหล่งเพาะพันธุ์และอนุบาลสัตว์น้ำ
- ค. เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจแก่นักท่องเที่ยว
- ง. เป็นแนวกันชนธรรมชาติป้องกันการนำทะเลกัดเซาะชายฝั่ง

33. นักเรียนควรใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไรจึงจะเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด (ว 2.2 ป.6/ 4)

- ก. ใช้เท่าที่ต้องการ
- ข. ใช้อย่างระมัดระวังและคุ้มค่า
- ค. ใช้เฉพาะที่สามารถขายได้
- ง. นำมาใช้ในการดำรงชีวิต

34. จงอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม (ว 2.2 ป.6/ 4)

สภาวะอากาศเป็นพิษ เป็นปัญหาที่พบมากทั้งในเขตเมืองและชนบท ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง วัสดุเหลือใช้ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดหมอกควันปกคลุมจากการตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่ามีสารที่ก่อให้เกิดมะเร็งปนเปื้อนอยู่ด้วย โดยจะพบในช่วงหน้าแล้งจะมีมากกว่าในช่วงฤดูฝน ทั้งนี้จากการวิเคราะห์แหล่งกำเนิดของฝุ่นละอองขนาดเล็ก พบว่าในทุกพื้นที่มีลักษณะที่คล้ายกัน โดยเป็นฝุ่นที่เกิดขึ้นจากการเผาวัสดุอินทรีย์ เช่น กิ่งไม้ ใบไม้ เป็นต้น และไอเสียจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเครื่องยนต์ดีเซล

จากข้อความ อาจสรุปสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างไร

- ก. เกิดจากการเผาไหม้และไอเสียรถยนต์
- ข. เกิดจากการทิ้งขยะ
- ค. เกิดจากการที่เกษตรกรปลูกพืชหน้าแล้ง
- ง. เกิดจากการใช้น้ำมันที่มีสารตะกั่ว

35. อ่านข้อความดังต่อไปนี้ (ว 2.2 ป.6/ 5)

วิกฤตการณ์การขาดแคลนน้ำจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น การใช้น้ำในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น การเกิดภาวะภัยแล้งทำให้ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ตลอดจนแหล่งน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบันตื้นเขิน และยังมีอีกหลายแห่งที่มีสภาพเสื่อมโทรม น่าเสียดาย ไม่สามารถนำมาใช้ได้ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นน่าจะมาจากการวางแผนในการใช้น้ำ

นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนี้หรือไม่

- ก. เห็นด้วย เพราะหากมีการวางแผนในการใช้น้ำ จะทำให้มีน้ำใช้ตลอดทั้งปี
- ข. ไม่เห็นด้วย เพราะคิดว่าน่าจะเกิดจากการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆมากเกินไป
- ค. ไม่เห็นด้วย เพราะปัญหาน่าจะเกิดจากการทิ้งขยะลงในแม่น้ำ
- ง. ยังสรุปไม่ได้เนื่องจากข้อมูลไม่เพียงพอ

36. ความร่วมมือของนักเรียนในข้อใดมีผลต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากที่สุด (ว 2.2 ป.6/ 5)

- ก. ปลูกป่าเพิ่มขึ้น
- ข. ลดการบริโภค
- ค. ทิ้งขยะลงถัง
- ง. ทำความสะอาดชุมชน

## แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ชื่อ.....นามสกุล.....  
โรงเรียน..... ชั้น.....

### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบปรนัย ซึ่งประกอบด้วยสถานการณ์และคำถามให้ผู้เรียนตอบคำถามในขอบเขตข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ตามสถานการณ์เท่านั้น ผู้เรียนต้องตอบให้ครบทุกข้อคำถามในข้อหนึ่ง ๆ จะตรวจให้คะแนนข้อละ 1 คะแนนเท่านั้น
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 สถานการณ์ ข้อคำถามทั้งหมด 31 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 31 คะแนน ให้เวลา 60 นาที
3. ให้ผู้เรียนกาเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบโดยเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
4. พิจารณาให้รอบคอบก่อนตอบ หากมีข้อสงสัยให้ถามครูผู้คุมสอบได้
5. เมื่อหมดเวลา ให้นักเรียนคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ

### สถานการณ์ที่ 1 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 1-3

ในช่วงเทศกาลวันหยุดยาว เช่น วันขึ้นปีใหม่ หรือ วันสงกรานต์ เราจะพบว่าข้อมูลสถิติเกี่ยวกับอุบัติเหตุในการเดินทางในประเทศเพิ่มสูงขึ้น ทั้ง ๆ ที่มีเจ้าหน้าที่ตำรวจคอยการตั้งจุดตรวจจุดสกัดคอยดูแลความปลอดภัยในการเดินทางเป็นประจำทุกปี โดยอุบัติเหตุที่เกิดมากที่สุดคือ ความประมาทในการขับขี่ ,เมาแล้วขับ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ได้สร้างความเสียหายให้แก่ชีวิตและทรัพย์สินเป็นอย่างมาก

#### 1. ปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. การเกิดอุบัติเหตุในช่วงเทศกาล
- ข. การเดินทางของประชาชนในช่วงเทศกาล
- ค. ปัญหาการจราจรติดขัด
- ง. การไม่เคารพกฎจราจร

#### 2. หากนักเรียนเป็นผู้ใหญ่ แล้วต้องขับรถในช่วงเทศกาล นักเรียนจะปฏิบัติตัวในสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. ต้องวางแผนการเดินทางล่วงหน้า
- ข. เมาไม่ขับและมีวินัยในการขับขี่
- ค. ขับรถด้วยความเร็วเกิน 90 กม./ ชม.
- ง. ขนสัมภาระใส่รถไปให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

#### 3. ผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร

- ก. ประหยัดน้ำมันมากขึ้น
- ข. ถึงที่หมายเร็วขึ้น
- ค. สถิติจากอุบัติเหตุลดลง
- ง. มีสุขภาพดีขึ้น

