

การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
(Problem-Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

นางสาวชุตินา สรรเสริญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

พ.ศ. 2560

**The Ability of Development in Science Learning of Pratomsuksa 5
Students by Using Problem Based Learning**



Chutima Sansern

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Master of Education

Department of Curriculum and Instruction

College of Education Science, Dhurakij Pundit University

2017

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ชื่อผู้เขียน	ชุติมา สรรเสริญ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัญชลี ทองแถม
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา	2559

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (3) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) แขวงวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 เลือกมา 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive) เครื่องมือในการวิจัย คือ (1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผน (2) แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ (3) แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน (4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (5) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จำนวน 5 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 83.33 มีไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 1 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 16.66 (2) นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้ จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 57.50 และไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 42.50 (3) ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.27) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านมีระดับความพึงพอใจเรียงตามลำดับ ดังนี้ ด้านการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.27) ด้านผู้สอน ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.24) ด้านการประเมินผล ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.24) และด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.23)

คำสำคัญ: การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้, การใช้ปัญหาเป็นฐาน, วิชาวิทยาศาสตร์

Thesis Title	A Study on the Development of Prathomsuksa 5 Students' Learning Ability of a Science Subject through the Use of Problem-Based Instructional Method
Author	Chutima Sansern
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Anchali Thongaime
Department	Curriculum & Instruction
Academic Year	2016

Abstract

This research is an experimental study. The aims were: (1) to investigate the development of Prathomsuksa 5 students' learning ability of a science subject resulted from the use of problem-based learning, (2) to investigate the students' learning achievement of a science subject, (3) to determine their satisfaction of their learning of a science subject through the use of a problem-based learning method.

In total, 40 Prathomsuksa 5 students were purposively selected from a single class. They were the students of Chao Phraya Prasert Suntrasai School, Wangthonglang District, Bangkok. The data collection was done during the 2 semester of the academic year 2516. The research tools were (1) 7 instructional plans on Plant and Animal Diversity, (2) the test on the students' ability to solve problems in a science subject, (3) the behavioral observation form, (4) the achievement test, and (5) the questionnaire on the students' satisfaction of their learning of the subject through the use of the problem-based instruction.

The statistics used for the data analysis were percentage, mean, and standard deviation.

The results were as follows:

1) Five groups of the students (83.33%) scored on the test of the ability to solve problems in a science subject above the 80% minimum criteria. One group of students (16.66%) scored lower than the set criteria.

2) In terms of the achievement of their learning of the science subject, 23 students (57.50) scored above the 80% standard. 17 of them (42.50%) scored lower than the set standard.

Keywords: Development of learning ability, problem-based instruction, Sciences subjects



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สินลารัตน์ ประธานกรรมการผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภารัตน์ แสงจันทร์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญชัช วิกิตภูมิประเทศ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สาวิตรี รุจิชนพาณิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญชัช วิกิตภูมิประเทศ และอาจารย์ เมย์ เนาวรัตน์ ที่เมตตาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.อัญชลี ทองแถม ที่ให้ความอนุเคราะห์ห้องความรู้ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าและทดลองครั้งนี้

ขอขอบพระคุณนางราตรี ศรีไพรวรรณ ผู้อำนวยการโรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ใช้เป็นประโยชน์ในการจัดทำการศึกษาค้นคว้าและทดลองครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณครูพี่เลี้ยง นายเมย์ เนาวรัตน์ หัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) ที่คอยช่วยเหลือสนับสนุนในการจัดทำการศึกษาค้นคว้าและทดลองครั้งนี้

ขอขอบคุณนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน ที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาค้นคว้าและทดลองครั้งนี้

สุดท้ายขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของผู้วิจัยที่คอยเป็นกำลังใจและสนับสนุนแก่ผู้วิจัยให้ในการทำวิจัยครั้งนี้จนประสบผลสำเร็จ คุณประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัยนี้ ขอมอบแด่ บิดา มารดา คณะครูคณาจารย์และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่คอยช่วยเหลือให้งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์

ชุตินา สรรเสริญ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๗
กิตติกรรมประกาศ.....	๖
สารบัญตาราง.....	๗
สารบัญภาพ.....	๗
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	5
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักสูตรการศึกษาของสถานศึกษา สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	10
2.2 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	16
2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	33
2.4 พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม.....	42
2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	50
2.6 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้.....	53
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	56

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3. ระเบียบวิธีวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	61
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	61
3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย	62
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	70
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	71
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	71
4. ผลการศึกษา	
4.1 ผลการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	75
4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	78
4.3 ผลระดับความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	79
5. สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	86
5.2 อภิปรายผล	87
5.3 ข้อค้นพบ	90
5.4 ข้อเสนอแนะ	90
บรรณานุกรม	92
ภาคผนวก	99
ก แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	100
ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	143
ค ความเชื่อมั่นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	147
ง แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบประเมินพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	151

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
จ แบบประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	154
ประวัติผู้เขียน.....	156



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์.....	62
3.2 แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน.....	64
3.3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา.....	66
3.4 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน.....	67
4.1 แสดงคะแนน/ร้อยละ ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็น ฐาน แผนการเรียนรู้จำนวน 7 แผน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	75
4.2 แสดงคะแนน/ร้อยละ แบบสังเกตพฤติกรรมเป็นรายกลุ่ม การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการเรียนรู้จำนวน 7 แผน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	76
4.3 ตารางเปรียบเทียบคะแนน/ร้อยละ ความสามารถในการแก้ปัญหา และคะแนนแบบ สังเกตพฤติกรรม.....	77
4.4 แสดงคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	78
4.5 ผลของระดับความพึงพอใจของนักเรียน การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	79

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	6
2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	27
3. กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	28

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความจำเป็นและเพิ่มพูนความสำคัญเป็นลำดับมากขึ้นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์แม้ว่าการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเอื้ออำนวยในด้านชีวิตความเป็นอยู่ที่สะดวกสบายและอายุยืนนานขึ้น หากการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ โดยมิได้พิจารณาอย่างรอบคอบและกว้างไกลแล้ว ย่อมเกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อมและสมดุลทางธรรมชาติอย่างมหันต์ เมื่อมองไปข้างหน้า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรช่วยเตรียมให้มนุษย์มีความพร้อมที่จะเผชิญกับปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต และปัญหาอันเกี่ยวเนื่องกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ข้อที่พึงตระหนัก คือ การดำรงชีวิตของมนุษย์มิใช่เพื่อกอบโกยผลประโยชน์จากธรรมชาติ หรือการทำตนอยู่เหนือธรรมชาติ หากแต่มนุษย์ต้องเรียนรู้ธรรมชาติที่จะดำรงชีวิตอย่างสันติร่วมกับผู้อื่น กับสังคมวัฒนธรรม และกับธรรมชาติ ดังนั้นในชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคน จะต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา เกี่ยวข้องกับวิวัฒนาการทางด้านความรู้ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงหลาย ๆ ด้าน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้นุคคลในสังคม รู้จักวิธีการคิดอย่างมีเหตุผล มีวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ที่มีระบบ อันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาด้านสติปัญญาซึ่งวิธีการคิดนั้นเป็นวิธีเดียวกันกับที่ใช้อยู่ในกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ลีปพนนท์ เกตุทัต, ม.ป.ป.)

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้ (1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้าน

ต่าง ๆ อย่างไม่ได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ (6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

สหรัฐอเมริกายังได้มีการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อคูแวนโน้ม และวิสัยทัศน์ของหลักสูตรที่เหมาะสมกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ศึกษากลุ่มตัวอย่าง 150 คน จากหลากหลาย อาชีพ เช่น นักธุรกิจระดับชาติผู้นำทางการศึกษา และตัวแทนจากรัฐบาล เครื่องมือวิจัยสำหรับโครงการนี้คือการใช้เทคนิค Delphi ในการศึกษา ระยะเวลาในการวิจัย 3 ปี ในรายงานส่วนหนึ่งของ (วิลสัน Wilson, 1991) สรุปไว้ว่า การเตรียมนักเรียนให้พร้อมที่จะเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงในอนาคตมีความจำเป็นที่ จะต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีทักษะการคิดแบบวิจารณญาณ และมีทักษะในการตัดสินใจ นักเรียนต้องสามารถ เข้าถึงข้อมูลและสามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้ โดยนักเรียนต้องมีลักษณะกล้าเสี่ยง เป็นนักสำรวจ และเป็นนักคิดที่รู้จักให้ความร่วมมือกับผู้อื่น รวมทั้งต้องมีการบูรณาการหลักสูตรเพื่อให้เกิด กิจกรรมแบบสหวิทยาการ (Inter disciplinary activity) ด้วย ต่อมาได้มีทฤษฎีการเรียนรู้ใหม่ ๆ เกิดขึ้นหลายทฤษฎี ทฤษฎีการเรียนรู้ที่นักการศึกษาส่วนใหญ่ให้ ความสนใจกันมากได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivist learning theory) ซึ่งมี แนวคิดที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มากที่สุด (Borme, Lyle, 1971) ซึ่งในกลุ่มนี้มีความเชื่อว่า การเรียนรู้จะ เกิดขึ้น เมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมา จากความรู้ที่มีอยู่เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามา ใหม่ จากแนวคิดดังกล่าวจึงนำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิธีเรียน วิธีสอน แนวใหม่ ห้องเรียนในศตวรรษที่ 21 ครู ไม่ใช่ผู้จัดการทุกสิ่งทุกอย่าง ผู้เรียนต้องได้ลงมือปฏิบัติเอง สร้างความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจของตนเอง และ มีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น (Active learning) รูปแบบการเรียนรู้ ที่เกิดจากแนวคิดนี้ มีอยู่หลาย รูปแบบ ได้แก่ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) การเรียนรู้แบบช่วยเหลือกัน (Collaborative learning) การเรียนรู้โดยการค้นคว้าอย่างอิสระ Independent investigation method) รวมทั้งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning)

ในช่วงแรกของศตวรรษที่ 20 จอห์น ดิวอี้ (Barell, John, 2006) นักการศึกษาชาวอเมริกันซึ่งเป็น ผู้คิดค้น วิธีสอนแบบแก้ปัญหา และเป็นผู้เสนอแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้เกิดจากการปฏิบัติ หรือ ได้ลงมือ กระทำด้วยตนเอง (Learning by doing) จากแนวคิดนี้ ได้นำไปสู่แนวคิดของ

การสอนในรูปแบบต่าง ๆ ดังที่ ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน แนวคิดของ PBL ก็มีรากฐานมาจากแนวคิดของ ดิวอี้ เช่นเดียวกัน PBL มีการพัฒนาขึ้นครั้งแรกโดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Faculty of Health Sciences) ของ มหาวิทยาลัย McMaster ที่ประเทศแคนาดา ได้ถูกนำมาใช้ในกระบวนการคิดให้กับ นักศึกษาแพทย์ฝึกหัด วิธีการดังกล่าว ต่อมาได้กลายเป็นรูปแบบการเรียนรู้ (Learning model) (Guilford, J.P, 1967) ทำให้มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาไปเป็นแบบอย่างในการจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มจากปลายปี ค.ศ. 1950 มหาวิทยาลัย Case Western Reserve ได้นำมาใช้เป็นแห่งแรก และได้จัดตั้งห้องทดลอง พหุวิทยาการ (Multi-disciplinary Laboratory) เพื่อทำเป็นห้องปฏิบัติการสำหรับทดลองรูปแบบการสอนใหม่ ๆ รูปแบบ การสอนที่มหาวิทยาลัย Case Western Reserve พัฒนาขึ้นมานั้น ได้กลายมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนา หลักสูตรของ โรงเรียนหลายแห่งในสหรัฐอเมริกา ทั้งในระดับมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษา และบัณฑิตวิทยาลัย

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้าง ความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลกเป็นบริบทของการเรียนรู้ (Learning Context) เพื่อให้ผู้เรียน เกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษา ไปพร้อม กันด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการท างานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการ แก้ไขปัญหาเป็นหลัก ถ้ามองในแง่ของ ยุทธศาสตร์การสอน PBL เป็นเทคนิคการสอน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลง มือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหาด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ เช่น การคิด วิเคราะห์ คัดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ (ไพศาล สุวรรณน้อย, ม.ป.ป.)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาจะเป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม วัตถุประสงค์ โดยเน้นผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ ศึกษาค้นคว้าอิสระด้วยตนเอง ควบคู่ไปกับการทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อถ่วงถ่วงความรู้ ข้อเท็จจริง และนำมาซึ่งข้อตกลง ร่วมกันในการแก้ปัญหาที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ที่สอดคล้องกับโลกของความเป็นจริงและบริบทการ เรียนรู้

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถนำความรู้ที่ได้ ศึกษาไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นสถานการณ์ นักเรียน สามารถนำไปใช้ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้จริง การจัดการเรียนการสอนแนวใหม่ที่ตอบสนอง ความต้องการของนักเรียนและสังคม (วันเพ็ญ พิเสฏฐศลาชัย และคณะ, 2557) เพื่อให้ให้นักเรียน

นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้จริงทั้งในชุมชนและสังคม และให้ผู้เรียนรู้จักสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) สามารถให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดสร้างสรรค์ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น

ทั้งนี้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยจะต้องจัดการเรียนการสอนให้ผู้รู้จักคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น กล้าแสดงออกทางความคิด และรู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงเปรียบเสมือนการสร้างเวทีแห่งการเรียนรู้ที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนนำเอาทักษะการคิดแก้ปัญหาติดตัวไปใช้ต่อไป ไม่ใช่ติดตัวเฉพาะความรู้ด้านวิชาการเท่านั้น ลักษณะของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหานั้นควรมีรูปแบบการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อยู่ตลอด รวมทั้งต้องมีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหากับชีวิตจริง เพราะเมื่อผู้เรียนประสบกับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ผู้เรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่เคยได้รับจากการศึกษาไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิตได้อย่างเหมาะสม (ประสาธน์ เนืองเฉลิม, 2558)

จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันผู้เรียนไม่ค่อยมีพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการคิด โดยเฉพาะทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาด้านสติปัญญาของเด็ก เป็นคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของเด็กไทยและเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษา เพราะเมื่อผู้เรียนพบเจอกับปัญหาต่าง ๆ ในระหว่างที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนยังไม่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เนื่องจากผู้เรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ ทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ไม่พึงประสงค์ จึงทำให้ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาชีววิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพิ่มขึ้น และยั่งยืนตลอดไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาชีววิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ระดับมาก

1.4 ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่างสิงหเสนี) เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 6 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่างสิงหเสนี) ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 40 คน เลือกแบบเจาะจง

(Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ

การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตัวแปรตาม

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในในครั้งนี้เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ

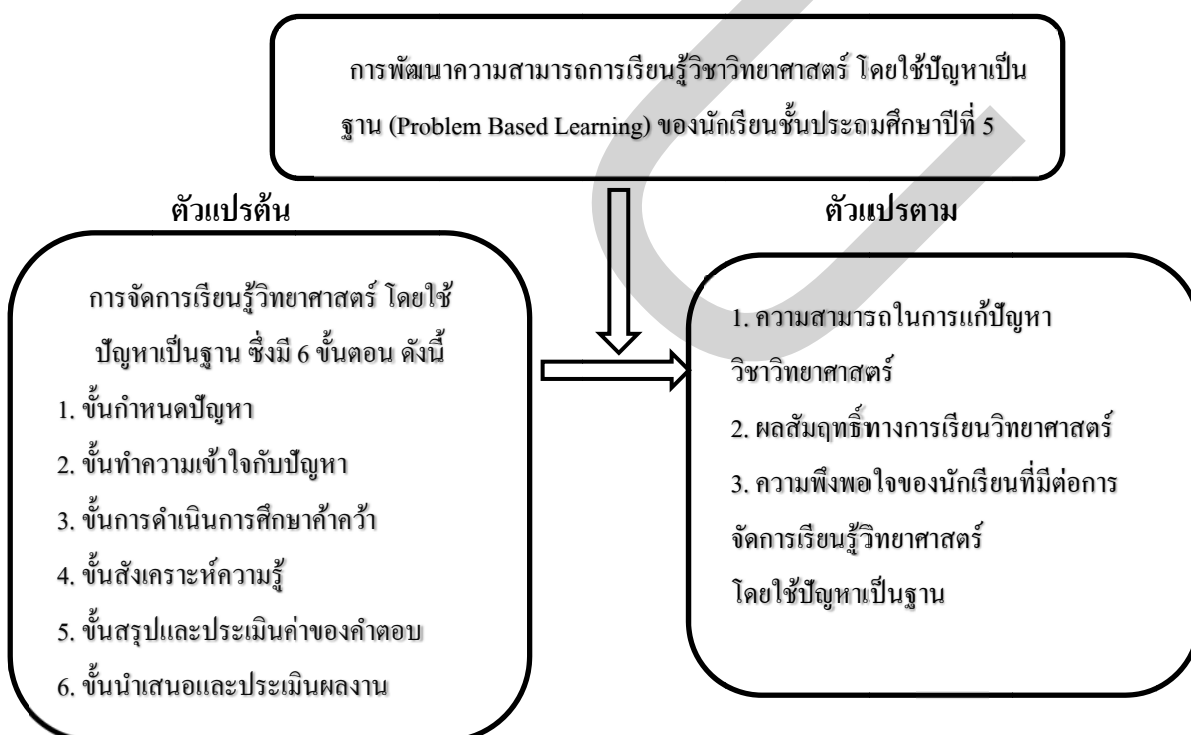
ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และสถาบันอักษรเจริญทัศน์ (อจท.) เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับเรื่องประเภทและสมบัติของวัสดุ ซึ่งมีเนื้อหาย่อยตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์
 - 1.1 พืชดอก และพืชไม่มีดอก จำนวน 2 ชั่วโมง
 - 1.2 พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ จำนวน 2 ชั่วโมง
 - 1.3 สัตว์มีกระดูกสันหลัง จำนวน 2 ชั่วโมง
 - 1.4 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง จำนวน 2 ชั่วโมง
2. หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ประเภทของวัสดุและสมบัติของวัสดุ
 - 2.1 ความยืดหยุ่นและความแข็ง จำนวน 2 ชั่วโมง
 - 2.2 ความเหนียวและการนำความร้อน จำนวน 2 ชั่วโมง
 - 2.3 การนำไฟฟ้าและความหนาแน่น จำนวน 2 ชั่วโมง

ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 14 คาบ คาบละ 50 นาที

1.5 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. การสอนแบบปัญหาเป็นฐานทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองและมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม และทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้านำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหา พัฒนาตนเอง และใช้ในชีวิตรประจำวันได้
4. ผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สามารถนำแนวทางการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปใช้กับนักเรียนในระดับอื่นได้

1.7 นิยามศัพท์

การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง การที่นักเรียนสามารถเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และมีผลของความสามารถในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากแบบประเมินการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา โดยผู้วิจัยใช้สถานการณ์จริงเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้และแสวงหาความรู้ และทำให้เกิดความคิดในเรื่องที่ตนเองสนใจ โดยมีขั้นตอนการเรียนรู้ดังนี้ 1. กำหนดปัญหา 2. ขึ้นทำความเข้าใจกับปัญหา 3. ขึ้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4. ขึ้นสังเคราะห์ความรู้ 5. ขึ้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6. ขึ้นนำเสนอและประเมินผลงาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ คุณลักษณะทางจิตใจที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็น ความกระตือรือร้น ความสนใจ ความพอใจที่จะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทั้งความรู้ด้านการเรียน และสภาพแวดล้อมรอบตัว มีความรู้เท่าทันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา พัฒนาตนเอง และดำเนินชีวิตรประจำวันได้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 หลักสูตรการศึกษาของสถานศึกษา สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.1.1 มาตรฐานและสาระการเรียนรู้กลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 - 2.1.2 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 - 2.1.3 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- 2.2 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.2.1 ความหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.2.2 ความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.2.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.2.4 กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.2.5 การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 2.3.1 ความหมายของความสามารถในการคิด
 - 2.3.2 การเรียนการสอนกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
 - 2.3.3 ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา
- 2.4 พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม
 - 2.4.1 กระบวนการในการทำงานกลุ่ม
 - 2.4.2 การเรียนแบบร่วมมือ
 - 2.4.3 การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน
 - 2.4.4 ประเภทการสังเกต
 - 2.4.5 ประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม
 - 2.4.6 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.5.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.2 องค์ประกอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

2.6.1 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

2.6.2 การวัดความพึงพอใจ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรการศึกษาของสถานศึกษา สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.1.1 มาตรฐานและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

- สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

- ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

- สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

- แรงแม่เหล็กไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

- พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

- ดาราศาสตร์และอวกาศ วิศวกรรมการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

- ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิศวกรรมการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และ
 ทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้
 และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรม
 ต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้
 การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่
 แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ใน
 ช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มี
 ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2.1.2 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ศึกษาวิเคราะห์ส่วนประกอบของดอกและ โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของ
 ดอก ได้แก่ เพศเมีย ซึ่งประกอบด้วย รังไข่ ออวุล และเกสรเพศผู้ ซึ่งประกอบด้วยอับละอองเรณู
 และละอองเรณู การสืบพันธุ์ของพืชทั้งแบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ดังนั้น
 วัฏจักรชีวิตของพืชดอกบางชนิด วัฏจักรชีวิตของสัตว์ การสืบพันธุ์ การขยายพันธุ์ของสัตว์ และการ
 นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การระบุลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัว การถ่ายทอดลักษณะทาง
 พันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น การจำแนกพืชดอกและพืชไม่มีดอก ระบุลักษณะของพืชดอกที่
 เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ การจำแนกสัตว์มีกระดูก
 สันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้ลักษณะภายนอกและลักษณะภายในเป็นเกณฑ์

สมบัติของวัสดุชนิดต่างๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน
 การนำไฟฟ้าและความหนาแน่น การหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรง ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่
 กระทำต่อวัตถุ ความดันอากาศ ความดันของเหลว แรงพุงของเหลว การลอยตัว การจมของวัตถุ
 แรงเสียดทาน การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ การเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง การเกิดเสียงสูง
 เสียงต่ำ เสียงดัง เสียงค่อย ความอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อฟังเสียงดังมากๆ การเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง
 ฝน และลูกเห็บ วัฏจักรน้ำที่เกิดจากธรรมชาติที่มีการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องระหว่างน้ำบริเวณผิว
 โลกกับน้ำในบรรยากาศ การวัดอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ การเกิดลม การเกิดทิศและ
 ปรากฏการณ์ขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ใช้แผนที่ดาว

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การ
 สืบค้นข้อมูล และอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ได้ มี

ความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

2.1.3 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

- ดอกไม้ทั่วไป ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย

- ส่วนประกอบของดอกที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์

- พืชดอกมีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ

- การขยายพันธุ์พืชเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของพืชทำได้หลายวิธี

- พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะออกดอก ดอกได้ผสมพันธุ์กลายเป็นผล ผลมีเมล็ด ซึ่ง

สามารถงอกเป็นต้นพืชต้นใหม่หมุนเวียนเป็นวัฏจักร

- สัตว์มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

- การขยายพันธุ์สัตว์ด้วยวิธีการคัดเลือกพันธุ์และการผสมเทียม ทำให้มนุษย์ได้สัตว์ที่มี

ปริมาณเพิ่มขึ้น

- สัตว์บางชนิด เช่น ผีเสื้อ ยุง กบ เมื่อไข่ได้รับการผสมพันธุ์จะเจริญเป็นตัวอ่อน และตัว

อ่อนเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย จนกระทั่งสามารถสืบพันธุ์ได้ หมุนเวียนเป็นวัฏจักร

- มนุษย์นำความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของสัตว์มาใช้ประโยชน์มากมายทั้งทางด้าน

การเกษตร อุตสาหกรรม และการดูแลสุขภาพสิ่งแวดล้อม

- ลักษณะของตนเองจะคล้ายคลึงกับคนในครอบครัว

- การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเป็นการถ่ายทอดลักษณะบางอย่างจากบรรพบุรุษสู่ลูกหลาน ซึ่งบางลักษณะจะเหมือนพ่อ เหมือนแม่ หรือเหมือนปู่ ย่า ตา ยาย

- พืชมี 2 ประเภท คือ พืชดอก และพืชไม่มีดอก

- พืชดอกแบ่งออกเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ โดยสังเกตจากราก ลำต้น ใบ-

การจำแนกสัตว์เป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายนอก และลักษณะภายในเป็นเกณฑ์ แบ่งออกได้เป็น สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

- สัตว์มีกระดูกสันหลังแบ่งเป็นกลุ่มปลา สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก

และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

หน่วยที่ 2 สารและสมบัติของสาร

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

- ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น เป็นสมบัติต่างๆ ของวัสดุ ซึ่งวัสดุต่างชนิดกันก็จะมีคุณสมบัติบางประการแตกต่างกัน

- ในชีวิตประจำวันมีการนำวัสดุต่างๆ มาใช้ทำสิ่งของเครื่องใช้ตามสมบัติของวัสดุนั้นๆ

หน่วยที่ 3 แรงและการเคลื่อนที่

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

- แรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองนั้น

- อากาศมีแรงกระทำต่อวัตถุ แรงที่อากาศกระทำต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่า ความดันอากาศ

- ของเหลวมีแรงกระทำต่อวัตถุทุกทิศทาง แรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่า ความดันของของเหลว ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความลึก

- ของเหลวมีแรงพยุงกระทำต่อวัตถุที่ลอยหรือจมในของเหลว การจมหรือการลอยตัวของวัตถุ ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของเหลวนั้น

- แรงเสียดทานเป็นแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานมีประโยชน์ เช่น ในการเดินต้องอาศัยแรงเสียดทาน

หน่วยที่ 4 พลังงาน

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

- เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง และเสียงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทางโดยอาศัยตัวกลาง

- แหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำ แต่ถ้าสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง

- แหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานมากจะทำให้เกิดเสียงดัง แต่ถ้าแหล่งกำเนิดสั่นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย

- เสียงดังมากๆ จะเป็นอันตรายต่อการได้ยิน และเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญ เรียกว่า มลพิษทางเสียง

หน่วยที่ 5 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

- ไอ้ในอากาศที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆ ที่รวมตัวกันเป็นหยดน้ำจะทำให้เกิดน้ำค้างและฝน
- หยดน้ำที่กลายเป็นน้ำแข็งแล้วถูกพายุพัดวนในเมฆระดับสูงจนเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ขึ้นแล้วตกลงมาทำให้เกิดลูกเห็บ
- วัฏจักรน้ำเกิดจากการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องระหว่างบริเวณผิวโลกกับน้ำในบรรยากาศ
- อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสามารถตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย
- การเกิดลมจากการเคลื่อนที่ของอากาศตามแนวพื้นราบอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงมวลอากาศจะขยายตัวลอยตัวสูงขึ้น ส่วนอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ มวลอากาศจะจมตัวลงและเคลื่อนที่ไปแทนที่

หน่วยที่ 6 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

- การที่โลกหมุนรอบตัวเองนี้ทำให้เกิดทิศโดยโลกหมุนรอบตัวเองทวนเข็มนาฬิกาจากทิศตะวันตกไปยังทิศตะวันออก เมื่อสังเกตจากขั้วเหนือจึงปรากฏให้เห็นดวงอาทิตย์และดวงดาวต่างๆ ขึ้นทางทิศตะวันออก และทิศตะวันตก
- แผนที่ดาวช่วยในการสังเกตตำแหน่งดาวบนท้องฟ้า

2.2 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของคนในศตวรรษที่ 21 ตามไปจากอดีตอย่างมากมายเมื่อสภาพปัญหาและสิ่งแวดล้อมเริ่มมีการซับซ้อนมากยิ่งขึ้นยากที่จะนำกระบวนการเรียนการสอนแบบเดิมมาใช้ได้อย่างคล่องตัวและเหมาะสม ซึ่งสิ่งเหล่านี้สะท้อนจากความเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคมและธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนที่เน้นท่องสอบตอบลึ้ม การยืมทฤษฎีวิทยาศาสตร์มาอธิบายและแก้ปัญหาไม่ใช่สูตรสำเร็จการเรียนรู้ที่ให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้จากปัญหาเร่งให้เกียรติผู้สอนในการออกแบบการเรียนรู้ที่เปิดกว้างทางความคิดสอดส่งเสริมการเรียนรู้ตามสภาพความเป็นจริงของชีวิต (คอกอ้อ รังโคตร, 2553)

การเรียนรู้ที่นำปัญหามาเป็นตัวตั้ง กระตุ้นผู้เรียนให้ใช้กระบวนการคิดและการทำงานกลุ่มและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันแก้ไขปัญหาาร่วมกันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยอิงจาก

สภาพปัญหาที่เกิดจากชีวิตจริง สภาพอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ (ประสาธ เถืองเฉลิม, 2557) ปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนต้องคัดสรรและสอดแทรกเข้าสู่ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งสภาพบริบทเช่นนี้จะคล้ายกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ที่ต้องใช้กระบวนการคิด (Mind-on activity) และการลงมือทำ (Hands-on activity) หล่อๆให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะเช่นนักวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยใช้นวัตกรรมที่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้จริง (บุญนำ อินทนนท์, 2551)

2.2.1 ความหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem based learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เข้าใจในสภาพปัญหาที่แท้จริง เรียนรู้จากการเรียนและทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นคว้าหาวิธีแก้ปัญหา มุ่งพัฒนาทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่ได้มา โดยที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดสถานการณ์หรือผู้เรียนเรียนร่วมกันกำหนดประเด็นปัญหา เพื่อนำไปสู่การวางแผนร่วมกัน และลงมือทำเพื่อแก้ปัญหานั้นด้วยวิธีการที่เหมาะสม การเรียนการสอนแบบนี้ตอบสนองต่อธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ในฐานะที่เป็นการเรียนรู้ตามสภาพจริงนั้นหมายความว่า ผู้เรียนเป็นผู้คิดและลงมือทำมากกว่าผู้เรียนรู้แค่ซึมซับจัดห้องเรียน ต้องทำความเข้าใจปัญหา ค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหา พัฒนานวัตกรรมกับเพื่อนร่วมงาน การปรับตัวเพื่อทำงานร่วมกับกลุ่ม และนำเสนอความรู้จากสิ่งที่ค้นพบด้วยตนเองบนพื้นฐานของพัฒนาการและความสนใจ (ประสาธ เถืองเฉลิม, 2557)

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากผลลัพธ์ของการทำความเข้าใจและสังเกตเห็นแนวทางการแก้ปัญหา ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยกระบวนการคิดและวิจัยปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้ประเด็นปัญหาจริงหรือกำหนดขึ้น เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ช่วย การตั้งวัตถุประสงค์ของการศึกษา ลงมือศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งวิทยาการที่หลากหลายมีการบูรณาการความรู้หรือทักษะต่างๆ เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหา อภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่สามารถพัฒนาตนเองและนำไปปรับประยุกต์ใช้ได้อย่างต่อเนื่อง (ดอกอ้อ รังโคตร, 2553) ผู้เรียนได้รับการพัฒนาศักยภาพด้วยการคิดแก้ปัญหา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตนเองและผู้อื่น และทักษะชีวิตได้นำเสนอลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานดังนี้

- ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียน
- ปัญหาที่ผู้เรียนอาจมีโอกาสเผชิญ เรียนอาจมีโอกาสเผชิญกับปัญหานั้น
- ปัญหานั้นพบได้บ่อยและมีความสำคัญ
- ปัญหาสามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างเพียงพอต่อการค้นคว้า

- ปัญหาที่ไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัว คลุมเครือ หรือผู้เรียนยังมีความสงสัย
- ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคมที่ยังไม่มีข้อยุติ
- ปัญหาที่อยู่ในความสนใจแต่ยังไม่รู้
- ปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริง แต่ผู้เรียนไม่เชื่อมั่นจริง
- ปัญหาที่สามารถหาคำตอบได้หลายแนวทาง
- ปัญหานั้นเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน
- ปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องอาศัยการสำรวจค้นหาและค้นคว้าหาข้อมูล
- ปัญหาส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาและทักษะที่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา

(สุภามาส เทียนทอง, 2553)

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เป็น การ บูรณาการ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ และการคิดตัดสินใจ อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะการทำงานเป็นทีม (ปรียานุช พรหมภาสิต, 2557) ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนแนวคิดกับผู้อื่นทำให้มีความรู้กว้างขวางมากขึ้น นับเป็นการพัฒนาทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียน การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น ปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและค้นคว้าหาคำตอบ โดยการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ วิธีการแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ รวบรวมความรู้และนำมาสรุปเป็นความรู้ใหม่ เป็นลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นทักษะการเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย มีวิธีการแสวงหาความรู้ ซึ่งเป็น กระบวนการที่มีความหมายสำคัญ ช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ (ประสาธ เนืองเฉลิม, 2558)

2.2.2 ความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องปรับกระบวนการเรียนการสอนการนำเสนอประเด็นปัญหามาสนใจเป็นตัวกระตุ้นที่ทำให้ผู้เรียนได้คิดและลงมือทำด้วยตนเองด้านนอกของการเรียนรู้เริ่มจากมหาวิทยาลัย McMaster University ประเทศแคนาดา ค.ศ. 1969 เพื่อใช้เป็นแนวทางพัฒนาการเรียนการสอนสำหรับนิสิตแพทย์ และต่อมาได้รับการแพร่ขยายแนวคิดออกไปสู่แวดวงทางการศึกษาอย่างกว้างขวาง การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพัฒนาผู้เรียนให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนและแรงบันดาลใจในการใฝ่หาความรู้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากกว่าการรับฟังเนื้อหาจากผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว การมีส่วนร่วมทำให้เกิดความรู้สึกความเป็นเจ้าของความรู้ เมื่อมีส่วนร่วมในการ

แก้ไขปัญหา ความคิดที่ว่าวิทยาศาสตร์น่าเบื่อก็หายไป ความรู้สึกได้รับการกระตุ้นและผลักดันให้
ผู้เรียนนำความรู้ หรือประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมมาใช้แก้ปัญหาอย่างน่าสนใจและท้าทายในการค้นหา
คำตอบ (สุภามาศ เทียนทอง, 2553) ได้สรุปความสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
ไว้อย่างน่าสนใจดังนี้

- สถานการณ์ที่เป็นปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้
- ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นและพบเห็นได้ในสภาพชีวิต
จริงของผู้เรียน

- ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบนำตัวตนวางแผนการเรียนรู้ค้นหาคำตอบคัดเลือกแหล่งเรียนรู้
และประสบการณ์และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

- การเรียนรู้แบบนี้มีการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันมีโอกาสเรียนรู้ความแตกต่าง
ระหว่างบุคคลทำการ ความเข้าใจและปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มเพื่อน

- ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้งความรู้และทักษะที่จำเป็น
ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน
หลายๆโอกาสได้ โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านกระบวนการและพัฒนาทักษะในการแก้ไขปัญหาเกิดจาก
การค้นคว้าด้วยตนเองหรือได้รับมาจากการศึกษาผู้อื่น การจัดสภาพการเรียนรู้การสอน โดยใช้ปัญหา
เป็นฐานช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านร่างกาย อารมณ์
สังคม และสติปัญญา เรียนรู้ทักษะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ร่วมคิดร่วมทำ และร่วมรับผิดชอบต่อ
สังคม โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์จริง หรือจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนประเจิน
ปัญหา แล้วฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มทำให้ผู้แทนเข้าใจปัญหา
เห็นทางเลือกในการแก้ปัญหา เกิดการใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหา
(ประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2557) ได้จำแนกการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในห้องเรียนออกเป็น 2
รูปแบบ คือ แบบเน้นปัญหา (problem-stimulated PBL) และแบบเน้นผู้เรียน (Student-centered
PBL)

1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่เป็นปัญหา รูปแบบนี้เน้นบทบาทปัญหาต่างๆ
ที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตผู้สอนสามารถแนะนำและส่งเสริมการเรียนรู้ได้การเรียนรู้แบบนี้โดยมุ่ง
พัฒนาทักษะเฉพาะเจาะจง (Domain specific skills) ทักษะการแก้ปัญหา (problem solving skills)
และการได้มาซึ่งความรู้เฉพาะเจาะจง (Domain specific knowledge) ประกอบด้วยกระบวนการดังนี้

- 1.1 เรียนได้รับทรัพยากรการเรียนรู้ ได้แก่ สภาพปัญหาวัตถุประสงค์ที่ผู้เรียน
คาดหวังว่าจะได้รับขณะปฏิบัติการแก้ปัญหา รายการอ้างอิงของทรัพยากรต่างๆ คำถามที่เน้น
มนทัศน์สำคัญและการประยุกต์ใช้ฐานความรู้

1.2 ผู้เรียนร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จ สามารถแก้ปัญหาให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ต่างกันในกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นบทบาทผู้นำ ผู้ช่วยเหลือผู้บันทึก และสมาชิกกลุ่ม การจัดสรรเวลาที่ชัดเจนในแต่ละช่วงของกิจกรรมการเรียนการสอน การจัดตารางกิจกรรมการปฏิบัติงานของทีมและวางแผนให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด

1.3 ความสามารถของผู้เรียนได้รับการประเมินโดยผู้สอน เพื่อนร่วมชั้น และตัวผู้เรียนเอง ได้แก่ การสอบถาม การสัมภาษณ์ การสังเกต และการประเมินอื่นๆ กระบวนการทั้งหมดผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนแก่กลุ่มผู้เรียน และให้คำแนะนำตามแนวทางที่เหมาะสม รวมทั้งกำหนดทิศทางถ้ากลุ่มผู้เรียนร้องขอหรือเกิดปัญหาอุปสรรคในการค้นคว้าหาคำตอบ

2. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่เป็นผู้เรียน รูปแบบที่คล้ายกับรูปแบบแรกในบางลักษณะ และส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Fostering life-long learning skills) เน้นการพัฒนาทำงานอยู่ตลอดเวลา ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยผู้เรียนได้รับสถานการณ์ปัญหา ผู้เรียนทำการฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหาในรูปแบบกลุ่ม ผู้เรียนระบุปัญหาหาการเรียนรู้ที่ต้องการค้นหา กำหนดเนื้อหาที่ต้องการศึกษา กำหนดและค้นคว้าแหล่งข้อมูลที่เป็นต้องจำเป็น และกำหนดประเด็นที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยตัดสินใจว่าจะใช้ข้อมูลและความรู้ใหม่ที่ได้รับการมาแก้ปัญหาได้อย่างไรจึงจะเหมาะสม ผู้เรียนได้ใหม่การประเมินด้วยวิธีการที่หลากหลายโดยผู้สอน เพื่อนร่วมชั้น และตัวผู้เรียนเอง

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยึดหลักแนวคิดที่ว่า ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้ปัญหากระตุ้น รู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีม อภิปรายกลุ่ม แล้วสรุปเป็นความรู้ใหม่ ปัญหาที่กำหนดขึ้นจริงกับสภาพของสังคมที่ประสบพบเจอ แต่ไม่ควรซับซ้อนมากนัก ผู้เรียนสามารถเรียนและทำความเข้าใจ หาทางแก้ปัญหาด้วยวิถีทางแบบประชาธิปไตย ซึ่งจะเป็นการฝึกฝนตนเองทางด้านความรู้ ความรับผิดชอบ และความตระหนักต่อสังคม อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการทำงานและทักษะชีวิตได้เป็นอย่างดีซึ่งการเรียนรู้แบบนี้มีข้อดีดังต่อไปนี้

- ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นให้ใช้ความคิดที่ประยุกต์จากสิ่งที่เรียนรู้อมาใช้แก้ปัญหา
- ผู้เรียนได้รับการฝึกทักษะในการแก้ปัญหา พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา
- ผู้เรียนแสดงออกทางความคิด การใช้เหตุผล การวิเคราะห์ และการคิดตัดสินใจ
- ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม/เป็นทีม
- ผู้เรียนได้ฝึกการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
- ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการติดต่อสื่อสาร

การฝึกฝนและลงมือทำจริงจะช่วยพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียน เพื่อการทำงานกับสิ่งไม่รู้และปัญหาที่สร้างขึ้น ผู้สอนต้องวางแผนการจัดการเรียนการสอน เตรียมสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน ปรับเจตคติของผู้เรียนต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งปัญหาที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบนี้ควรสอดคล้องกับความสนใจ และสามารถจูงใจให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า ทำความเข้าใจในปัญหานั้น ได้อย่างลึกซึ้งและเชื่อมโยงกับปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เมื่อไหร่ก็ตามที่ผู้เรียนมีความกระหายใคร่รู้ในประเด็นใดก็ย่อมสามารถทุ่มเทแรงกาย แรงใจ และสติปัญญาแก้ไขปัญหาลงมือได้ ปัญหาที่ดีจึงมีความท้าทายให้ผู้เรียน ได้มีการคิดเข้าใจได้อย่างลึกซึ้ง ส่งเสริมผู้เรียนให้มีความเป็นเหตุเป็นผลมากขึ้น (กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554)

2.2.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคน ที่คิดกว้างไกลมองเห็นปัญหาและแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ผู้เรียนได้มีโอกาสในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสมวิธีการแก้ปัญหานั้นมาจากหลายคนคนก็ล้วนแล้วแต่เป็นบุคคลที่ประสบการณ์มาช่วยกันแก้ปัญหาที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความเกี่ยวข้องกับกลุ่มแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าการที่ผู้เรียนเกิดความเข้าใจนั้นย่อมมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อมความขัดแย้งทางปัญญาและปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีและความรู้เกิดจากการปรับสมดุลความเข้าใจของแต่ละบุคคลการเรียนการสอนแบบนี้จึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดที่หลากหลายผู้สอนต้องมีความเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนพัฒนาได้แต่เร็วช้าแตกต่างกันตามความพร้อมและพัฒนาการผู้เรียนจะพัฒนาความคิดได้ต้องอาศัยบรรยากาศในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เร้าความสนใจทั้งนี้ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (มณฑนา บรรพสุทธิ, 2553) มีดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. การเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำ
4. ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
5. ปัญหาที่นำมาใช้มีคำตอบหลายคำตอบหรือแก้ไขปัญหามีได้หลายทาง
6. ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหา โดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง
7. ประเมินผลจากสถานการณ์จริง โดยสังเกตจากความสามารถในการปฏิบัติ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้นำองค์ความรู้จากการวิจัยเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาและการถ่ายโอนความร้อน ดังนั้นการเรียนการสอน ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหานั้นต้อง

อาศัยกระบวนการทางปัญญา โดยการคัดเลือกข้อมูลข่าวสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาจากสถานการณ์หรือกำลังขึ้นครุ่นคิด การจัดการกับปัญหา และการบูรณาการความรู้ต่างๆ เข้ากับประสบการณ์เดิม ซึ่งมีหลายวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ การสอนทักษะการคิด การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ บรรยายภาพ การเรียนการสอนที่น่าสนใจสร้างได้ด้วยจินตนาการของผู้สอนร่วมกับความเข้าใจในธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เน้นหนักความสำคัญเรื่องการพัฒนาระบบการคิด (ประสาธต์ เจริญเฉลิม, 2558) ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของกระบวนการทำงานของสมองและการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้าความรู้ใหม่ประเด็นที่น่าสนใจคือทำอย่างไรผู้เรียนจึงสนใจในเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ แม้ว่าบางครั้งแค่ได้ยื่นชื่อวิชาทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเป็นเรื่องยาก

นั่นหมายความว่าเจตคติของผู้เรียนได้รับการส่งเพราะว่าเนื้อหาสาระของบทเรียนยากแก่การทำความเข้าใจ เรียนแล้วไม่สนุกเพราะมีสูตร ทฤษฎีค่อนข้างเป็นนามธรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดีต้องจับต้องได้ ผู้เรียนต้องใช้ความคิด อาศัยกระบวนการทางสมอง ประสบการณ์เพื่อการตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหานั้น ผู้เรียนบางคนไม่สามารถแก้ปัญหานั้นเนื่องจากไม่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น ขาดความกระตือรือร้น มีความเครียดสูง ไม่คุ้นเคยกับปัญหาลักษณะนั้น นอกจากนี้ผู้เรียนบางคนอาจจะคิดได้คำตอบที่เหมือนกัน แต่วิธีการคิดแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหานั้น ส่วนที่มีความชำนาญในการสอนและรอบรู้ในเนื้อหาวิชาจะเป็นผู้สอนที่สอนการแก้ปัญหาคือดีที่สุด (ศิริลักษณ์ วิทยาม, 2555) สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานดังนี้

1. มีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นและสามารถพบได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้น
3. การเรียนรู้แบบนำตนเองเกิดขึ้นได้เมื่อมีการวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองคัดเลือกวิธีการเรียนรู้ประสบการณ์การเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. การเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยช่วยให้ผู้เรียนเกิดการค้นคว้าหาข้อมูลร่วมกัน พัฒนาการคิดหาเหตุผล การสื่อสารและการตัดสินใจร่วม
5. การเรียนรู้เป็นลักษณะบูรณาการความรู้และทักษะต่างๆ
6. ความรู้จะเกิดขึ้นภายหลังจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
7. การประเมินผลเป็นการประเมินจากสภาพจริง พิจารณาจากการปฏิบัติงานอันเกิดจากความก้าวหน้าของผู้เรียน

การเรียนรู้แบบนี้ “ปัญหา” จะเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่หาความรู้ การกำหนดประเด็นปัญหา เพื่อนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้จึงเริ่มต้นที่ความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก หากเป็นเรื่องใกล้ตัว น่าสนใจ มีคุณค่าและความหมายแล้ว ก็จะนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอน ที่ยกระดับคุณภาพผู้เรียนฝังความรู้ ทักษะกระบวนการ การคิดขั้นสูง และการทำงานงานเป็นทีมได้ ทั้งนี้ผู้สอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรสถานศึกษา แหล่งที่มาของข้อมูลของปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอน เทคนิคการตั้งคำถาม และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ การกำหนดบทบาทผู้สอน และผู้เรียน ตามแนวทางการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (ประสาท เนื่องเฉลิม, 2558) สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำ
4. ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
5. ปัญหาที่นำมาใช้มีคำตอบหลายคำตอบหรือแก้ปัญหาก็ได้หลายทาง
6. ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญห โดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง
7. ประเมินผลจากสถานการณ์จริง โดยสังเกตจากกันจากความสามารถในการปฏิบัติ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้นำองค์ความรู้จากการวิจัยเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา (Problem) และการถ่ายโอนความรู้ (Savoy, 2007, unpagged) ได้สรุปว่า การเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหานั้นต้องอาศัยกระบวนการทางปัญญา (Cognitive process) โดยการคัดเลือกข้อมูลข่าวสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาจากสถานการณ์หรือกำลังครุ่นคิด การจัดการกับปัญหา และการบูรณาการความรู้ต่างๆ เข้ากับประสบการณ์เดิม ซึ่งมีหลายวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาก็ได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ การสอนทักษะการคิด การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์บรรยากาศการเรียนการสอนที่น่าสนใจสร้างได้ด้วยจินตนาการของผู้สอนร่วมกับความเข้าใจในธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เน้นกับความสำเร็จเรื่องการพัฒนากระบวนการคิด (กันติกาน สืบกิน, 2551) ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของกระบวนการทำงานของสมองและการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้าความรู้ใหม่ ประเด็นที่น่าสนใจคือทำอย่างไรผู้เรียนจึงสนใจในเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ แม้ว่าบางครั้งแก้ไขย่นชื่อวิชาทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเป็นเรื่องยาก นั้นหมายความว่าเจตนาคิดของผู้เรียนได้รับการบ่มเพราะว่าเนื้อหาสาระของบทเรียนยากแก่การทำความเข้าใจ เรียนแล้วไม่สนุกเพราะมีสูตร ทฤษฎีค่อนข้างเป็นนามธรรม (Kolodner, et al, 2003) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดีต้องจับต้องได้ผู้เรียนต้องใช้ความคิดอาศัยกระบวนการทางสมอง ประสบการณ์เพื่อจะตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหานั้น

ผู้เรียนบางคนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ เนื่องจากไม่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น ขาดความกระตือรือร้น มีความเครียดสูง ไม่คุ้นเคยกับปัญหาลักษณะนั้น นอกจากนี้ผู้เรียนบางคนอาจจะคิดได้คำตอบที่เหมือนกัน แต่วิธีการคิดแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหานั้น ผู้สอนที่มีความชำนาญในการสอนและรอบรู้ในเนื้อหาวิชาจะเป็นผู้สอนที่สอนการแก้ปัญหาได้ดี (กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554) ได้สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นและสามารถพบได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้น
3. การเรียนรู้แบบนำตัวตนเองเกิดขึ้นได้ เมื่อมีการวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองคัดเลือกวิธีการเรียนรู้ประสบการณ์การเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. การเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยช่วยให้ผู้เรียนเกิดการค้นคว้าหาข้อมูลเรื่องการพัฒนาการคิดหาเหตุผลการสื่อสารและการตัดสินใจร่วมกัน
5. การเรียนรู้เป็นลักษณะบูรณาการความรู้และทักษะต่างๆ
6. ความรู้จะเกิดขึ้นภายหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้ว
7. การประเมินผลเป็นการประเมินจากสภาพ add จริงพิจารณาจากการทำงานอันเกิด

จากความก้าวหน้าของผู้เรียนการเรียนรู้แบบนี้ “ปัญหา” จัดเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่หาความรู้การกำหนดประเด็นปัญหาเพื่อนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้จึงเริ่มต้นที่ความสนใจของผู้เรียนเป็นหลักหากเป็นเรื่องใกล้ตัวน่าสนใจมีคุณค่าและความหมายแล้วก็จะนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอนที่ยกระดับคุณภาพผู้เรียนทั้งความรู้ทักษะกระบวนการการคิดขั้นสูงและการทำงานร่วมกันเป็นทีมได้ทั้งนี้ผู้เรียนต้องคำนึงถึงหลักสูตรสถานศึกษาแหล่งที่มาของข้อมูลขอบข่ายของปัญหากิจกรรมการเรียนการสอนเทคนิคการตั้งปัญหาและวิธีการประเมินผลการเรียนรู้การกำหนดบทบาทผู้สอนและผู้เรียน ตามแนวทางการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (ดอกอ้อ รัง โศตร, 2553) สรุปบทบาทผู้สอนและผู้เรียน ได้ดังนี้

บทบาทผู้สอน

ผู้สอนคือผู้ที่มีบทบาทสำคัญโดยตรงต่อการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมไปถึงการประเมินผลการเรียนรู้ที่นำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาการศึกษา

- มุ่งมั่นและรู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
- รู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคลเข้าใจศักยภาพของผู้เรียน

- เข้าใจขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างถ่องแท้
- มีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้และติดตามประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน
- อำนวยความสะดวกในการจัดหาและสนับสนุนสื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมและเพียงพอ

- มีจิตใจสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวที่จะเรียนรู้ตลอดเวลา
- ปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- ความรู้ ความสามารถด้านการวัดประเมินผลตามสภาพจริง