## สถานการณ์ที่ 2 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 4-6

แผ่นดินไหวในกรุงเทพมหานครได้มีการเกิดขึ้นมาเรื่อย ๆ โดยเห็นได้อย่างชัดเจน เช่น ถนนทรุด เป็นหลุมยุบ พบการทรุดตัวของบันไดชั้นอาคารสูง ๆ พบรอยแตกร้าว และบางแห่งพบพื้นที่มีการลาดเอียงไม่เท่ากัน นอกจากนี้แล้วยังพบว่ามีทรุดตัวและมีน้ำท่วมขังเป็นแอ่งกระทะ นอกจากนี้แล้วยังได้ทำการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการทรุดของแผ่นดินในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลซึ่งชี้ให้เห็นว่า การทรุดตัวของแผ่นดินจะมีผลกระทบอย่างช้า ต่อเนื่องในระยะยาว ซึ่งพื้นที่กรุงเทพฯและปริมณฑลส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบจากการทรุดตัวของแผ่นดินมาเป็นระยะเวลายาวนาน ทำให้ผลกระทบที่เกิดขึ้นต้องมีมาตรการควบคุม ป้องกันและแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพ ปัญหาการทรุดตัวของแผ่นดิน ทำให้หน่วยงานของรัฐต้องกำหนดมาตรการในการควบคุมและป้องกันการทรุดตัวของแผ่นดินที่มีประสิทธิภาพ มาตรการที่สำคัญ คือการลดปริมาณการสูบน้ำบาดาลเพื่อกิจกรรมต่าง ๆ ของประชาชน ทำให้ต้องพยายามให้มีการใช้น้ำผิวดินให้มากขึ้น และจากความต้องการใช้น้ำที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นนี้เองเป็นผลให้หน่วยงานที่รับผิดชอบ อย่างกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ต้องเตรียมแผนการจัดการหาน้ำผิวดินให้เพียงพอกับความต้องการของประชาชน นอกจากนี้แล้วยังได้ทำการศึกษาสภาพอุทกธรณีวิทยา หาดสาเหตุของการทรุดตัวของแผ่นดิน ประเมินปริมาณการสูบน้ำที่ปลอดภัยของน้ำบาดาล เพื่อแก้ไขปัญหาการทรุดตัวของแผ่นดินที่เกิดจากการสูบน้ำบาดาลต่อไป

ขอขอบคุณข้อมูล: สำนักควบคุมกิจการน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

ที่มา : <http://www.oknation.net/blog/torancee/2012/08/14/entry-1> สืบค้นเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2558

### 4. ปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. น้ำใต้ดินหายไปไหนหมด
- ข. แผ่นดินทรุดตัว
- ค. ระดับน้ำบาดาลลดลงอย่างรวดเร็ว
- ง. ปริมาณน้ำผิวดินไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชาชน

### 5. นักเรียนคิดว่าแนวทางการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์นี้ควรทำอย่างไร

- ก. ขุดหาแหล่งน้ำใหม่
- ข. ลดปริมาณการสูบน้ำบาดาล
- ค. ย้ายแหล่งที่อยู่ใหม่ เนื่องจากขาดแหล่งน้ำ
- ง. ไม่ตัดไม้ทำลายป่า



**6. ผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาี้คืออะไร**

- ก. มีน้ำใช้อย่างเพียงพอ
- ข. ไม่เกิดปัญหาแผ่นดินทรุด
- ค. มีน้ำใต้ดินไว้ใช้มากกว่าเดิม
- ง. ฝนตกต้องตามฤดูกาล

**สถานการณ์ที่ 3 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 7-9**

ในชุมชนแห่งหนึ่ง มีโรงงานผลิตยางรถยนต์ ตั้งใกล้กับแหล่งชุมชน ทุก ๆ วันชาวบ้านมักจะได้รับกลิ่นเหม็นจากโรงงานที่ลอยไปทั่วหมู่บ้านเสมอ บางครั้งชาวบ้านถึงกับมีอาการแสบจมูก วิงเวียน คลื่นไส้ อาเจียน หน้ามืด จนต้องไปรักษาตัวที่โรงพยาบาลอยู่บ่อยครั้ง

**7. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร**

- ก. โรงงานใช้สารเคมีไม่มีคุณภาพในการผลิต
- ข. มีชาวบ้านอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก
- ค. ปล่องกลิ่นเหม็นลอยมากับอากาศ
- ง. ชาวบ้านสูดอากาศเป็นพิษเข้าไปในร่างกาย

**8. นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร**

- ก. โรงงานควรใช้สารเคมีที่มีคุณภาพและปรับปรุงระบบการผลิตให้ดีขึ้น
- ข. โรงงานควรจัดทำเครื่องกรองอากาศ
- ค. แนะนำให้ชาวบ้านย้ายไปอยู่ที่อื่น
- ง. ย้ายโรงงานให้ไปอยู่ห่างไกลชุมชน

**9. ผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาี้คืออะไร**

- ก. ไม่มีชุมชนแออัดตั้งอยู่ใกล้โรงงาน
- ข. ชาวบ้านมีสุขภาพร่างกายดีขึ้น
- ค. โรงงานมีระบบการผลิตที่ดีขึ้น
- ง. โรงงานไปตั้งที่ที่ห่างไกลชุมชน

#### สถานการณ์ที่ 4 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 10-13

นายบอยมีอาชีพทำไร่ข้าวโพด ในช่วง 2-3 ปีแรกที่ปลูกข้าวโพด ได้ผลผลิตเจริญงอกงามดี แต่ในปีที่ 4 เขาพบว่าข้าวโพดที่ได้มีลักษณะแคระแกร็น ใบซีดเหลือง ฝักลีบเล็ก มีหน้าซ้ายยังได้ผลผลิตน้อยลงกว่าทุกปี ทั้งที่ใส่ปุ๋ยและรดน้ำอย่างสม่ำเสมอ และไม่มีปัญหาเรื่องศัตรูพืช

#### 10. ปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. เกิดภาวะแห้งแล้ง
- ข. มีแมลงศัตรูพืช
- ค. การใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้องกับชนิดของข้าวโพด
- ง. การปลูกข้าวโพดได้ผลผลิตต่ำไม่มีคุณภาพ

#### 11. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. ดินเสื่อมคุณภาพ
- ข. นายบอยใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยเกินไป
- ค. นายบอยไม่มีความรู้เรื่องการปลูกข้าวโพด
- ง. ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล

#### 12. หากนักเรียนเป็นนายบอยจะแก้ไขปัญหามาในสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. ศึกษาการใช้ปุ๋ยให้ถูกต้องกับพันธุ์ข้าวโพด
- ข. ควรปลูกพืชหลายชนิดหมุนเวียน
- ค. ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น
- ง. หาแหล่งน้ำอื่นมาสำรองช่วงหน้าแล้ง

#### 13. ผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร

- ก. ได้ผลผลิตมากขึ้น
- ข. หายจากภาวะแห้งแล้ง
- ค. แมลงศัตรูพืชหมดไป
- ง. คุณภาพของดินดีขึ้น และได้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากขึ้น

### สถานการณ์ที่ 5 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 14-17

น้องแพรว เป็นคนที่ชอบเล่นโทรศัพท์มือถือเป็นประจำ ตลอดทั้งวันเวลาไปไหนมาไหน มีความกังวลว่าโทรศัพท์จะหายจึงต้องหีบโทรศัพท์ติดตัวไปด้วยทุกครั้ง ดังนั้นโทรศัพท์จึงเป็นสิ่งแรกที่เธอหีบ และเป็นสิ่งสุดท้ายที่วางก่อนนอน น้องแพรวปฏิบัติเช่นนี้เป็นประจำ ระยะเวลาหลัง ๆ น้องแพรวพบว่าตัวเอง เริ่มมีอาการทางสายตา ปวดเมื่อยคอ บ่า และไหล่ อีกทั้งมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น ทั้งที่บริโภคอาหารเท่าเดิม และเกิดความเครียดเมื่อต้องไปอยู่ในจุดอับสัญญาณหรือแบตเตอรี่หมด

#### 14. ปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. น้องแพรวเริ่มมีปัญหาทางสายตา
- ข. โทรศัพท์ของน้องแพรวมีขนาดเล็ก
- ค. น้องแพรวไม่มีเพื่อน
- ง. น้องแพรวมีปัญหาด้านสุขภาพและพฤติกรรมการใช้ชีวิต

#### 15. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. น้องแพรวมีนิสัยไม่ชอบสูงส่งกับผู้อื่น
- ข. น้องแพรวไม่เปลี่ยนยี่ห้อโทรศัพท์มือถือ
- ค. น้องแพรวชอบเล่นโทรศัพท์เป็นประจำ
- ง. น้องแพรวชอบเล่นโทรศัพท์ในเวลากลางคืน

#### 16. นักเรียนคิดว่าน้องแพรวควรแก้ไขปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. เปลี่ยนโทรศัพท์รุ่นใหม่
- ข. ไล่เว้นตาเวลาเล่นโทรศัพท์
- ค. หาเวลาว่างไปพบปะเพื่อนฝูง
- ง. ลองปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้โทรศัพท์

#### 17. ผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร

- ก. สามารถเล่นโทรศัพท์ได้สะดวกมากขึ้น
- ข. น้องแพรวจะมีเพื่อนมากขึ้น
- ค. ปัญหาด้านสุขภาพและพฤติกรรมของน้องแพรวดีขึ้น
- ง. น้องแพรวมีสายตาที่ดีขึ้น

### สถานการณ์ที่ 6 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 18-20

ช่วงเช้า การจราจรบริเวณถนนหน้าโรงเรียนคับคั่ง เนื่องจากมีการรับส่งนักเรียน รวมถึงเป็นเส้นทางที่ผู้คนส่วนใหญ่ใช้ไปทำงาน ทางโรงเรียนจึงขอความอนุเคราะห์จากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ส่งเทศกิจมาช่วยอำนวยความสะดวก จำนวน 4 คน เวลาผ่านไป 4 เดือน พบว่าเทศกิจทั้ง 4 คนมีอาการป่วย และต้องผลัดกันเข้ารักษาตัวในโรงพยาบาลเป็นประจำ

#### 18. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. ผู้ปกครองมารับส่งนักเรียนสายเกินไป
- ข. ผู้คนใช้เส้นทางนี้เป็นจำนวนมาก
- ค. เทศกิจได้รับสารพิษทางอากาศ
- ง. รถมีจำนวนมาก

#### 19. นักเรียนคิดว่าควรจะทำอย่างไรในสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. ควรให้เทศกิจมีหน้ากากป้องกันมลพิษ
- ข. เปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง
- ค. จัดรถรับส่งนักเรียนเพื่อแก้ปัญหาจอดรถติด
- ง. แนะนำให้ผู้ปกครองมาส่งนักเรียนให้เร็วขึ้น

#### 20. ผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร

- ก. การจราจรไม่ติดขัด
- ข. เทศกิจมีสุขภาพดีขึ้น
- ค. รถติดน้อยลง
- ง. นักเรียนมาเรียนทันเวลา

### สถานการณ์ที่ 7 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 21-24

ไพลินได้รับแจ้งว่าบ้านของตนเกิดไฟไหม้ เมื่อตรวจสอบพบว่าหิ้งพระในบ้านถูกไฟไหม้ และไฟได้ลุกลามไปยังกองกระดาษเก่าซึ่งเป็นเชื้อเพลิงอย่างดี แต่โชคดีช่วงเวลานั้นไม่มีใครอยู่บ้านและมีเพื่อนบ้านโทรแจ้งเหตุ จึงสามารถดับไฟได้ทันท่วงที