บทบาทผู้เรียน

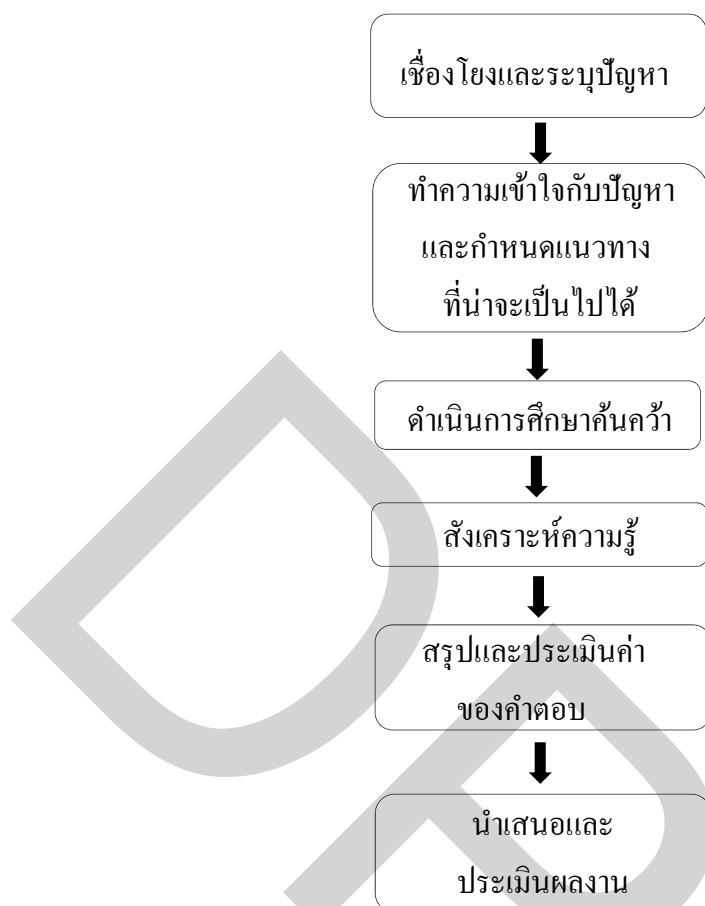
ผู้เรียนต้องเป็นผู้รู้จักการเรียนรู้นำตนเองและสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านปัญหาที่เป็นตัวกระตุ้นสำคัญให้เกิดความงอกงามทางปัญญา

- ปรับทัศนคติต่อบทบาทและหน้าที่ในการเรียนรู้ของตนเอง
- ต้องพัฒนาพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้
- มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน และรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- พัฒนาทักษะการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพ

อาจกล่าวได้ว่า การเรียนรู้แบบนี้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาทที่ต้องการทำให้บรรลุตามแนวทางการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดเนื้อหาสาระ การใช้คำถาม การเตรียมความพร้อมทางการเรียน การจัดสรรเวลา การพัฒนาทักษะกระบวนการที่จำเป็น สิ่งเหล่านี้จะช่วยเสริมสร้างศักยภาพให้แก่ผู้เรียนด้วยการลงมือทำ เกิดการจดจำสิ่งที่เรียนได้นาน เปลี่ยนผ่านการเรียนรู้จากปัญหาสู่ปัญญา (Marzano, Robert J, 2001)

2.2.4 กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะของผู้เรียนให้มีความพร้อมต่อการดำรงชีวิตและปรับตัวในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเน้นหนักกับการให้ความสำคัญที่ผู้เรียนในการตั้งคำถาม วางแผน และลงมือแก้ไขปัญหาพร้อมกันอย่างสร้างสรรค์ (Creative problem-solving) ผ่านการลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Collaborative innovation) (Savoy, 2007) โดยมีเป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาทักษะการคิดแก้ไขปัญหาเรียนรู้แบบนำตนเอง สามารถทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มเพื่อน และเกิดแรงจูงใจในการเรียน (พลกฤต ฤทธิกุล, 2556) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (ภาพที่ 2.1) ดังนี้



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงและระบุปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและได้มองเห็นปัญหา ระบุได้ว่าสิ่งที่เป็นปัญหานั้นกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำติดตาม

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหาและกำหนดแนวทางที่น่าจะเป็นไปได้ ผู้เรียนจะต้องร่วมมือการวางแผนศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ โยอาศัยการอภิปรายในกลุ่ม แสวงหาคำตอบตามวิถีทางแบบประชาธิปไตย ผู้สอนทำหน้าที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางความคิดและการวางแผน

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนและดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย

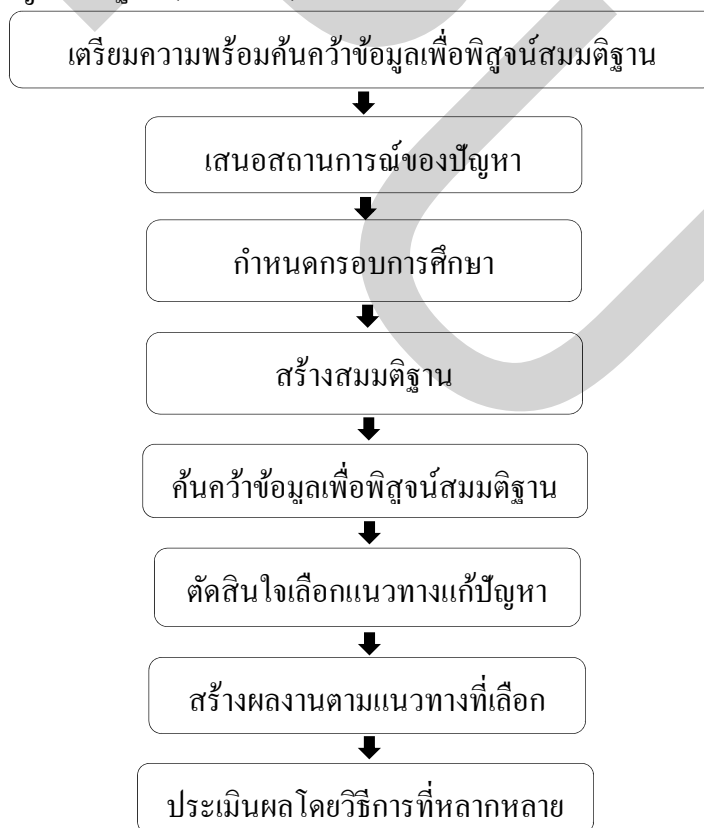
ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนนำข้อค้นพบที่ได้จากปฏิบัติมาอภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดการสังเคราะห์เรียนรู้ที่สามารถนำไปปรับใช้ได้อย่างต่อเนื่อง

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่ม ประเมินผลงานและการจัดการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสมน้อยมากเพียงไร พยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินการเรียนรู้

การเรียนการสอนนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการบวนการทำงาน ขอมรับความคิดเห็นของเพื่อนบนวิถีทางแบบประชาธิปไตย รู้จักบทบาทหน้าที่ตนเองในการร่วมมือกับกลุ่มเพื่อเสาะแสวงหาความรู้ (ณัฐกมล ช่อสกลิต, 2555) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม ปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล การสืบค้นหาข้อมูล และกระบวนการคิดขั้นสูง

การเรียนการสอนนี้ยังจำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการและสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (ประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2558) ผู้สอนเสนอแนะแนวทางที่ช่วยให้เกิดการคิดขั้นสูง การปรับตัว มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและการบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (ภาพที่ 2.2) สามารถดำเนินการได้ดังนี้



ภาพที่ 2.2 กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. เตรียมความพร้อมผู้เรียน ผู้สอนต้องวิเคราะห์ความรู้ ความสามารถและทักษะที่ผู้เรียนมีพื้นฐานเดิม และสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้เพิ่มเติม ซึ่งการวิเคราะห์นี้อาจได้มาจากกาสังเกต การสัมภาษณ์ โดยผู้สอนต้องเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้เป็นพื้นฐานเพียงแต่มักน้อยแตกต่างกัน หลังจากนั้นผู้สอนทำการปฐมนิเทศแนวทางการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนทราบวิธีการเรียนการสอน บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน ระยะเวลาในการเรียนหรือเงื่อนไขอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. เสนอสถานการณ์ของปัญหา ผู้สอนอาจเกริ่นนำเพื่อเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนกับสถานการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนจะได้พบ หรือผู้เรียนเป็นผู้นำเสนอประเด็นปัญหาผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์หรือประเด็นปัญหาที่ต้องการให้แก้ไขร่วมกัน ซึ่งผู้สอนต้องปรับบทบาทให้ตนเองเป็นผู้เสนอแนะหรือเป็นที่ปรึกษาในการวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งนำเสนอแหล่งข้อมูลที่เตรียมไว้ และแหล่งข้อมูลภายนอกที่ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้

3. กำหนดกรอบการศึกษา ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาในกลุ่มเพื่อกำหนดรอบหรือขอบเขตที่จะศึกษาแนวทางการแก้ปัญหา การกำหนดรอบก็เปรียบเสมือนการวางแนวทางที่จะดำเนินการ มองเห็นภาพและเป้าหมายร่วมกัน รวมถึงการกำหนดวิธีการที่จำทำให้การศึกษาหาคำตอบบรรลุเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ให้ชัดเจนขึ้น

4. สร้างสมมติฐาน ผู้เรียนบางกลุ่มและช่วยกันระดมความคิดเห็นจากสมาชิกภายในกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้และเชื่อมโยงแนวทางการคิดของแต่ละคน อาศัยความรู้เดิมเป็นข้อมูลในการสร้างสมมติฐาน จากนั้นร่วมกันจำแนกและคัดเลือกแต่ละสมมติฐานที่น่าจะเป็นไปได้

5. ค้นคว้าข้อมูลเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน ขั้นตอนนี้ผู้เรียนแต่ละคนค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลภายในและภายนอกตามที่ได้แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ การค้นคว้าหาข้อมูลจะช่วยให้ผู้เรียนได้ขยายกรอบแนวคิด เกิดมุมมองที่กว้างขึ้น และมีข้อมูลที่มากพอต่อการตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

6. ตัดสินเลือกแนวทางแก้ปัญหา สมาชิกในกลุ่มปรึกษาหารือร่วมกันเพื่อพิจารณาเลือกสมมติฐานที่น่าจะเหมาะสมและเป็นไปได้มากที่สุด โดยข้อมูลที่ได้รับนั้นต้องเกิดจากการคิดและลงมือสืบเสาะหาข้อมูลร่วมกัน ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้พัฒนาตนเองในหลายๆ ด้าน เกิดการปรับเปลี่ยนมุมมองต่อวิธีการทำงานและการสร้างความรู้

7. สร้างผลงานตามแนวทางที่เลือก ผู้เรียนช่วยกันนำแนวทางที่เลือกไปทดลองแก้ปัญหา หากแก้ปัญหาไม่ได้ก็ให้ใช้ทางเลือกข้อถัดไป หรือค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงทางเลือกนั้นให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและนำไปทดลองใหม่อีกครั้ง

8. ประเมินผลโดยวิธีการที่หลากหลาย ผู้เรียนนำเสนอผลการแก้ปัญหาหรือแนวทางการแก้ปัญหานำขึ้นเรียน การประเมินจะไม่วัดเฉพาะความรู้หรือผลงานสุดท้ายเพียงอย่างเดียว แต่จะวัดกระบวนการที่ได้มาซึ่งผลงานด้วย การประเมินสามารถวัดได้จากแบบทดสอบแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ หรือวิธีการประเมินอื่นๆ

หากพิจารณาการเรียนรู้แบบนี้จะพบว่า ประเด็นที่นำไปสู่จุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ก็คือ ปัญหา ซึ่งปัญหาจะต้องสามารถทำความเข้าใจได้ตามพัฒนาการของวัยและความพร้อมที่ผู้เรียนควร จะได้รับการตามสภาพแวดล้อมทางการเรียน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการ เรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential learning) เริ่มจากประสบการณ์ต่างผ่านกระบวนการคิดและการ สะท้อนคิด (Reflection) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) เรียนรู้ตามความถนัด และศักยภาพของตนเอง และสามารถประเมินตนเองเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้และสิ่งที่เรียนรู้ได้ เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม (Active and Collaborative learning)

เงื่อนไขสำคัญที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ได้แก่ การเรียนรู้สิ่งใหม่จะได้ผลดีขึ้น ถ้าได้มีการ เชื่อมโยงหรือกระตุ้นความรู้เดิมที่เรียนมีอยู่ (Activation of prior knowledge) การเรียนรู้เนื้อหาที่ ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงหรือมีประสบการณ์ตรง ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น (Encoding specificity) และการเรียนกลุ่มย่อยช่วยพัฒนาการแสดงออก แสดงความคิดเห็นหรืออภิปรายช่วยให้ ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้สิ่งนั้นได้ดีขึ้น (Elaboration of knowledge) (มนสิข สิทธิสมบุญ, 2550) เป็นการเรียนรู้ที่เตรียมความพร้อมผู้เรียนเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 และสามารถเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีตาม แนวที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้และผลิตความรู้ด้วยกระบวนการที่ใช้ปัญหาเป็น ฐาน นอกจากนี้ ผู้เรียนยังรู้จักที่จะนำกระบวนการวิจัยมาปรับใช้ได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ ที่เปลี่ยนแปลงไปได้อีกด้วย

ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน จะช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (เขาวเรศ ปรามต, 2550) ได้เสนอหลักการเรียนรู้โดย ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้อย่างน่าสนใจดังนี้

- ผู้สอนวางโครงสร้างบทเรียนด้วยสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับเป้าหมายของ หลักสูตรและความสนใจของผู้เรียน

- ผู้สอนรู้จักใช้คำถามที่ท้าทายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าคำตอบ ตรวจสอบ แนวคิดของตนเองโดยการตั้งคำถาม ท้าทายให้ผู้เรียนรู้จักตรวจสอบแนวคิด ซึ่งเป็นเทคนิคสำคัญที่ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี

- สื่อสารกับผู้เรียนด้วยความชัดเจนนำเสนอศัพท์ ภาษาและสัญลักษณ์ที่เหมาะสม
- เสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน
- พยายามทำความเข้าใจและค้นหารายละเอียดแนวคิดของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมการเรียนเพื่อวินิจฉัยความก้าวหน้าทางการเรียน

ผู้สอนต้องรู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง รู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคล เข้าใจศักยภาพของผู้เรียนเพื่อสามารถให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนได้ทุกเมื่อเวลา จัดหาอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนอย่างพอเพียง สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เร้าความสามารถของผู้เรียนได้อย่างหลากหลาย และต้องมีความรู้ ความสามารถ ทักษะที่จำเป็นในการติดตามและประเมินการเรียนรู้ ผู้เรียนควรปรับทัศนคติตามบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเองมีคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ และฝึกทักษะที่จำเป็น เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอ ผลงาน และการประเมิน

2.2.5 การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินตนเองและประเมินเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556) ซึ่งเป็นการประเมินด้วยวิธีการที่หลากหลาย ประกอบด้วยการประเมินความก้าวหน้าหรือพัฒนาการของผู้เรียน (Formative assessment) เพื่อใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อะไรและควรปรับปรุงข้อบกพร่องใดบ้าง และการประเมินความก้าวหน้าแบบผลรวม (Summative assessment) เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ดีเพียงใด สามารถนำไปใช้ในสภาพจริงได้มากน้อยเพียงใด โดยประเมินจากแฟ้มการเรียนรู้ (Learning portfolio) บันทึกการเรียนรู้ (Learning log) นอกจากนี้ (Barell, 2006) ได้สรุปว่า การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะดังนี้

- ประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย ไม่ควรประเมินผลจากการสอบหรือแค่หลังจบบทเรียนเพียงเท่านั้น
- ประเมินผลจากสภาพจริง โดยที่การประเมินนั้นต้องมีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ชีวิตของผู้เรียน
- ประเมินผลที่ความสามารถหรือการแสดง โดยแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในมโนทัศน์

การประเมินการเรียนรู้แบบนี้สอดคล้องกับแนวทฤษฎีที่ใช้ในการประเมินการพัฒนาของผู้เรียน ได้มีการบูรณาการวิธีการเรียนรู้ (เยาเวศ ปราเมต, 2552) มุ่งพัฒนาทักษะปฏิบัติ การตั้งเป้าหมาย การเลือกวิธีการเรียนรู้ การค้นคว้าหาข้อมูล วิธีการประเมินการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ แฟ้มการเรียนรู้ (Learning portfolio) บันทึกการเรียนรู้ (Learnin log) การประเมินตนเอง (Self-assessment) ข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อน (Peer feedback) และการประเมินผลรวบยอด (Overall evaluation) ผู้เรียนต้องเสนอรายงานการดำเนินการแก้ปัญหาทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม ตรวจสอบเขียนบันทึกผลการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนเพื่อประเมินซึ่งกันและกัน สังเกตระหว่างการเรียนรู้ และการให้วิเคราะห์ปัญหาหรือการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล

การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอาศัยกระบวนการประเมินที่ต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการคิดตัดสินใจและการสะท้อนความคิด ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญควรแก่การส่งเสริมให้เกิดกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ประการสำคัญคือ การร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมแก้ปัญหา ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน (รัชนิวรรณ สุขเสนา, 2550) เป้าหมายสำคัญอีกประเด็นหนึ่งของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานก็คือ ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem solving skills) รวมไปถึงทักษะการรู้คิด (Metacognitive skills) ที่เติมเต็มคุณลักษณะด้านการคิดควบคู่ไปกับการพัฒนาของผู้เรียนในด้านอื่นๆ ด้วย ผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามหรือกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้ขบคิด และเร้าให้เกิดการคิดค้นคว้าหาคำตอบผ่านกระบวนการกลุ่ม

การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ อันเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้สอนและผู้เรียนต่างมีบทบาทร่วมเรียนรู้ไปด้วยกัน ฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหา ร่วมกัน เข้าใจในปัญหาอย่างชัดเจน มองเห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา (ทิสนา แคมมณี, 2553) ตลอดจนการติดตามประเมินผลการเรียนรู้ที่ต้องบูรณาการศาสตร์ต่างๆ ไว้ด้วยกัน ทั้งนี้ เนื่องจากสภาพปัญหาในปัจจุบันมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น การเรียนรู้ท่องจำเนื้อหาสาระแค่ในชั่วโมงเรียนอาจจะนำไปใช้ได้สั้นๆ แต่สภาพปัญหาที่ผู้เรียนและผู้สอนประสบพบเจอคือบทเรียนที่จะนำพาให้เกิดการสร้างปัญญาได้อย่างแท้จริง

2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.3.1 ความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การดำเนินชีวิตนั้นมักจะเผชิญกับปัญหา ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อนต่างๆ กัน ยิ่งในสังคมปัจจุบันความซับซ้อนของปัญหายิ่งมากขึ้นกว่าเดิม การฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการคิดแก้ปัญหาจึงจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากปัญหามักเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้สิ่งต่างๆ (Moursund, D, 2009) ซึ่งในกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น เริ่มต้นด้วยการสังเกต และระบุปัญหาแล้ว จึงนำไปสู่การตั้งสมมติฐาน การทดลองและการสรุปผล ดังนั้น บุคคลที่มีลักษณะในการคิดแก้ปัญหาก็จะทำให้สามารถหาคำตอบหรือหาหนทางในการแก้ปัญหาได้สำเร็จ สำหรับความหมายของการแก้ปัญหาและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

กาเย่ (Gagne, 1970, p.63) ได้อธิบายความหมายของการแก้ปัญหว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหารูปแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐาน การเรียน เป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมายเป็นการเลือกเอาวิธีการ หรือกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่จุดหมายที่ถูกต้องนั้น โดยอาศัยความรู้แจ้ง หรือความหยั่งเห็น (Insight) ในปัญหาอย่างถ่องแท้เสียก่อนจึงจะเป็นปัญหา

กู๊ด (Good, 1973, p.518) ได้แสดงความคิดเห็นว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาเป็นเรื่องเดียวกัน และได้อธิบายว่า การแก้ปัญหาคือเป็นแบบแผนหรือวิธีการดำเนินการ ซึ่งอยู่ในสภาวะที่มีความยุ่งยากลำบาก หรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมติฐาน และการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุมมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์นั้นว่าจริงหรือไม่

บอร์น เอกสเตรน และ โดมิโนสกี (Bourne, Ekstrand; & Dominoski, 1971) ได้กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหาคือเป็นกิจกรรมที่เป็นทั้งการแสดงความรู้ ความคิด จากประสบการณ์ก่อน ๆ และส่วนประกอบของสถานการณ์ที่เป็นปัจจุบัน โดยนำมาจัดเรียงลำดับใหม่เพื่อผลสำเร็จในจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง

กิลฟอร์ด (Guilford, 1971) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา (The Structure of Intellect) กับขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา ของคิวอี้ ได้สรุปว่า ขั้นตอนในการวิเคราะห์ปัญหามีความสามารถทางด้านความรู้ (Cognition) ขึ้นในการเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการคิดแบบเอกนัยและแบบอนกนัย (Convergent and Divergent) ส่วนขั้นตอนในการตรวจสอบผลลัพธ์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางด้านประเมินค่า (Evaluation)

อาย์เชง อูซเบอร์ก และเบียร์น (Eysenck, Wurzberg; & Berne. 1972) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาว่าเป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องอาศัยความรู้ในการพิจารณาสังเกตปรากฏการณ์และโครงสร้างของปัญหา รวมทั้งต้องใช้กระบวนการคิดเพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

นอกจากนี้ สรุพบว่า ในการดำเนินการแก้ปัญหามิได้สำเร็จลุล่วง อย่างมีประสิทธิภาพเพียงไร ขึ้นอยู่กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

(วินัย คำสุวรรณ, 2551) ได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาแล้วสรุปว่า

1. ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ การเรียนรู้ การฝึกฝนวิธีการแก้ปัญหา ระดับสติปัญญาและสภาพแวดล้อมทางสังคม

2. ผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูง มีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง และหลักการในการแก้ปัญหาคือ

3. แรงจูงใจที่เกี่ยวกับความชอบในการแก้ปัญหาพฤติกรรมในการแก้ปัญหา และสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียน ส่งผลถึงความสามารถในการแก้ปัญหา

4. นักเรียนชายและหญิง ระดับอายุเท่ากันมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

5. ความสามารถในการแก้ปัญหาพัฒนาขึ้นตามระดับอายุ

6. ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์ กับทักษะวิทยาศาสตร์มูลฐานและผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์

(รุ่งชีวา สุขดี, 2551) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องฝึกฝนอยู่เสมอ และความสามารถในการแก้ปัญหของแต่ละบุคคลยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายๆ อย่างด้วยกัน คือ

1. ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

2. วุฒิภาวะทางสมองของแต่ละบุคคล

3. สภาพการณ์ที่แตกต่างกัน

4. กิจกรรมและความสนใจของแต่ละคนที่มีต่อปัญหานั้น

5. ความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด

(กาญจนา นัทรศรีสกุล, 2553) สรุปว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาผู้เรียนสามารถพัฒนาได้จากหลายแนวทาง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการคิดแก้ปัญหา อย่างมีหลักการและให้เหตุผลการเรียนการสอน ที่นักเรียนสามารถค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง เช่น การทำแบบฝึกหัดก็เป็นกิจกรรมอีกลักษณะหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยเหตุผล

(อุดมลักษณ์ นกพึ้งพุ่ม, 2555) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการคิดคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการคิดแก้ปัญหาที่พบ เพื่อให้บรรลุจุดหมายตามที่ต้องการ

(สุวิทย์ มูลคำ, 2549) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหาว่า “การคิดแก้ปัญหา” หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจัดสถานะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเอง และสิ่งแวดล้อมให้ผสมกลมกลืนกลับเข้าสู่สถานะสมดุล หรือสถานะที่เราคาดหวัง

(นาตยา ช่วยชูเชิด, 2557) ได้สรุปไว้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา ที่ต้องอาศัยการเรียนรู้จากประสบการณ์เดิมมาแก้ปัญหาที่เป็นประสบการณ์ใหม่ ยิ่งปัญหาสลับซับซ้อนยิ่งต้องอาศัยการคิดมาก โดยมีการคิดแก้ปัญหาที่เป็นระบบ หรือแบบแผนวิธีการที่จะทำให้เกิดการคิดแก้ปัญหาบรรลุผล

สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการใช้ความรู้ ประสบการณ์เดิม ความคิดของผู้เรียนแก้ปัญหาที่พบในสถานการณ์ต่างๆ ได้ การคิดแก้ปัญหาเป็น กระบวนการ หรือทักษะที่มีความสำคัญต่อมนุษย์ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตและยังเป็นพื้นฐานของความคิดทั้งหมด ดังนั้น การสอนการคิดแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำ เพื่อเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีทักษะการคิดที่จำเป็นในการใช้ชีวิตอยู่ภายในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.2 การเรียนการสอนกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหของแต่ละบุคคลนั้น จะแตกต่างกันออกไปเพราะคนเรา จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีหรือไม่นั้น ก็ขึ้นอยู่กับว่า บุคคลนั้น จะมีระดับสติปัญญา ความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์ ตลอดจนได้รับการสนใจดีหรือไม่เพียงใด ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และเราจะเห็นว่า วิธีการแก้ปัญหานั้นก็ไม่มีขั้นตอนที่แน่นอนตายตัวเสมอไป ดังนั้นการเรียนการสอนจึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาปัจจัยต่างๆ อันที่จะส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนดีขึ้นได้ ดังเช่น

(Gaier, B.L., 1953) กล่าวว่า ในการแก้ปัญหา นั้น จำเป็นต้องอาศัยข้อเท็จจริง แต่ข้อเท็จจริงเพียงอย่างเดียว ไม่เป็นการเพียงพอในการแก้ปัญหา จำเป็นต้องรู้จักสังเกต พิจารณา คัดเลือกแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา การสอนที่บอกแนวทางและข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหานั้น ไม่สามารถช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ ครูควรฝึกให้นักเรียนสังเกต และหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

(เดรสเซล Dressel, Paul L, 1955) ได้อธิบายว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายสำคัญของการศึกษาทุกสาขา การแก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งที่มีอิทธิพล ในระหว่างหลักสูตรต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาเป็นส่วนที่สำคัญ และจำเป็นสำหรับการศึกษาในโรงเรียนทั่ว ๆ ไป การคิดแก้ปัญหามีการฝึกฝนอยู่เสมอ มิใช่คิดแก้ปัญหาเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาการเรียนได้ย่อมคิดแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้เช่นกัน ครูควรมีวิธีการฝึกนักเรียนให้มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

(Baker, T., 1960) เห็นด้วยกับ โกลด์สตีนที่ว่า ครูควรสอนให้นักเรียนแก้ปัญหา โดยการปรับปรุงเทคนิคในการสังเกต การอภิปรายการวางแผนงาน และพยายามส่งเสริมให้เด็กมีประสบการณ์เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหา

(มังกร ทองสุชาติ, 2552) กล่าวถึง กิจกรรมที่ครูควรทำ ดังนี้

1. ฝึกให้เด็กทำงานอยู่เสมอ (The Persistency Process) วิธีการแบบนี้เป็นวิธีที่ใช้กันมานาน เป็นวิธีการที่มีประโยชน์อยู่เสมอ การทำงานช่วยให้เรามีประสบการณ์เพิ่มขึ้นย่อมจะช่วยให้เรามีหนทางในการแก้ปัญหามากขึ้น ในการวิทยาศาสตร์นั้น ครูและนักเรียนจะต้องเผชิญปัญหาอยู่ตลอดเวลา

2. ฝึกให้เด็กมีการทดสอบอยู่เสมอ (The Testimonial Process) บางครั้งครูอาจกำหนดปัญหาให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ โดยแนะให้นักเรียนกระทำกิจกรรมบางอย่าง หรือการแสดง การสาธิตเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบให้ได้ นักเรียนที่มีโอกาสฝึกการแก้ปัญหาอยู่เสมอ นั้นอาจจะหาแนวทางต่างๆ ช่วยได้เป็นอย่างดี การสอนเนื้อหาวิชาบางครั้ง ครูไม่อาจทำการทดลองได้ เช่น การวัดระยะทางจากโลกกับดวงดาวในท้องฟ้า ก็ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยการทดสอบค้นคว้าจากแหล่งวิชาการต่างๆ

3. ฝึกให้เป็นผู้มีเหตุผลแก่ตนเอง (The Innate Process) การฝึกแบบนี้เป็นการฝึกให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความเชื่อมั่นในตนเอง บางครั้งอาจจะเป็นการเชื่อแบบมีลางสังหรณ์ (Intuition) ซึ่งเป็นสัญชาตญาณของคน มีผลงานของนักวิทยาศาสตร์หลายอย่างที่เกิดจากลางสังหรณ์ เช่น Schwab ได้ค้นพบจุดดับในดวงอาทิตย์

4. ใ้รู้จักการวิจารณ์ (Critical thinking) นักการศึกษาผู้มีชื่อเสียงได้กำหนดวิธีการแก้ปัญหโดยการวิเคราะห์ วิจารณ์ปัญหานั้น ๆ ออกเป็นข้อๆ ดังนี้

- 4.1 การกำหนดปัญหา
- 4.2 รวบรวมข้อเท็จจริง
- 4.3 ตั้งสมมติฐาน
- 4.4 ทดสอบสมมติฐาน
- 4.5 ประเมินผล

การแก้ปัญหโดยวิธีนี้ได้รับความนิยมมาก เพราะช่วยให้เราแก้ปัญหาด่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง สามารถนำไปใช้ได้กับทุกสาขาวิชา บางทีเรียกวิธีการนี้ว่า แก้ปัญหโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (The Scientific Method) หรือวิธีการใช้ปัญญา (The Scientific Method of Intelligence) วิธีแก้ปัญหโดยวิธีนี้ครูควรฝึกให้นักเรียนใ้ช้อยู่เสมอ เพราะสามารถจะนำไปใ้อนาคตอีกด้วย นอกจากนี้ ครูควรจะได้แนะนำหรือหาหนทางช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดหรือกระทำในเรื่องนี้ด้วย

1. ฝึกใ้รู้จักวิเคราะห์ – สังเคราะห์
2. ฝึกใ้รู้จักออกความคิดเห็น (Suggestion)

การฝึก หรือกระตุ้นช่วยใ้ให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็นอยู่เสมอนั้น จะเป็นการช่วยใ้การนักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิดของตนเอง เพราะการคิดจะช่วยใ้การเรียนของนักเรียนดีขึ้น ดีกว่าการจะฝึกใ้นักเรียนใ้แต่ความจำอย่างเดียว ครูจะต้องคอยช่วยเหลือนักเรียนอยู่เสมอ เพราะนักเรียนอาจจะออกความเห็นในสิ่งที่ไม่ถูกต้องมากนักก็ได้

นอกจากนี้ (ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525) ยังได้กล่าวว่ขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้น อาจแจกแจงได้มากกว่าหรือน้อยกว่า 4 ขั้นก็ได้ แล้วแต่ความละเอียดในการแบ่งและทบวงมหาวิทยาลัยได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ

1. การระบุปัญหา สิ่งสำคัญในขั้นนี้ก็คือความสนใจที่มีต่อที่พบเห็น ซึ่งเห็นเนื่องจากความอยากรู้อยากเห็น และทักษะในการสังเกต
2. การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ ซึ่งในวิทยาศาสตร์เรียกว่า-สมมติฐาน
3. การทดลอง เป็นการกำหนดวิธีการแก้ปัญห โดยอาศัยทักษะในการควบคุมตัวแปร การสังเกต และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
4. การสรุปผลการทดลอง เป็นการแปรความ อธิบายความหมายของข้อมูล เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้กับสมมติฐานที่ตั้งไว้

นักจิตวิทยา กลุ่ม Cognitive-Field มีความเห็นในการสอนให้แก้ปัญหว่า การใช้วิธีการสืบเสาะ หาคำความรู้ จะช่วยให้เด็กมีประสบการณ์ในการเก็บข้อมูล สืบหา ทดลอง เป็นแรงกระตุ้นให้เกิดการแสวง หาคำความรู้ต่อไป และการสอนเพื่อให้เด็กเกิดการแก้ปัญหานั้น (พรรณี ชูทัย, 2551) ได้เสนอไว้ ดังนี้

1. ขั้นแรกสอน (Verbal Association Concepts) และ (Principles) ซึ่งถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับแสวงหาคำความรู้ต่อไป การที่ครูจะสอนโดยวิธีสืบเสาะหาคำรู้นั้น ควรใช้กับเด็ก ระดับ ป.5 ให้เด็กอยู่ในขั้นที่สามารถคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ (Formal Operations) หรือ (Symbolic Representation) ถ้าใช้กับชั้นต่ำกว่า ไม่สู้จะเหมาะสมนัก เพราะการใช้ภาษาของเด็กยังไม่กว้างขวาง ถ้าหากจะใช้วิธีการสืบเสาะหาคำรู้นั้นกับชั้นต่ำกว่า ก็ต้องใช้ความพยายาม

2. สร้างบรรยากาศที่จะช่วยกระตุ้นให้เด็กเกิดความรู้สึกเป็นอิสระที่จะซักถาม บรรยาย จะต้องไม่เข้มงวดตึงเครียด ถ้าเด็กเกิดความรู้สึกกลัว ถ้าทำผิดหรือถูกหัวเราะเยาะ เด็กจะไม่กล้าซักถาม ซึ่งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาคำความรู้

3. กระตุ้นให้เด็กแสดงความคิดเห็น และให้อิสระในการบรรยายเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ต่อชั้นเรียนที่พร้อมจะเข้าใจและรับฟัง

4. กระตุ้นให้เด็กมีการเดา วิเคราะห์คำตอบ ซึ่งมีผลดีกว่าการที่ครูจะเป็นผู้วิเคราะห์คำตอบเองทุกครั้ง

5. สอนเทคนิคในการแก้ปัญหหรือการสืบเสาะหาคำความรู้ ดังนี้

5.1 ขั้นเตรียม ครูเป็นผู้เสนอปัญหาหรือกระตุ้นให้นักเรียนตั้งปัญหาด้วยตนเอง หรืออาจให้ตั้งสมมติฐานและให้ทดสอบ

5.2 ขั้นสำรวจ กระตุ้นและช่วยให้นักเรียนหาข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหาครูอาจช่วยได้ด้วยการสอนให้ใช้หนังสืออ้างอิง การใช้ห้องสมุด หรือการใช้คำถามกระตุ้น ดังเช่น Bruner ขั้นนี้ เป็นขั้นที่ครูเปิดโอกาสให้เด็กคิดหาคำตอบอย่างอิสระ หาทางแก้ปัญหด้วยตนเอง

5.3 ขั้นของการแก้ปัญหเมื่อเด็กคิดคำตอบได้ กระตุ้นให้เด็กเรียนวิธีที่ตนเองแก้ปัญหได้ บางครั้งคำตอบนั้น ๆ เป็นเรื่องจริงที่ไม่ต้องมีการทดสอบ ครูก็ให้เด็กหยุดอยู่เพียงขั้นที่ 3 นี้ แต่บางครั้งบางเรื่องอาจจะต้องมีการทดสอบเพื่อยืนยันผลได้ ให้ครูใช้วิธีต่อไปนี้คือ การทดสอบ