#### 21. ปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. การขาดความระมัดระวังเรื่องการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า
- ข. การขาดความระมัดระวังเรื่องการรักษาความสะอาด
- ค. การขาดความระมัดระวังเรื่องการจัดรูปเทียนบูชาพระ
- ง. การขาดความระมัดระวังเรื่องความปลอดภัยภายในบ้าน

#### 22. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. เครื่องใช้ไฟฟ้าไม่ได้มาตรฐาน
- ข. ไฟฟ้าลัดวงจร
- ค. การจัดรูปเทียนบูชาพระ
- ง. การจัดเก็บสิ่งของไม่เป็นระเบียบ

#### 23. นักเรียนคิดว่าควรจะทำอย่างไร

- ก. ตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า
- ข. ไม่จัดรูปเทียนทิ้งไว้เมื่อไม่มีใครอยู่บ้าน
- ค. จัดเก็บข้าวของเครื่องใช้ให้เป็นระเบียบ
- ง. ติดกล้องวงจรปิด

#### 24. ผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร

- ก. ไม่เกิดเหตุไฟไหม้
- ข. ไม่เกิดไฟฟ้าลัดวงจร
- ค. บ้านมีความสะอาดมากขึ้น
- ง. คนในบ้านมีความปลอดภัยมากขึ้น

### สถานการณ์ที่ 8 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 25

เมื่อฤดูแล้งมาถึงเร็วกว่าปกติ ส่งผลกระทบต่อให้นายคำ ต้องหาน้ำมาเพื่อใช้ในการปลูกผัก เนื่องจากบริเวณแปลงเกษตรอยู่ห่างไกลจากแม่น้ำ นายคำจึงจำเป็นต้องขุดบ่อน้ำไว้ใช้ ซึ่งบริเวณที่ขุดบ่อนั้นเป็นดินทราย พอถึงฤดูฝนจึงมีน้ำฝนอยู่เต็มบ่อ สร้างความดีใจให้แก่นายเป็นอย่างมาก แต่หลังจากนั้นไม่นานน้ำในบ่อก็ค่อยๆลดลง และแห้งขอดในที่สุด

#### 25. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. นายคำ ใช้น้ำมากเกินไป
- ข. อากาศร้อนน้ำจึงระเหยออกจากบ่อ
- ค. ดินที่นายคำขุดบ่อ เป็นดินทรายไม่อุ้มน้ำ
- ง. บริเวณที่นายคำขุดดิน มีสิ่งสกปรกตกลงไปในบ่อน้ำ

### สถานการณ์ที่ 9 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 26- 28

เอ กับ บี เป็นพี่น้องกัน เอมีรูปร่างใหญ่กว่าบี แต่บีมีนิสัยชอบออกกำลังกาย และชอบกินผักและผลไม้ ส่วนเอชอบกินเนื้อสัตว์ ไม่ชอบกินผัก ผลไม้และไม่ค่อยได้ออกกำลังกาย ทำให้ในที่สุดเอก็มีปัญหาเรื่องท้องผูก ส่วนบีไม่เป็นเลยทั้งที่ตัวเล็ก และดูอบบางกว่าเอ

#### 26. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. เอไม่ชอบทานข้าว
- ข. เอชอบทานขนม และอาหารหวานมัน
- ค. เอออกกำลังกายหักโหมจนเกินไป
- ง. เอไม่รับประทานอาหารที่ไม่ผักและผลไม้ ไม่ชอบออกกำลังกาย

#### 27. หากนักเรียนเป็นเอ คิดว่าจะแก้ไขปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. ทานยาระบายแก้ปัญหาท้องผูก
- ข. ออกกำลังกาย และควบคุมอาหาร
- ค. งดทานเนื้อสัตว์
- ง. ควรรับประทานอาหารเช้าครบ 5 หมู่ และรับประทานจำพวกเส้นใยให้มาก

ออกกำลังกายสม่ำเสมอ

**28. ผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร**

- ก. มีน้ำหนักตัวลดลง
- ข. อาการเบื่ออาหารหายไป
- ค. อาการท้องผูกทุเลาขึ้น
- ง. หายจากอาการอ่อนเพลียและปวดเมื่อย

**สถานการณ์ที่ 10 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 29-31**

จากกรณีเหตุแผ่นดินไหวรุนแรง ขนาด 6.3 แมกนิจูด ความลึกจากพื้นดินประมาณ 6 กิโลเมตร ที่ อ.พาน จ.เชียงราย เมื่อช่วงวันที่ 5 พฤษภาคม 2557 แรงสั่นสะเทือนรับรู้ได้ไกลถึงอาคารสูงใน กรุงเทพมหานคร ขณะที่พื้นที่ใกล้จุดศูนย์กลางแผ่นดินไหวได้รับความเสียหายไปทั่วบริเวณ อีกทั้งยังเกิดกระแสข่าวลือต่าง ๆ นานา เช่น อ่างเก็บน้ำแตก หรือ เขื่อนขนาดใหญ่ เช่น เขื่อนภูมิพล ได้รับผลกระทบจากเหตุแผ่นดินไหวรุนแรงครั้งนี้ และเกิดรอยแตกร้าวตามแนวสันเขื่อน ข่าวลือเหล่านี้สร้างความวิตกกังวลให้แก่ประชาชนและนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก

**29. ปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร**

- ก. เกิดแผ่นดินไหวติดต่อกันหลายวัน
- ข. กรุงเทพฯเป็นศูนย์กลางการเกิดแผ่นดินไหว
- ค. เกิดรอยร้าวขึ้นที่สันเขื่อน
- ง. ประชาชนนักท่องเที่ยวกังวลว่าเขื่อนจะแตก

**30. สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร**

- ก. กรุงเทพฯตั้งอยู่ใกล้รอยเลื่อนที่มีพลัง
- ข. แผ่นดินไหวเป็นเหตุการณ์ที่ควบคุมไม่ได้
- ค. การงดผลิตกระแสไฟฟ้าของเขื่อน
- ง. การขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องโครงสร้างของเขื่อน

**31. ผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร**

- ก. สถานการณ์ในจังหวัดตากเป็นปกติ
- ข. มีกระแสไฟฟ้าใช้อย่างเพียงพอ
- ค. ปลอดภัยจากเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น
- ง. ประชาชนมีความเข้าใจและพร้อมรับมือกับสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นอย่างมีสติ

## แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....นามสกุล.....

ชั้น.....กลุ่มที่..... โรงเรียน.....

### คำชี้แจง

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ต้องการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งวัดคุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ

ความอยากรู้อยากเห็น ความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความมีระเบียบและรอบคอบ ความซื่อสัตย์ และความใจกว้าง

โดยมีข้อความให้อ่าน เพื่อพิจารณาว่านักเรียนมีคุณลักษณะนิสัย ความรู้สึกหรือ พฤติกรรมเหมือนกับข้อเท็จจริงในข้อความหรือไม่ มากน้อยเพียงใด ดังนั้นจึงไม่มีคำตอบที่ถูกต้องหรือ ผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีลักษณะนิสัย ความรู้สึกหรือแนวทางปฏิบัติที่ไม่เหมือนกัน

ในการพิจารณาแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีดังนี้

1. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 17 ข้อ ในแต่ละข้อจะมีข้อความให้อ่าน เพื่อพิจารณาตอบลงในช่องว่างตามระดับความรู้สึกทั้ง 5 ระดับ

2. โปรดอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่าตรงกับความรู้สึกในระดับใด ให้ทำเครื่องหมายถูก ✓ ลงในช่องว่างนั้นในเวลา 30 นาที

ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
นักเรียนมีความต้องการค้นหาสิ่งใหม่ และมีความสนใจที่จะประดิษฐ์สิ่งของ ใหม่ๆ	✓				
นักเรียนเกิดความรู้สึกที่อึดอัดทุกครั้ง เมื่อผลการทดลองล้มเหลว และเลิกล้ม ความตั้งใจในที่สุด					✓



ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
<b>ความอยากรู้อยากเห็น</b>					
1. เมื่อนักเรียนเกิดปัญหาหรือมีข้อสงสัยในการเรียนนักเรียนจะซักถามครูผู้สอนเสมอ	.....	.....	.....	.....	.....
2. นักเรียนรู้สึกเบื่อกับข่าวสารต่าง ๆ เพราะคิดว่ามันโกลดตัว	.....	.....	.....	.....	.....
3. นักเรียนสนใจในกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
4. นักเรียนไม่เห็นด้วยกับการค้นคว้าเพิ่มเติม เพราะคิดว่าครูสอนคืออยู่แล้ว	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม</b>					
5. นักเรียนมีความตั้งใจแน่วแน่ในการค้นคว้าหาความรู้	.....	.....	.....	.....	.....
6. นักเรียนมักมีข้อแก้ตัวเสมอเมื่อส่งชิ้นงานหรือการบ้านไม่ทัน	.....	.....	.....	.....	.....
7. นักเรียนจะพยายามแก้ปัญหาจนกว่าจะได้รับคำตอบ	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ความมีเหตุผล</b>					
8. ขอมรับคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ	.....	.....	.....	.....	.....
9. นักเรียนจะมีข้อมูลที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือก่อนจะแสดงความคิดเห็นหรือให้อธิบายใด ๆ	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อความ	ระดับความรู้				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
10. นักเรียนมีความเชื่อเรื่อง ลางสังหรณ์ หรือคำทำนายต่าง ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ความมีระเบียบและรอบคอบ</b> 11. ก่อนเริ่มการทดลอง นักเรียนต้อง ศึกษาขั้นตอนอย่างละเอียดก่อน เพื่อป้องกันอันตรายหรือข้อผิดพลาด ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการทดลอง	.....	.....	.....	.....	.....
12. ก่อนเริ่มการทดลองนักเรียนจะมี การตรวจสอบอุปกรณ์/ เครื่องมือ ที่ใช้ในการทดลองทุกครั้ง	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ความซื่อสัตย์</b> 13. นักเรียนรายงานผลการทดลอง เป็นไปตามความเป็นจริง	.....	.....	.....	.....	.....
14. เมื่อทำการทดลองไม่ทัน นักเรียน จะลอกผลการทดลองของเพื่อน ส่งครู	.....	.....	.....	.....	.....
15. ในขณะบันทึกข้อมูล นักเรียน จะใส่ความคิดเห็นของตน เพิ่มเติมลงไปเพื่อให้ข้อความ สมบูรณ์มากขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ความใจกว้าง</b> 16. นักเรียนรู้สึกว่าการรับฟังข้อมูล ที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้นอกจาก ข้อมูลนั้นจะไม่น่าเชื่อถือแล้วยัง ทำให้เสียเวลาอีกด้วย	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
17. นักเรียนคิดว่าการทำงานกลุ่ม จะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความคิดเห็นใหม่ ๆ อยู่เสมอ	.....	.....	.....	.....	.....

## ภาคผนวก ค

1. ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยผู้เชี่ยวชาญ
2. ตารางแสดงค่าเฉลี่ย และระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) โดยผู้เชี่ยวชาญ
3. ตารางแสดงการประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ
4. ตารางแสดงการประเมินแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาโดยผู้เชี่ยวชาญ
5. ตารางแสดงการประเมินแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ
6. ตารางแสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิค 50%
7. ตารางแสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิค 50%
8. ตารางแสดงการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 25 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยผู้เชี่ยวชาญแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิต ในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของ				$\bar{X}$	สรุปผล การประเมิน
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. สารสำคัญ						
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	3	5	4.25	ดี
1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	3	5	4.25	ดี
1.3 มีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	3	5	4.25	ดี
2. จุดประสงค์						
2.1 ความเป็นไปได้	5	4	3	5	4.25	ดี
2.2 รายละเอียดที่เหมาะสม	5	4	3	5	4.25	ดี
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุไว้ชัดเจน	5	4	3	5	4.25	ดี
3. สาระการเรียนรู้						
3.1 ความยากง่ายเหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
3.3 เหมาะสมกับระยะเวลา	5	4	3	5	4.25	ดี
4. กิจกรรมการเรียนการสอน						
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	3	5	4.25	ดี
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	4	3	5	4.25	ดี
4.4 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก

ตารางที่ 25 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของ				$\bar{X}$	สรุปผล การประเมิน
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 4	คนที่ 5		
4.5 เหมาะสมกับวัย	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.6 เหมาะสมกับระยะเวลาที่สอน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.7 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.8 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ กิจกรรม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.9 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5. สื่อการเรียนการสอน						
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	3	5	4.25	ดี
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	3	5	4.25	ดี
5.3 เหมาะสมกับกิจกรรม	5	4	3	5	4.25	ดี
5.4 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	4	3	5	4.25	ดี
5.5 สื่อมีความหมายชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	3	5	4.25	ดี
6. การวัดและประเมินผล						
6.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6.3 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
เฉลี่ยความเหมาะสมของแผน การจัดการเรียนรู้	4.37	ดี				

## สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

4.50-5.00 หมายถึง ดีมาก 2.50 -3.49 หมายถึง พอใช้ ต่ำกว่า 1.50 หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน  
3.50-4.49 หมายถึง ดี 1.50-2.49 หมายถึง ปรับปรุง

ตารางที่ 25 (ต่อ)

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โขอาหารและสายใยอาหาร

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของ				$\bar{X}$	สรุปผล การประเมิน
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. สารสำคัญ						
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
1.3 มีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2. จุดประสงค์						
2.1 ความเป็นไปได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2.2 รายละเอียดที่เหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุไว้ชัดเจน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
3. สาระการเรียนรู้						
3.1 ความยากง่ายเหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
3.3 เหมาะสมกับระยะเวลา	5	4	3	5	4.25	ดีมาก
4. กิจกรรมการเรียนการสอน						
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	3	5	4.25	ดีมาก
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.4 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.5 เหมาะสมกับวัย	5	4	3	5	4.25	ดี

ตารางที่ 25 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของ				$\bar{X}$	สรุปผล การประเมิน
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 4	คนที่ 5		
4.6 เหมาะสมกับระยะเวลาที่สอน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.7 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.8 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ กิจกรรม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.9 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5. สื่อการเรียนการสอน						
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.3 เหมาะสมกับกิจกรรม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.4 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.5 สื่อมีความหมายชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6. การวัดและประเมินผล						
6.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6.3 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
เฉลี่ยความเหมาะสมของแผน การจัดการเรียนรู้	4.47	ดี				

สรุปผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

4.50-5.00 หมายถึง ดีมาก    2.50 -3.49 หมายถึง พอใช้    ต่ำกว่า 1.50 หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน  
3.50-4.49 หมายถึง ดี    1.50-2.49 หมายถึง ปรับปรุง



ตารางที่ 25 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของ				$\bar{X}$	สรุปผล การประเมิน
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. สารสำคัญ						
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	3	4	5	4.25	ดี
1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	3	4	5	4.25	ดี
1.3 มีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	3	4	5	4.25	ดี
2. จุดประสงค์						
2.1 มีความเป็นไปได้	5	3	4	5	4.25	ดี
2.2 รายละเอียดที่เหมาะสม	5	3	4	5	4.25	ดี
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุไว้ชัดเจน	5	3	4	5	4.25	ดี
3. สาระการเรียนรู้						
3.1 ความยากง่ายเหมาะสม	5	3	4	5	4.25	ดี
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	3	3	5	4.00	ดี
3.3 เหมาะสมกับระยะเวลา	5	3	4	5	4.25	ดี
4. กิจกรรมการเรียนการสอน						
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	3	4	5	4.25	ดี
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ ในหลักสูตร	5	3	4	5	4.25	ดี
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	3	4	5	4.25	ดี
4.4 เร้าความสนใจของผู้เรียน	5	3	4	5	4.25	ดี
4.5 เหมาะสมกับวัย	5	3	4	5	4.25	ดี

ตารางที่ 25 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของ				$\bar{X}$	สรุปผล การประเมิน
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 4	คนที่ 5		
4.6 เหมาะสมกับระยะเวลาที่สอน	5	3	4	5	4.25	ดี
4.7 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน	5	3	4	5	4.25	ดี
4.8 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ กิจกรรม	5	3	4	5	4.25	ดี
4.9 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	5	3	4	5	4.25	ดี
5. สื่อการเรียนการสอน						
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	3	4	5	4.25	ดี
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	3	4	5	4.25	ดี
5.3 เหมาะสมกับกิจกรรม	5	3	4	5	4.25	ดี
5.4 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	3	4	5	4.25	ดี
5.5 สื่อมีความหมายชัดเจนเข้าใจง่าย	5	3	4	5	4.25	ดี
6. การวัดและประเมินผล						
6.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	3	4	5	4.25	ดี
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	3	4	5	4.25	ดี
6.3 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	3	4	5	4.25	ดี
เฉลี่ยความเหมาะสมของแผน การจัดการเรียนรู้	4.24	ดี				

ตารางที่ 25 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของ				$\bar{X}$	สรุปผล การประเมิน
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. สารสำคัญ						
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
1.3 มีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2. จุดประสงค์						
2.1 มีความเป็นไปได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2.2 รายละเอียดที่เหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุไว้ชัดเจน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
3. สาระการเรียนรู้						
3.1 ความยากง่ายเหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	3	5	4.25	ดี
3.3 เหมาะสมกับระยะเวลา	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4. กิจกรรมการเรียนการสอน						
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.4 เร้าความสนใจของผู้เรียน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.5 เหมาะสมกับวัย	5	4	4	5	4.50	ดีมาก