5.4 ขั้นทดสอบโดยการกระตุ้นให้นักเรียนติดตามผลนอกห้อง เรียกว่า จะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหได้หรือไม่ ถ้านำไปแสดงว่า เกิดถ่ายโยงความรู้ ซึ่งเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการสอนให้แก้ปัญหานั้น ก็คือ สามารถนำความรู้ที่เรียนมาไปใช้ได้จริง

6. ในการสอนให้เด็กรู้จักแก้ปัญหา นั้น ให้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้น ในการฝึกให้ใช้สืบเสาะหาความรู้ จะต้องคำนึงถึงเรื่องให้มาก มิใช่จะใช้ได้กับเด็กทุกคน

(คูวิทย์ มูลคำ, 2549) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนนั้นจะแตกต่างกัน นักเรียนแต่ละคนจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้ดี หรือไม่ขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ สติปัญญา ตลอดจนการได้รับแรงจูงใจดี หรือไม่เพียงใด ซึ่งปัญหาดังกล่าวจะส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทั้งสิ้น สำหรับวิธีการแก้ปัญหา นั้นอาจจะไม่มีขั้นตอนที่แน่นอนตายตัวเสมอ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาปัจจัยต่างๆ อันจะส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหา หรือคิดแก้ปัญหาของนักเรียนดีขึ้น ดังที่ กล่าวไว้ว่า การที่เด็กสามารถแก้ปัญหาได้นั้นผู้สอนต้องจัดสภาพการณ์ภายนอก เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการเหล่านั้นแก้ปัญหา เช่น

1. จัดสถานการณ์ใหม่ๆ ที่มีวิธีการแก้ปัญหา ได้หลายหลายวิธี เพื่อให้นักเรียนฝึกฝนในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา

2. ปัญหาที่ผู้สอนนำมาใช้ฝึกฝนนั้นนอกจากจะเป็นปัญหาแปลกใหม่ที่นักเรียนไม่เคยประสบมาก่อนแล้ว ก็ควรเป็นปัญหาที่ไม่พ้นวิสัยของนักเรียนที่จะแสดงความสามารถการคิดแก้ปัญหาได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ปัญหานั้นต้องอยู่ในกรอบของทักษะทางเชาว์ปัญญาของนักเรียน

3. การฝึกแก้ปัญหา ผู้สอนควรจะแนะนำให้นักเรียนได้รู้และเข้าใจปัญหาได้ถ่องแท้เสียก่อนว่า เป็นปัญหาที่เกี่ยวกับอะไร และถ้าเป็นปัญหาใหญ่ ก็ควรแตกออกเป็นปัญหาย่อยๆ แล้วคิดแก้ปัญหาย่อยแต่ละปัญหา

4. จัดบรรยากาศการเรียนการสอน หรือสิ่งแวดล้อมที่เป็นสภาวะภายนอกของนักเรียนที่เป็นไปได้ในทางที่เปลี่ยนแปลงได้ไม่ตายตัว นักเรียนจะเกิดความรู้สึกว่าเขาสามารถคิดค้นเปลี่ยนแปลงอะไรได้บ้างในบทบาทต่างๆ

5. ให้โอกาสให้นักเรียนได้คิดอยู่เสมอ โดยผู้สอนไม่ควรบอกวิธีการแก้ปัญหาให้โดยตรงๆ แก่นักเรียน ดังนั้น ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลายด้วยกิจกรรมหรือกลยุทธ์ที่เหมาะสม และควรสอดแทรกอยู่ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ การฝึกหรือกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็นอยู่เสมอ นั้น จะช่วยให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเอง เพราะการคิดจะช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้นกว่าการให้นักเรียนใช้ความจำเพียงอย่างเดียว

(ประพันธ์ศิริสุเสารัจ, 2551) กล่าวว่า การสอนทักษะการคิดแก้ปัญหาจะต้องกำหนดสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญ ๆ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริง และควรเป็นสถานการณ์ที่จำเป็นต่อการรู้จักคิดแก้ปัญหาได้ดีสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการคิดแก้ปัญหานั้น ควรจัดบรรยากาศ หรือสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการคิดค้นเปลี่ยนแปลงได้ง่าย การจัดกิจกรรมที่หลากหลายสถานการณ์แปลกใหม่ และส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างเป็นระบบด้วยตนเอง

2.3.3 ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา

จากความสำคัญของการแก้ปัญหา จึงมีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความสนใจและเสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้หลายๆ แนวคิดด้วยกัน เช่น

(กิลฟอร์ด Guilford, 1967) กล่าวว่า ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาเป็นผลที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมิติทั้งสามใน โครงสร้างทางสติปัญญา สำหรับ (กิลฟอร์ด Guilford, 1971) ได้กำหนดลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการเตรียมการ (Preparation) หมายถึง การตั้งปัญหาหรือค้นพบปัญหาว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นๆ คืออะไร
2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง การพิจารณาว่าสิ่งใดที่เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาหรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุสำคัญของปัญหา
3. ขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีแก้ปัญหาซึ่งตรงกับสาเหตุของปัญหาแล้วแสดงออกมาในรูปของวิธีการแก้ปัญหา
4. ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง การเสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ยังไม่ใช่ผลที่ถูกต้อง ก็ต้องมีวิธีการเสนอวิธีแก้ปัญหาใหม่จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง
5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสต่อไปเมื่อพบเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว

การมองความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาในลักษณะเป็นขั้นตอนของการคิดนับว่ามีประโยชน์ต่อการคิดแก้ปัญหา ซึ่ง (กิลฟอร์ด Guilford, 1971) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา (The Structure of Intellect) กับขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา (Cognition) ขั้นตอนในการเสนอวิธีการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการคิดแบบเอกนัยและอเนกนัย (Convergent and divergent Thinking) ส่วนขั้นตอนในการตรวจสอบผลลัพธ์มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางด้านการประเมินค่า (Evaluation)

(สมจิต สวชนไพบูลย์, 2551) ได้เสนอว่า การแก้ปัญหามีวิธีการที่ใช้ในการค้นหา คำตอบมากมายหลายวิธี เช่น การลองผิด-ลองถูก วิธีคิดกลับไปกลับมา แต่ที่นิยมนำมาใช้ ในการฝึกฝนนักเรียนให้เป็นคนช่างเสาะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิธีการทาง วิทยาศาสตร์มีลำดับขั้นตอนใหญ่ ๆ ด้วยกัน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 ขั้นพิสูจน์หรือการทดลอง

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกฝนและนำไปใช้

(Dewey, J., 1927) ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหที่เรียกว่า Dewey's Problem Solution มีขั้นตอนต่อไปนี้

1. การรับรู้และการเข้าใจปัญหา เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น คนส่วนใหญ่ จะต้องพบกับความ ตึงเครียด ความสงสัย และความยากลำบากที่จะต้องพยายามแก้ไขปัญหานั้นให้หมดไปในขั้นต้นผู้ พบเห็นปัญหาจะต้องรับรู้และเข้าใจในปัญหานั้นก่อน

2. การระบุปัญหาและแจกแจงลักษณะของปัญหา ปัญหาที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะแตกต่าง กันมีระดับความยากง่ายที่จะแก้ไขได้ต่างกันจึงต้องพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

2.1 มีตัวแปรต้นเหตุหรือองค์ประกอบอะไรบ้าง

2.2 มีอะไรบ้างที่จะต้องทำการแก้ปัญห

2.3 ต้องจัดการมองปัญหาในวงกว้างออกไป โดยให้มองเฉพาะสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อที่จะแก้ปัญหาก็จะไปที่ละตอน

2.4 ต้องรู้จักถามคำถามที่จะเป็นกุญแจนำไปสู่การแก้ปัญห

2.5 พยายามดูแลเฉพาะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจริงๆ บางครั้งอาจมีสิ่งเรามาองไม่ เห็นชัดที่เป็นตัวก่อปัญหา ถ้าจัดสิ่งนั้นได้ก็จะแก้ปัญห

3. การรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาเพื่อการตั้งสมมติฐาน

3.1 จะมีวิธีการหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหานั้นว่าอย่างไร ใครจะเป็นผู้ให้ข้อมูล เหล่านั้น

3.2 สร้างสมมติฐานหรือคำถามที่อาจเป็นไปได้เพื่อช่วยแก้ปัญห

4. การเลือกวิธีแก้ปัญห หลังจากที่ได้นำความคิดว่าจะแก้ปัญหได้อย่างไร แล้วก็ลอง พิจารณาว่า จะใช้วิธีใดบ้าง

5. การทดลองนำเอาวิธีการแก้ปัญหามาใช้

(กรมวิชาการ, 2551) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา
2. วางแผนแก้ปัญหา
3. ดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินผล
4. ตรวจสอบการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่มีหลักการและขั้นตอนอย่างมีระบบระเบียบและต้องใช้ความคิดอย่างซับซ้อน เพื่อมองปัญหาได้หลายแง่มุม หลายวิธีการแล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด ที่ทุกคนยอมรับไปใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้ผลที่เกิดขึ้นมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง ซึ่งหลักการและขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้น มีมากมาย และมีลักษณะขั้นตอนแตกต่างกันออกไป ได้แก่ ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์คือ

1. ขั้นรู้จักปัญหา เป็นขั้นที่บุคคลรับรู้สิ่งเร้าที่ตนกำลังเผชิญอยู่ว่าเป็นปัญหา
2. ขั้นแสวงหาเค้าเงื่อน เป็นขั้นที่บุคคลใช้ความพยายามอย่างมากในการระลึกถึงประสบการณ์เดิม
3. ขั้นตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนที่จะตอบสนองในลักษณะของการจัดประเภทหรือแยกโครงสร้างของเนื้อหา
4. การตัดสินใจตอบสนองที่สอดคล้องกับปัญหา

จากแนวคิดในการแก้ปัญหาและขั้นตอนในการแก้ปัญหาดังกล่าวพบว่า การแก้ปัญหานั้นจะต้องเป็นขั้นตอน มีระบบแบบแผน ซึ่งเป็นระบบแบบแผนที่สอดคล้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อาจมีการแจกแจงขั้นตอนที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความละเอียดในการแบ่งขั้นตอนนั้นๆ

2.4 พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม

พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม เป็นการทำกิจกรรมร่วมกันของกลุ่มบุคคล โดยมีวัตถุประสงค์ที่สอดคล้อง เพื่อให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จจึงต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ซึ่งเป็นพื้นฐานหลัก ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษา ความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มกระบวนการในการทำงานกลุ่ม การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน ประเภทการสังเกต ประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม

2.4.1 กระบวนการในการทำงานกลุ่ม

(สุกัญญา สุนทร, 2556) ได้กล่าวว่า กระบวนการทำงานกลุ่มเป็นการส่งเสริมความร่วมมือ ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดจุดหมายในการทำงาน เป็นสิ่งแรกที่ผู้นำกลุ่มและสมาชิกต้องกระทำการเริ่มทำงานร่วมกัน คือ ผู้นำกลุ่มและสมาชิกควรได้ช่วยกันวางจุดมุ่งหมายในการทำงานให้ชัดเจนและตรวจสอบว่าทุกคนเข้าใจตรงกันก่อนลงมือปฏิบัติงาน

2. การวางแผน คือ การคิดและตัดสินใจในปัจจุบันถึงสิ่งที่จะทำในอนาคตว่าจะทำอะไร อย่างไร เพื่อให้งานที่ต้องทำบรรลุผลความสำเร็จ ขั้นตอนในการวางแผนเป็นขั้นตอนที่จำเป็นในการทำงานกลุ่ม ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

2.1 การแสวงหาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น

2.2 การหาวิธีการและกำหนดขั้นตอนในการทำงาน

2.3 การกำหนดและปฏิบัติการ

2.4 การแบ่งงานและมอบหมายงาน

2.5 การเตรียมการเรื่องการประสานงาน

2.6 การกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาไว้ล่วงหน้า

3. การปฏิบัติตามแผน ในขั้นตอนนี้ทุกคนของแต่ละคนของกลุ่มควรลงมือตามหน้าที่รับผิดชอบของตน มีการติดตามงาน การจูงใจให้เพื่อนร่วมงานมีกำลังใจในการทำงาน สร้างความร่วมมือร่วมใจให้เกิดตามขั้นในการทำงาน ให้คำปรึกษาแนะนำและให้ความช่วยเหลือแก้ไขปัญหาต่างๆ ตามความเหมาะสม มีการประสานงานเพื่อให้เกิดความสะดวกในการทำงานแต่ละขั้นตอน เพื่อช่วยให้กลุ่มไปสู่ความสำเร็จ

4. การประเมินผลและปรับปรุงงาน การประเมินผลงานเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการทำงานกลุ่ม เพราะจะช่วยให้กลุ่มได้รับทราบว่าการดำเนินงานสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่ นอกจากนี้จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป ในการประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม อาจมีหลายขั้นตอนแตกต่างกัน แต่โดยส่วนใหญ่แล้วพบว่าจะเริ่มจากการกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำงาน การวางแผนงาน ไปสู่ขั้นการดำเนินงานและลงมือปฏิบัติ และขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินผลและปรับปรุงงาน การดำเนินงานต่างๆ จะเป็นไปอย่างมีขั้นตอน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการทำงานกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2 การเรียนแบบร่วมมือ (Co-operative Learning)

1. ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

นักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่าน ได้อธิบายความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) ไว้ดังนี้

(ไสว พักขาว, 2544) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

(วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2545) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทั้งทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้รู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันคนที่เรียนเก่งจะช่วยคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือ ความสำเร็จของกลุ่ม

(ทิสนา แจมมณี, 2548) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้ การเรียนรู้แบบความร่วมมือ คือการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน ประมาณ 3-6 คนช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

(อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2550) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

(อรทัย มูลคำ, 2552) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า กระบวนการเรียนรู้ได้ร่วมมือกันและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพากันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งตนเองและส่วนรวม เพื่อให้ตนและสมาชิกในกลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

(Slavin, 1987) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน สมาชิกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกในกลุ่มจะรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอน และช่วยเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วย มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือ เป้าหมายของกลุ่ม

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในลักษณะแข่งขันกัน ต่างคนต่างเรียนและร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้

2. ลักษณะของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักการศึกษาคนสำคัญที่เผยแพร่แนวคิดของการเรียนรู้แบบร่วมมือคือ สลาบิน (Slavin) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และโรเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) เขากล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เรามักจะไม่ให้ความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ส่วนใหญ่เรามักจะมุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเป็นมิติที่มักจะถูกกละเลยหรือมองข้ามไปทั้งๆที่มีผลการวิจัยชี้ชัดเจนว่า ความรู้สึกของผู้เรียนต่อตนเอง ต่อ โรงเรียน ครูและเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อการเรียนรู้มาก (ทีศนา เขมมณี, 2554:98-99)

(Johnson and Johnson, 1994:31-32) กล่าวว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมี 3 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะแข่งขันกัน ในการศึกษาเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะพยายามเรียนให้ได้ดีกว่าคนอื่น เพื่อให้ได้คะแนนดี ได้รับการยกย่อง หรือได้รับการตอบแทนในลักษณะต่างๆ
2. ลักษณะต่างเรียน คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบดูแลตนเองให้เกิดการเรียนรู้ ไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้อื่น
3. ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน และในขณะที่เดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วย

นอกจากนั้นเขายังชี้ให้เห็นว่า การจัดการศึกษาปัจจุบันมักส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขันซึ่งอาจมีผลทำให้ผู้เรียนเคยชินต่อการแข่งขันเพื่อแย่งชิงผลประโยชน์มากกว่าการร่วมมือกันแก้ปัญหาอย่างไรก็ตาม เขากล่าวว่า เราควรให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้ง 3 ลักษณะ โดยรู้จักใช้ลักษณะการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ ทั้งนี้เพราะในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะต้องเผชิญสถานการณ์ที่มีทั้ง 3 ลักษณะ แต่เนื่องจากการศึกษาปัจจุบันมีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขัน

และแบบรายบุคคลอยู่แล้ว เราจึงจำเป็นต้องหันมาส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

อาครณ์ ใจเที่ยง (2550) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมแบบร่วมมือแรงร่วมใจว่ามีลักษณะดังนี้

1. มีการทำงานกลุ่มร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม
2. สมาชิกในกลุ่มมีจำนวนไม่ควรเกิน 6 คน
3. สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันเพื่อช่วยเหลือกัน
4. สมาชิกในกลุ่มต่างมีบทบาทรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เช่น
 - เป็นผู้นำกลุ่ม (Leader)
 - เป็นผู้อธิบาย (Explainer)
 - เป็นผู้จดบันทึก (Recorder)
 - เป็นผู้ตรวจสอบ (Checker)
 - เป็นผู้สังเกตการณ์ (Observer)
 - เป็นผู้ให้กำลังใจ (Encourager) ฯลฯ

สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกัน ยึดหลักว่า “ความสำเร็จของแต่ละคน คือ ความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของทุกคน”

สรุปได้ว่า ลักษณะการเรียนรู้แบบร่วมมือมีทั้งลักษณะแข่งขันกัน ร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้โดยยึดหลักที่ว่า “ความสำเร็จของแต่ละคน คือ ความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของทุกคน”

3. องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้ (Johnson and Johnson, 1987) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าคุณประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกัน ทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้วสมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก 5 คะแนน เป็นรางวัล เป็นต้น

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (Face to Face Promotive Interaction)

เป็นการติดต่อสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้น จึงควรมีการแลกเปลี่ยน ให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียน เพื่อให้ นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือ สมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงานองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบนี้ ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน สอดคล้องกับ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2550)

สรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีองค์ประกอบ 5 ประการด้วยกัน คือ มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน มีการใช้ทักษะกระบวนการกลุ่มย่อย ทักษะระหว่างบุคคล มีการใช้กระบวนการกลุ่ม

2.4.3 การสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน

การสังเกตเป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลที่เปิดโอกาสให้ผู้รวบรวมข้อมูลสัมผัสกับความ เป็นจริงและสิ่งที่ต้องการจะรวบรวมด้วยตนเอง การสังเกตเป็นวิธีการพื้นฐานที่จะได้ข้อมูลมาตามต้องการ ซึ่งการที่จะได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้นั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ ดังนี้

1. สิ่งที่จะสังเกต สิ่งที่จะสังเกตจะต้องเป็นรูปธรรมที่จะสังเกตได้ เช่นสังเกตผลงานนักเรียน สังเกตพฤติกรรม แต่บางสิ่งเป็นสิ่งที่จะสังเกตยาก เช่น อารมณ์ ความรู้สึก ทักษะคิด ฯลฯ ซึ่งผู้สังเกตจะต้องใช้เทคนิคให้ผู้ถูกสังเกตแสดงพฤติกรรมที่ต้องการวัดออกมา เช่น พูด ทำ เขียน จึงสามารถวัดลักษณะทางจิตใจได้

2. ผู้สังเกต ผู้สังเกตต้องมีลักษณะดังนี้

2.1 มีความตั้งใจ ในการสังเกตพฤติกรรมของสิ่งใด ผู้สังเกตต้องมีเป้าหมายที่จะสังเกตว่าศึกษาว่าศึกษาสิ่งใด มีความอดทน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ

2.2 มีประสาทสัมผัสที่ดี ต้องแน่ใจว่าประสาทสัมผัสของผู้สังเกตจะต้องทำงานปกติหรือสภาพร่างกายต้องปกติด้วย เพราะถ้าหากว่าร่างกายปกติแล้วจะมีผลต่อประสาทสัมผัสให้อยู่ในสภาพดี และว่องไวต่อการสัมผัสสิ่งที่กำลังสังเกต

2.3 มีการรับรู้ดี ในการสังเกตสิ่งที่กำลังศึกษา ผู้สังเกตจะต้องมีการรับรู้ที่ดี และสามารถแปลความหมายออกมาได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

3. ผู้ถูกสังเกต การสังเกตที่ดีผู้ถูกสังเกตต้องสังเกตต้องไม่รู้ว่ากำลังถูกสังเกต เพราะผู้ถูกสังเกตอาจแสดงพฤติกรรมที่ไม่เป็นธรรมชาติ อาจเป็นพฤติกรรมที่เสแสร้ง

2.4.4 ประเภทการสังเกต

การรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (participant observation) หมายถึง การสังเกตที่ผู้วิจัยเข้าไปมีส่วนร่วมอยู่ในกลุ่มที่ตนศึกษา และมีการทำกิจกรรมร่วมกัน โดยผู้วิจัยเป็นสมาชิกผู้หนึ่งของกลุ่มหรือสถานการณ์ที่ศึกษา เช่น เข้าไปใช้ชีวิตอยู่ในชุมชนนั้น เมื่อต้องการศึกษาถึงชีวิตคนในชุมชนนั้น ข้อดีคือ จะได้ข้อมูลที่แท้จริง จุดด้อย คือ ผลที่อาจเกิดจากผู้สังเกต ซึ่งจะทำให้ข้อมูลที่ได้ขาดความเที่ยงตรง

2. การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (non-participant observation) หมายถึง การสังเกตที่ผู้วิจัยกระทำตนเป็นบุคคลภายนอก ไม่เข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่กลุ่มกำลังทำกันอยู่ การไม่เข้าไปมีส่วนร่วมในความหมายนี้ หมายถึง ไม่เข้าไปรวมในกิจกรรมของกลุ่มนั้นเท่านั้นไม่ได้หมายถึงการไม่เข้าไปอยู่ในบริเวณสถานที่ด้วย มักใช้กรณีที่ไม่ต้องการให้ผู้ถูกสังเกตได้รับการรบกวนจากตัวผู้สังเกตเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์เท่านั้น

2.4.5 ประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม

(สิทธิชัย ชมพูพาทย์, 2554) ได้กล่าวถึงประโยชน์จากการทำงานกลุ่มไว้ดังนี้

1. เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้เกิดทัศนคติที่ดี และถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานกลุ่มว่า จะต้องทำงานเป็นกลุ่มจึงจะประสบความสำเร็จ คนเราจะทำงานอย่างโดดเดี่ยวเสมอไปไม่ได้

2. เป็นการฝึกและสร้างทัศนคติแก่นักเรียนว่า บุคคลอื่นๆ มีค่าเสมอกัน ต้องยอมรับและเคารพความเป็นคนของคนอื่น ทั้งในด้านความคิดเห็น และการกระทำ โดยไม่ยึดถือหรือมองแต่ตัวเองเป็นศูนย์กลาง

3. เป็นการฝึกให้นักเรียนเข้าใจ และเรียนรู้เกี่ยวกับบทบาททั้งของตนเองและสมาชิกกลุ่มอื่น เช่น บทบาทในการเป็นผู้นำ หรือบทบาทในการเป็นผู้ตาม เป็นต้น

4. เปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกฝนทักษะทางสังคมหรือการมีมนุษยสัมพันธ์กับผู้อื่น

5. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพราะการเป็นสมาชิกของกลุ่มย่อมได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติการเรียน โดยการฝึกปฏิบัติจริง จะทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง

6. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้การปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้ เพื่อให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน เช่น การยอมรับและปฏิบัติตามมติของกลุ่ม เป็นต้น

7. เป็นการฝึกให้นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับวิถีทางประชาธิปไตยด้านความคิดและการกระทำ

8. ช่วยให้เกิดความภาคภูมิใจในตัวเอง ทำให้รู้สึกว่าคุณค่าต่อกลุ่ม เช่น การที่กลุ่มยอมรับความคิดเห็น การที่กลุ่มเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ เป็นต้น ความภาคภูมิใจนี้จะเป็นแรงผลักดันให้เป็นคนกล้าแสดงความคิดเห็น กล้าพูด กล้าตัดสินใจและจะทำให้เกิดความมั่นใจตลอดมา

ดังนั้น การจัดการเรียนการสอน การที่ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มนั้นก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน ทั้งในด้านการปฏิสัมพันธ์ การอยู่ร่วมกัน ทำให้ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบต่องานในส่วนที่ได้รับมอบหมาย และความรับผิดชอบต่องานส่วนรวมของกลุ่มและเป็นการส่งเสริมเป็นประชาธิปไตยให้แก่ผู้เรียน

2.4.6 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

เครื่องมือในการวัดพฤติกรรมการทำงานกลุ่มนั้นที่หลายประเภท เช่น ใช้แบบสัมภาษณ์ และแบบสังเกต โดยทั่วไปมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้ (วัชรภรณ์ อมรศักดิ์, 2556)

1. วิเคราะห์คุณลักษณะที่ต้องการวัด

2. กำหนดความหมายหรือนิยามคุณลักษณะ จากเอกสาร ตำราต่างๆ

3. เลือกวิธีการและชนิดของเครื่องมือ
4. สร้างเครื่องมือ และเขียนข้อคำถาม
5. พิจารณาทบทวนข้อคำถามว่าข้อคำถามที่สร้างขึ้นทั้งหมดได้ครอบคลุมนิยาม

คุณลักษณะหรือไม่

6. จัดทำต้นฉบับเครื่องมือ โดยนำข้อความทั้งหมดไปดำเนินการจัดพิมพ์และมีคำชี้แจง

ในการตอบ

7. ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และความเชื่อมั่น (reliability)

8. ทำคู่มือการใช้เครื่องมือ กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้าง วิธีการใช้ และเกณฑ์การให้คะแนน

2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.5.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

(สมพร เชื้อพันธ์, 2547) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ

(พิมพ์พันธ์ เดชะอุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข, 2548) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

(ปราณี กองจินดา, 2549) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

2.5.2 องค์ประกอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(บลูม Bloom, 1976 อ้างถึงฉัฐกมล ช่อสกลิต, 2555) กล่าวว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีอยู่ 3 ตัวแปร ดังนี้

1. พฤติกรรมด้านความรู้และความคิด (Cognitive Entry Behaviors) หมายถึง ความรู้ความสามารถและทักษะต่างๆ ของผู้เรียนที่มีมาก่อน

2. คุณลักษณะทางจิตใจ (Affective Entry Characterizations) หมายถึง แรงจูงใจที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ ได้แก่ ความสนใจในวิชาที่เรียน เจตคติต่อเนื้อหาและสถาบันให้การยอมรับความสามารถของตัวเอง เป็นต้น

3. คุณภาพการเรียนการสอน (Quality of Instruction) หมายถึง ประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่นักเรียนได้รับ ได้แก่ คำแนะนำการปฏิบัติและแรงเสริมของผู้สอนที่มีต่อผู้เรียน เป็นต้น

สรุปว่า อิทธิพลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน คือ พฤติกรรมด้านความรู้และความคิด (Cognitive Entry Behaviors) คุณลักษณะทางจิตใจ (Affective Entry Characterizations) คุณภาพการเรียนการสอน (Quality of Instruction)

2.5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อวัดความรู้เนื้อหา ผู้ประเมินต้องมีการวางแผนการดำเนินการสร้างที่เป็นระบบ มีความรู้ในเนื้อหา เขียนข้อคำถามที่ตรงประเด็น ตลอดจนสามารถตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบแต่ละข้อได้ ดังที่ (วินัย คำสุวรรณ, 2551) กล่าวถึงการสร้างข้อสอบที่เป็นระบบไว้ดังนี้

1. การระบุจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
2. การระบุเนื้อหาให้ชัดเจน
3. การทำตารางเนื้อหาจับคู่จุดมุ่งหมายในการทดสอบ
4. การทำน้ำหนักร
5. การกำหนดเวลาสอบ
6. การกำหนดจำนวนข้อหรือคะแนน
7. การเขียนคำตอบ
8. การตรวจสอบข้อสอบที่เขียนขึ้น
9. การทดลองใช้ ไข ปรับปรุง

ในการกำหนดจุดประสงค์เพื่อเขียนข้อคำถามวัดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนนั้น ได้มีนักวิชาการกล่าวไว้ ดังนี้

(บลูม Bloom, 1956) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นของความรู้ใช้ในการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดไว้ 6 ขั้น ดังนี้คือ

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว โดยตรงในขั้นนี้รวมถึง การระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่างๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎี จากตำรา ดังนั้นขั้นความรู้ความจำจึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถจะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียนหรืออาจแปลความจากตัวเลข การสรุป การย่อความต่างๆ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นที่สูงกว่าการท่องจำตามปกติอีกขั้นหนึ่ง

3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้นในขั้นนี้ จึงรวมถึงความสามารถในการเอากฎ มโนทัศน์ หลักสำคัญ วิธีการนำไปใช้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่า นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างละเอียดถี่ถ้วนก่อนจึงจะนำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้นจึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชา ลงไปเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ เหล่านั้นเพื่อที่จะได้มองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวข้องต่าง ๆ ในขั้นนี้จึงรวมถึงการแยกแยะหาส่วนประกอบย่อย ๆ หากความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย ๆ เหล่านั้นตลอดจนหลักสำคัญต่างๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าสูงกว่าการนำไปใช้และต้องเข้าใจ ทั้งเนื้อหาและโครงสร้างของบทเรียน

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อย ๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ยาก ๆ การเรียนรู้ในระดับนี้ เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ในอันที่จะสร้างแนวคิดหรือแบบแผนใหม่ ๆ ขึ้นมา ดังนั้นการสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกขั้นหนึ่ง

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่างๆ ไม่ว่าจะ เป็นคำพูด นวนิยาย บทกวี หรือ รายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าว จะต้องวางแผนอยู่บนเกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นมาเอง หรือนำมาจากที่อื่นก็ได้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ ถือเป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดของความรู้ความจำ

(ประพันธ์ศิริ สุเสารัต, 2551) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องวัดทั้งสองลักษณะและเพื่อความสะดวกในการประเมินผล จึงได้ทำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับเป็นเกณฑ์วัดความสามารถด้านต่างๆ 4 ด้านคือ

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความและแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างกันออกไป หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเปส และสเปกกับเวลา

จากเอกสารข้างต้นผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ของบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ประเภทและสมบัติของวัสดุ

2.6 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

ความพึงพอใจ (Satisfaction) ได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายความหมาย ดังนี้

(พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2542) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า พึงพอใจ หมายถึง รัก ชอบใจ และพึงใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ

(Nowak, J. A. and Plucker, J, 2002) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงทัศนคติทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีต่องานที่ทำของบุคคลที่มีต่องานในทางบวก ความสุขของบุคคลอันเกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลเป็นที่พึงพอใจ ทำให้บุคคลเกิดความกระตือรือร้น มีความสุข ความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและมีกำลังใจ มีความผูกพันกับหน่วยงาน มีความภาคภูมิใจในความสำเร็จของงานที่ทำ และสิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานส่งผลต่อถึงความก้าวหน้าและความสำเร็จขององค์กรอีกด้วย

(Nowak, J. A, 2007) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะมีความคาดหวังกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดีจะมีความพึงพอใจมากแต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อยสอดคล้องกับ นัตรชัย (2535) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งหรือปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนองหรือบรรลุจุดหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้น หากความต้องการหรือจุดหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

(Piaget, Jean, 1962) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่างๆ เมื่อได้รับการตอบสนอง

(Satchwell, R., & Loepf, F. L, 2002) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมึสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

(นภารัตน์, 2544) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกทางบวกความรู้สึกทางลบและความสุขที่มีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ

(เทพพนม และสวิง, 2540) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นภาวะของความพึงใจหรือภาวะที่มีอารมณ์ในทางบวกที่เกิดขึ้น เนื่องจากการประเมินประสบการณ์ของคนๆหนึ่ง สิ่งที่เขาหายไประหว่างการเสนอให้กับสิ่งที่ได้รับจะเป็นรากฐานของการพอใจและไม่พอใจได้

(Vernon, D T A & Blake, R L, 1993) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายหรือเป็นความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่ได้รับผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

จากการตรวจเอกสารข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของบุคคล ซึ่งมักเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการ ก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น ตรงกันข้ามหากความต้องการของตนไม่ได้รับการตอบสนองความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

2.6.1 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

(Shelly อ้างโดย ปรภายดาว, 2536) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ ว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวกและความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความสุข ความสุขนี้เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่นๆ กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับความสุขสามารถทำให้เกิดความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อนและความสุขนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกในทางบวกอื่นๆ ขณะที่ แนวคิดความพึงพอใจ มีส่วนเกี่ยวข้องกับความต้องการของมนุษย์ กล่าวคือ ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อความต้องการของมนุษย์ได้รับการตอบสนอง ซึ่งมนุษย์ไม่ว่าอยู่ในที่ใดย่อมมีความต้องการขั้นพื้นฐานไม่ต่างกัน

(Robert J, Sternberg and Wendy M. Williams, 1998)) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นปฏิกิริยาด้านความรู้สึกต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้นที่แสดงผลออกมาในลักษณะของผลลัพธ์สุดท้ายของกระบวนการประเมิน โดยบ่งบอกทิศทางของผลการประเมินว่าเป็นไปในลักษณะทิศทางบวกหรือทิศทางลบหรือไม่มีปฏิกิริยาคือเฉยๆ ต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งที่มีกระตุ้น

(สุเทพ, 2554) ได้สรุปว่า สิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้นให้บุคคลเกิดความพึงพอใจมีด้วยกัน 4 ประการ คือ

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ (material inducement) ได้แก่ เงิน สิ่งของ หรือสภาวะทางกายที่ให้แก่ผู้ประกอบการต่างๆ
2. สภาพทางกายที่พึงปรารถนา (desirable physical condition) คือ สิ่งแวดล้อมในการประกอบการกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งอันก่อให้เกิดความสุขทางกาย
3. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ (ideal benefaction) หมายถึง สิ่งต่างๆที่สนองความต้องการของบุคคล
4. ผลประโยชน์ทางสังคม (association attractiveness) หมายถึง ความสัมพันธ์อันที่มิตรกับผู้ร่วมกิจกรรม อันจะทำให้เกิดความผูกพัน ความพึงพอใจและสภาพการร่วมกัน อันเป็นความพึงพอใจของบุคคลในด้านสังคมหรือความมั่นคงในสังคม ซึ่งจะทำให้รู้สึกมีหลักประกันและมีความมั่นคงในการประกอบการกิจกรรม

2.6.2 การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจ ในการวัดความพึงพอใจนั้น บุญเรือง ขจรศิลป์ (2529) ได้ให้ทรรศนะเกี่ยวกับ เรื่องนี้ว่า ทักษะคติหรือเจตคติเป็นนามธรรมเป็นการแสดงออกค่อนข้างซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดทักษะคติได้โดยตรง แต่เราสามารถที่จะวัดทักษะคติได้โดยอ้อม โดยวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน

ฉะนั้น การวัดความพึงพอใจก็มีขอบเขตที่จำกัดด้วย อาจมีความคลาดเคลื่อนขึ้น ถ้าบุคคลเหล่านั้นแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง ซึ่งความคลาดเคลื่อนเหล่านี้ย่อมเกิดขึ้นได้เป็นธรรมดาของการวัดโดยทั่วไป

(ภณิกา ชัยปัญญา, 2556) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม เพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าว อาจถามความพอใจในด้านต่าง ๆ
2. การสัมภาษณ์เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและ วิธีการที่ดีจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง
3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคล 9 เป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่าง จริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุทามาศ นิยมพานิช (2556) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกหัวข้อเนื้อหา และ 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างหัวข้อเนื้อหามีความแตกต่างกัน ($p < 0.05$) โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

พลกฤต โภภักกุล (2555) ได้ศึกษาผลการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลบ้านคูหาสวรรค์ จังหวัดพัทลุง พบว่า 1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์ (2554) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหา วิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตา คอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 6) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันใน การแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภามาส เทียนทอง (2553) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า 1) ความสามารถในการ แก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยการ ทำ โครงการ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหายู่ในระดับสูง 2) ผลการเรียนรู้เรื่อง การ ถนอมอาหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่า ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ 3) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับเห็นด้วยมากทั้ง 3 ด้าน โดยนักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับ 1 คือ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ รองลงมาคือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ ได้รับตามลำดับ

ดอกร้อ รังโคตร (2553) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง ปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง ปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 77.87/76.13 2) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง

ปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.5936 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง ปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) 4) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง ปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับมากโดยสรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สร้างความรู้ ด้วยตัวเอง และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ส่วนครูผู้สอนนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเนื้อหาสาระและระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป

ครอว์ซึค Krawczyk (2008) ได้ศึกษา การใช้วิธีการสอนแบบเน้นปัญหาเป็นหลักและกิจกรรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสอนบทเรียนเรื่องการแบ่งเซลล์และพันธุกรรมในชั้นเรียนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาในเรื่องของการเชื่อมโยงกันระหว่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องการแบ่งเซลล์และเรื่องพื้นที่ของ Punnett โดยผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนเรื่องพันธุกรรมซึ่งใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นหลักขึ้น ชุดกิจกรรมนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมในกลุ่มเล็ก ๆ พร้อมกับการทำกิจกรรมซึ่งในชั้นเรียนที่มีการสอนเนื้อหาในระดับยากไปด้วย วิธีที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนคือ การใช้แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนรวมทั้งแบบสำรวจเพื่อประเมินวิธีที่พวกเขาชอบให้ใช้การเรียนการสอนทั้งแบบก่อนและหลังการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบเน้นปัญหาเป็นหลักเพื่อ โอกาสให้พวกเขาได้ทำการประเมินตนเองรวมทั้งยังได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเองด้วย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในส่วนเนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวกับเรื่องพันธุศาสตร์ในระดับยากได้ ในชั้นเรียนที่ได้รับคำแนะนำจากครูเพียงเล็กน้อยและได้รับการสอนให้ทำการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เรื่องการแบ่งเซลล์และพันธุกรรมตามรูปแบบของวิธีการสอนแบบเน้นปัญหาเป็นหลัก

ซาออย Savoy (2007) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นหลัก : การศึกษารูปแบบของการฝึกปฏิบัติเพื่อการพัฒนาทักษะด้านการทำวิจัยที่ดีและทักษะด้านการคิดแก้ปัญหาในการศึกษาวิชาเคมี เพื่อส่งเสริมวิธีการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมสำหรับระบบการจัดการศึกษาทางด้านเคมีซึ่งจะช่วยให้กำเนิดและพัฒนาทักษะเหล่านี้ในตัวผู้เรียนต่อไป วิธีการจัดการเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นหลักคือกลยุทธ์ในการฝึกปฏิบัติซึ่งตอบสนองตามวัตถุประสงค์นี้ การใช้วิธีการคิดแก้ปัญหาสามารถเพิ่มระดับความสนใจของผู้เรียนในการเรียนรู้หลักทฤษฎีด้านเคมีได้เพิ่มขึ้นโดยผ่านทาง การเข้าไปศึกษาโดยตรงในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

ด้วยตัวของนักเรียนเอง นอกจากนี้ , กลุ่มของนักเรียนยังแสดงให้เห็นถึงการทำงานแบบร่วมมือกันในการแบ่งปันและจัดระบบความคิดในกลุ่มของตนด้วย พวกเขาเลือกใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่มีอยู่ เพื่อทำการสร้างจุดเชื่อมโยงระหว่างหลักการและแนวความคิดของเนื้อหาโดยนำเสนอออกมาให้เห็นในรูปของภาพดิจิทัล ร่วมกับการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงตามทฤษฎีของ Bloom ไปพร้อม ๆ กันรูปแบบวิธีการสอนในลักษณะนี้เป็นการสร้างการเรียนรู้อย่างแท้จริงโดยใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่เพื่อทำการสร้างจุดเชื่อมโยงในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งจะช่วยสนับสนุนส่งเสริมและสร้างความเข้มแข็งในประสบการณ์ด้านการเรียนรู้ อันมีผลให้ผู้เรียนสามารถคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ขึ้นมาด้วยตนเองและยังเป็นเครื่องหมายแทนคำอธิบายถึงระดับองค์ความรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากหลักทฤษฎีและแนวความคิดของเนื้อหาวิชาเหล่านั้น ได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

ฮอลโลเวล Hoolowell (1997) ได้ศึกษาเรื่องผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชั้นตอนการสอนประกอบด้วยการนำเสนอสถานการณ์ปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดประเด็นการเรียนรู้ อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ รวบรวมความรู้ วิเคราะห์และใช้ความรู้แก้ปัญหา สรุปความรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนปกติ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แต่คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

จากการศึกษาค้นคว้า งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งงานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยฝึกให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาและได้วิเคราะห์แก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม และทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ วิธีการศึกษาค้นคว้าใหม่ๆ ที่หลากหลาย รู้จักมีความคิดริเริ่ม มีความคิดสร้างสรรค์ รู้จักสังเกตแล้วนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ดี ที่ควรนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนต่อไป

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีวิธีดำเนินการศึกษาตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระยา-ประเสริฐสุนทราศรัย (ระจ่าง สิงหนะณี) แขวงวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 210 คน จัดเป็น 6 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (ระจ่าง สิงหนะณี) แขวงวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยนำมา 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง
2. แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ชุด
3. แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ชุด
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 1 ชุด

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คู่มือการจัดการเรียนรู้ แบบเรียน เนื้อหา ตัวชี้วัด
 - 1.2 ศึกษารายละเอียดเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับเรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปสร้างแผนการสอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยเลือกมาจำนวน 2 หน่วย เพื่อมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์

แผนที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
1	พืชดอก และพืชไม่มีดอก	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยการทำกิจกรรมหาความแตกต่างของพืชดอก และพืชไม่มีดอกได้ 2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายความแตกต่างของพืชดอกและพืชไม่มีดอกได้ 3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับพืชดอก และพืชไม่มีดอก 	2
2	พืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยการทำกิจกรรมหาความแตกต่างของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ได้ 2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายความแตกต่างของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ได้ 3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ 	2
3	สัตว์มีกระดูกสันหลัง	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยการทำกิจกรรมในการหาลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง 2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง 3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับสัตว์มีกระดูกสันหลัง 	2

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
4	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยการทำกิจกรรมในการหาลักษณะสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายลักษณะสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับลักษณะสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 	2

ตารางที่ 3.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ประเภทและสมบัติของวัสดุ

แผนที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
5	ความยืดหยุ่น และความแข็ง	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการทำกิจกรรมหาความแตกต่างและลักษณะของความยืดหยุ่นและความแข็งได้ 2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายความแตกต่างและลักษณะของความยืดหยุ่นและความแข็งได้ 3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับความยืดหยุ่นและความแข็ง 	2
6	ความเหนียว และการนำความร้อน	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการทำกิจกรรมหาความแตกต่างและลักษณะของความเหนียวและการนำความร้อน 	2

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
		2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาหาความแตกต่างและลักษณะของความเหนียวและการนำความร้อน 3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับความเหนียวและการนำความร้อน	
7	การนำไฟฟ้าและความหนาแน่น	1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาหาความแตกต่างและลักษณะของการนำไฟฟ้าและความหนาแน่น 2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาหาความแตกต่างและลักษณะของการนำไฟฟ้าและความหนาแน่น 3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าและความหนาแน่น	2

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ชุด หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 ศึกษาคู่มือการสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และสถาบันอักษรเจริญทัศน์ (อจท.) เกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน

- 2.3 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.4 สร้างแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.5 กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน เนื้อหาที่จะวัด และเลือกรูปแบบเครื่องมือที่จะวัด โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 3.3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	1	2	3
1. การบอกปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด	ไม่สามารถบอกปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้	สามารถบอกปัญหาได้ที่สอดคล้องกับเรื่องที่เรียนได้บางส่วน	สามารถบอกปัญหาได้ที่สอดคล้องกับเรื่องที่เรียนได้ถูกต้อง ชัดเจน
2. การวิเคราะห์ปัญหาที่ตั้งไว้ว่าเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาที่ตั้งไว้ไม่เป็นระบบได้ไม่ชัดเจน	สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่ตั้งไว้เป็นระบบได้บางส่วน	สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่ตั้งไว้เป็นระบบได้ถูกต้อง ชัดเจน
3. การแสวงหาความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา	แสวงหาความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้ไม่ชัดเจน	สามารถแสวงหาความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้บางส่วน	สามารถแสวงหาความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ชัดเจน
4. การหาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล	หาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลได้ไม่ชัดเจน	สามารถหาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลได้บางส่วน	สามารถหาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลได้ถูกต้อง ชัดเจน
5. การนำเสนอสรุปองค์ความรู้ภาพรวมของการแก้ปัญหา	นำเสนอสรุปองค์ความรู้ภาพรวมของการแก้ปัญหาได้ไม่ชัดเจน	นำเสนอสรุปองค์ความรู้ภาพรวมของการแก้ปัญหาได้บางส่วน	นำเสนอสรุปองค์ความรู้ภาพรวมของการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ชัดเจน

แต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 15 คะแนน) ดังนี้

- 11 - 15 คะแนน หมายถึง ความสามารถการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง
- 6 - 10 คะแนน หมายถึง ความสามารถการแก้ปัญหาอยู่ในระดับพอใช้
- 1 - 5 คะแนน หมายถึง ความสามารถการแก้ปัญหาอยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินความสามารถในการแก้ปัญหา

2.01 – 3.00 หมายถึง ความสามารถการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง

1.50 – 2.00 หมายถึง ความสามารถการแก้ปัญหาอยู่ในระดับพอใช้

1.00 – 1.49 หมายถึง ความสามารถการแก้ปัญหาอยู่ในระดับปรับปรุง

3. แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ชุด ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาค้นคว้า เอกสาร หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลและแนวทางในการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

3.2 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.3 กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน เนื้อหาที่จะวัด และเลือกรูปแบบเครื่องมือที่จะวัด โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 3.4 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	1	2	3
1. ความร่วมมือกันทำกิจกรรม	ไม่ให้ความร่วมมือกันทำกิจกรรม	ให้ความร่วมมือกันทำกิจกรรมบางครั้ง	ให้ความร่วมมือกันทำกิจกรรมทุกครั้ง
2. มีการแบ่งหน้าที่และกำหนดเป้าหมายของงานชัดเจน	มีการแบ่งหน้าที่และกำหนดเป้าหมายของงานชัดเจนไม่ชัดเจน	มีการแบ่งหน้าที่และกำหนดเป้าหมายของงานชัดเจนบางครั้ง	มีการแบ่งหน้าที่และกำหนดเป้าหมายของงานชัดเจนทุกครั้ง
3. ความสามารถในการสื่อสาร	ความสามารถในการสื่อสารไม่ชัดเจน	ความสามารถในการสื่อสารชัดเจนบางส่วน	ความสามารถในการสื่อสารถูกต้อง ชัดเจน
4. ความมุ่งมั่นในการทำงาน	ไม่มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	มีความมุ่งมั่นในการทำงานบางครั้ง	มีความมุ่งมั่นในการทำงานทุกครั้ง
5. ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดในบางครั้ง	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดทุกครั้ง ต้อง

แต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 15 คะแนน) ดังนี้

11 - 15 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับสูง

6 - 10 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้

1 - 5 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินความสามารถในการแก้ปัญหา

2.01 – 3.00 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับสูง

1.50 – 2.00 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้

1.00 – 1.49 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) ขอบข่ายเนื้อหา และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4.2 วิเคราะห์เนื้อหา สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.3 สร้างตารางจำแนกข้อสอบ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัดความสามารถ 6 ด้าน ตามทฤษฎีของบลูม คือ 1. ความรู้ความจำ 2. ความเข้าใจ 3.การประยุกต์ใช้ 4.การวิเคราะห์ 5.การประเมินค่า 6.ความคิดสร้างสรรค์

4.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับเรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และวัตถุประสงค์ จำนวน 1 ชุด ชนิดแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 1 ชุด ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

5.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง พึงพอใจมาก

3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการประเมินที่ได้นำไปหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	4.21 – 5.00	หมายถึง	พอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	3.41 – 4.20	หมายถึง	พอใจมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.61 – 3.40	หมายถึง	พอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.81 – 2.60	หมายถึง	พอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.00 – 1.80	หมายถึง	พอใจน้อยที่สุด

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบประเมินพฤติกรรมทำงานกลุ่ม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ให้ที่ปรึกษาฯ พิจารณา เพื่อแนะนำ ปรับปรุงแก้ไข

7. จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบประเมินพฤติกรรมทำงานกลุ่ม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพของเครื่องมือตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ผู้วิจัยจึงนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ที่มีระดับการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา และความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด

เมื่อนำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาความสอดคล้องค่า (IOC) แล้วคัดแบบทดสอบที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่า IOC เท่ากับ 0.67-1.00

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อมาหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยกำหนดเกณฑ์การผ่าน ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.2 ขึ้นไป

หลังจากนั้นได้นำเครื่องมือที่ได้รับการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว จึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ขั้นนำ

1.1 ผู้สอนให้นักเรียนจัดกลุ่มตามความสมัครใจเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน การแบ่งกลุ่มดังกล่าวใช้จนถึงสิ้นสุดการเรียนรู้ จากนั้นผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม แต่แนะนำให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มสลับหน้าที่ในกลุ่มได้ในแต่ละครั้งที่มีการทำกิจกรรม

1.2 ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ของเรื่องที่เรียนแต่ละเรื่อง ซึ่งมีทั้งหมด 7 เรื่อง ซึ่งต้องใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.3 ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยพูดคุย ซักถามนักเรียน เปิดวิทัศน์และสื่ออื่นๆ เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน เพื่อให้เร้าความสนใจของผู้เรียน หลังจากนั้น เข้าสู่บทเรียน

3.4.2 ขั้นสอน

1. ผู้สอนแนะนำนักเรียนทราบถึงการตั้งโจทย์ปัญหาที่แต่ละกลุ่มต้องไม่ซ้ำกัน หลังจากนั้น นักเรียนแต่ละกลุ่มคิดตั้ง โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะต้องเรียนตามกระบวนการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งแต่ละกลุ่มจะต้องดำเนินการตามกระบวนการดังนี้ 1) ระบุปัญหา 2) ทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขึ้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน

ถ้ากลุ่มไหนมีปัญหาผู้สอนจะให้คำแนะนำก่อนที่นักเรียนจะไปศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ

2. ผู้สอนให้นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้า ในการหาคำตอบและจึงมาระดมความคิดและบันทึกข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

3. ผู้สอนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามานแลกเปลี่ยนเรียนรู้และคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้องสมบูรณ์และครบถ้วนตามประเด็นของโจทย์ปัญหาที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอก็ต้องช่วยกันศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมให้สมบูรณ์มากที่สุด

4. ผู้สอนให้นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่าข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยผู้สอนช่วยตรวจสอบ และแนะนำเพิ่มเติม ซึ่งให้ครอบคลุมเนื้อหา ของวิธีการที่แต่ละกลุ่มใช้แก้โจทย์ปัญหา

5. ผู้สอนให้นักเรียนสรุปความรู้ในภาพรวมของโจทย์ปัญหาที่ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน

6. ผู้สอนสังเกตการณ์แก้ปัญหาและพฤติกรรมของนักเรียน เพื่อนำไปประเมินนักเรียนต่อไป

3.4.3 ขั้นสรุป

ผู้สอนนำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบประเมินพฤติกรรม ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ มาประมวลผล และวิเคราะห์ต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าร้อยละของระดับความรู้หลังเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ประเภทของวัสดุและสมบัติของวัสดุ และวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.2 ประมวลผล แปลผล และวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.3 อภิปรายผล โดยใช้ตารางและพรรณนา

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

1. ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2549 : 104)

$$P = \frac{A}{T} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	A	แทน	คะแนนที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	T	แทน	คะแนนทั้งหมด

2. ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2549 : 105)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2549 : 106)