ตารางที่ 25 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของ				$\bar{X}$	สรุปผล การประเมิน
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 4	คนที่ 5		
4.6 เหมาะสมกับระยะเวลาที่สอน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.7 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.8 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ กิจกรรม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.9 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5. สื่อการเรียนการสอน						
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.3 เหมาะสมกับกิจกรรม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.4 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.5 สื่อมีความหมายชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6. การวัดและประเมินผล						
6.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6.3 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
เฉลี่ยความเหมาะสมของแผน การจัดการเรียนรู้	4.49	ดี				

ตารางที่ 25 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง แหล่งทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของ				$\bar{X}$	สรุปผล การประเมิน
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. สารสำคัญ						
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
1.3 มีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2. จุดประสงค์						
2.1 มีความเป็นไปได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2.2 รายละเอียดที่เหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุไว้ชัดเจน	5	4	3	5	4.50	ดีมาก
3. สาระการเรียนรู้						
3.1 ความยากง่ายเหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	3	5	4.25	ดี
3.3 เหมาะสมกับระยะเวลา	5	4	3	5	4.25	ดี
4. กิจกรรมการเรียนการสอน						
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้						
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.4 เร้าความสนใจของผู้เรียน	5	4	3	5	4.25	ดี
4.5 เหมาะสมกับวัย	5	4	4	5	4.50	ดีมาก

ตารางที่ 25 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของ				$\bar{X}$	สรุปผล การประเมิน
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 4	คนที่ 5		
4.6 เหมาะสมกับระยะเวลาที่สอน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.7 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.8 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ กิจกรรม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.9 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5. สื่อการเรียนการสอน						
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.3 เหมาะสมกับกิจกรรม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.4 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.5 สื่อมีความหมายชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6. การวัดและประเมินผล						
6.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6.3 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
เฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดการ เรียนรู้	4.25	ดี				

ตารางที่ 25 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมและผลที่เกิดขึ้น

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของ				$\bar{X}$	สรุปผล การประเมิน
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. สารสำคัญ						
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
1.3 มีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2. จุดประสงค์						
2.1 มีความเป็นไปได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2.2 รายละเอียดที่เหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุไว้ชัดเจน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
3. สาระการเรียนรู้						
3.1 ความยากง่ายเหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	3	5	4.25	ดี
3.3 เหมาะสมกับระยะเวลา	5	4	3	5	4.25	ดี
4. กิจกรรมการเรียนการสอน						
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	3	5	4.25	ดี
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ ในหลักสูตร	5	4	3	5	4.25	ดี
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.4 เร้าความสนใจของผู้เรียน	5	4	5	5	4.75	ดีมาก
4.5 เหมาะสมกับวัย	5	4	4	5	4.50	ดีมาก

ตารางที่ 25 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมและผลที่เกิดขึ้น

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของ				$\bar{X}$	สรุปผล การประเมิน
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 4	คนที่ 5		
4.6 เหมาะสมกับระยะเวลาที่สอน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.7 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.8 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ กิจกรรม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
4.9 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5. สื่อการเรียนการสอน						
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.3 เหมาะสมกับกิจกรรม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.4 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.5 สื่อมีความหมายชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6. การวัดและประเมินผล						
6.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	3	4	5	4.25	ดี
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	3	4	5	4.25	ดี
6.3 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	3	4	5	4.25	ดี
เฉลี่ยความเหมาะสมของแผน การจัดการเรียนรู้	4.44	ดี				



## ตารางที่ 25 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในห้องเรียน

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของ				$\bar{X}$	สรุปผล การประเมิน
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. สารสำคัญ						
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
1.3 มีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2. จุดประสงค์						
2.1 มีความเป็นไปได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2.2 รายละเอียดที่เหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุไว้ชัดเจน	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
3. สาระการเรียนรู้						
3.1 ความยากง่ายเหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	3	5	4.25	ดี
3.3 เหมาะสมกับระยะเวลา	5	4	3	5	4.25	ดี
4. กิจกรรมการเรียนการสอน						
4.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	4	5	4.75	ดีมาก
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ ในหลักสูตร	5	5	3	5	4.50	ดีมาก
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	4	5	4.75	ดีมาก
4.4 เร้าความสนใจของผู้เรียน	5	5	4	5	4.75	ดีมาก
4.5 เหมาะสมกับวัย	5	5	4	5	4.75	ดีมาก

## ตารางที่ 25 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

รายการประเมิน	คะแนนการประเมินของ				$\bar{X}$	สรุปผล การประเมิน
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 4	คนที่ 5		
4.6 เหมาะสมกับระยะเวลาที่สอน	5	5	4	5	4.75	ดีมาก
4.7 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน	5	5	4	5	4.75	ดีมาก
4.8 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ กิจกรรม	5	5	4	5	4.75	ดีมาก
4.9 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	5	5	4	5	4.75	ดีมาก
5. สื่อการเรียนการสอน						
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.3 เหมาะสมกับกิจกรรม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.4 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
5.5 สื่อมีความหมายชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6. การวัดและประเมินผล						
6.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
6.3 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	5	4	4	5	4.50	ดีมาก
เฉลี่ยความเหมาะสมของแผน การจัดการเรียนรู้	4.55					ดีมาก

ตารางที่ 26 แสดงค่าเฉลี่ย และระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) โดยผู้เชี่ยวชาญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	สรุปผลการประเมิน	
	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
1	4.37	ดี
2	4.47	ดี
3	4.24	ดี
4	4.49	ดี
5	4.25	ดี
6	4.44	ดี
7	4.55	ดีมาก
โดยภาพรวม	4.40	ดี

ตารางที่ 27 แสดงการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
โดยผู้เชี่ยวชาญ

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ							
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	IOC	ผลการพิจารณา
1	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
9	1	0	0	1	1	0.60	สอดคล้อง
10	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
11	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง
15	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
17	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
19	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
20	1	0	0	0	1	0.40	ไม่สอดคล้อง*
21	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
22	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง
23	1	-1	0	1	1	0.40	ไม่สอดคล้อง*
24	1	0	0	0	1	0.40	ไม่สอดคล้อง*

ตารางที่ 27 (ต่อ)

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ							
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	IOC	ผลการพิจารณา
25	1	1	0	1	1	1.00	สอดคล้อง
26	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
27	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
28	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
29	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
30	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
31	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
32	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
33	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง
34	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง
35	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
36	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง
37	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
38	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
39	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
40	1	-1	0	1	1	0.40	ไม่สอดคล้อง*
41	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
42	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
43	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
44	1	0	0	0	1	0.40	ไม่สอดคล้อง*
45	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
46	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
47	1	0	0	1	1	0.60	สอดคล้อง
48	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
49	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง

ตารางที่ 27 (ต่อ)

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ							
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	IOC	ผลการพิจารณา
50	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
51	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
52	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
53	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
54	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
55	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
56	1	0	0	1	1	0.60	สอดคล้อง
57	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
58	1	0	0	1	1	0.60	สอดคล้อง
59	1	0	0	1	1	0.60	สอดคล้อง
60	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง

ตารางที่ 28 แสดงการประเมินแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
สถานการณ์	ข้อสอบ ข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	IOC	ผลการ พิจารณา
1	1	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	2	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	3	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	4	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
2	5	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	6	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	7	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	8	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
3	9	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	10	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	11	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	12	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4	13	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	14	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	15	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	16	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
5	17	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	18	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	19	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	20	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
6	21	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	22	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	23	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	24	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง

ตารางที่ 28 (ต่อ)

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
สถานการณ์	ข้อสอบ ข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	IOC	ผลการ พิจารณา
7	25	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	26	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	27	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	28	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
8	29	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	30	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	31	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	32	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
9	33	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	34	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	35	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	36	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
10	37	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	38	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	39	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
	40	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง



ตารางที่ 29 การประเมินแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ							
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	IOC	ผลการพิจารณา
1	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	0	0	1	0.60	สอดคล้อง
15	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
16	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
18	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
19	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
20	1	1	0	1	1	0.80	สอดคล้อง
21	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
22	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
23	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 30 การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 50%

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
1	0.53*	0.80*
2	0.87	0.00
3	0.63*	0.47*
4	0.10	-0.07
5	0.63*	0.60*
6	0.53*	0.40*
7	0.67*	0.40*
8	0.97	-0.07
9	0.60*	0.40*
10	0.47*	0.53*
11	0.27*	0.40*
12	0.27	0.13
13	0.70*	0.47*
14	0.73*	0.53*
15	0.23*	0.33*
16	0.30*	0.33*
17	0.67*	0.27*
18	0.97	-0.07
19	0.73	0.13
20	0.60*	0.40*
21	0.17	0.20
22	0.40*	0.27*
23	0.63*	0.73*
24	0.60*	0.40*

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
25	0.37*	0.47*
26	0.50*	0.60*
27	0.67*	0.27*
28	0.47	0.13
29	0.53*	0.53*
30	0.13	0.13
31	0.63*	0.47*
32	0.33*	0.27*
33	0.17	0.07
34	0.80*	0.40*
35	0.70*	0.47*
36	0.43*	0.47*
37	0.60*	0.53*
38	0.67*	0.40*
39	0.63*	0.47*
40	0.50*	0.47*
41	0.80*	0.27*
42	0.47*	0.27*
43	0.30	-0.20
44	0.93	0.13
45	0.83	0.33
46	0.73*	0.40*
47	0.27	0.00
48	0.90	0.07

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
49	0.93	0.13
50	0.87	0.27
51	0.77*	0.33*
52	0.73*	0.27*
53	0.80	0.00
54	0.73	0.00
55	0.63*	0.20*

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .891

หมายเหตุ \* คือข้อที่เลือกเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 31 การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบความสามารถ  
ในการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิค 50%

สถานการณ์	ข้อสอบข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
1	1	0.57*	0.47*
	2	0.93	0.00
	3	0.70*	0.60*
	4	0.73*	0.40*
2	5	0.67*	0.40*
	6	0.67	0.13
	7	0.73*	0.40*
	8	0.60*	0.53*
3	9	0.07	-0.13
	10	0.27*	0.40*
	11	0.53*	0.27*
	12	0.77*	0.20*
4	13	0.30*	0.20*
	14	0.47*	0.27*
	15	0.27*	0.40*
	16	0.60*	0.27*
5	17	0.53*	0.53*
	18	0.70*	0.47*
	19	0.57*	0.73*
	20	0.60*	0.40*
6	21	0.10	0.20
	22	0.47*	0.40*
	23	0.67*	0.53*
	24	0.60*	0.67*

ตารางที่ 31 (ต่อ)

สถานการณ์	ข้อสอบข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )
7	25	0.53*	0.67*
	26	0.67*	0.53*
	27	0.70*	0.47*
	28	0.73*	0.40*
8	29	0.10	0.07
	30	0.57*	0.20*
	31	0.43	-0.07
	32	0.20	-0.27
9	33	0.80	0.13
	34	0.77*	0.47*
	35	0.77*	0.33*
	36	0.43*	0.33*
10	37	0.50*	0.47*
	38	0.33*	0.40*
	39	0.80	0.00
	40	0.57*	0.33*

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .877

หมายเหตุ \* คือข้อที่เลือกเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียน  
กลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 32 แสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (Corrected Item-Total Correlation)
1	.454*
2	.387*
3	.524*
4	.470*
5	.378*
6	.050
7	.535*
8	.357*
9	.563*
10	.289*
11	-.052
12	.378*
13	.338*
14	.179
15	.095
16	.581*
17	.516*
18	.306*
19	-.095
20	.445*
21	.122
22	.111
23	.560*
24	.358*

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .833

หมายเหตุ \* คือข้อที่เลือกเป็นแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง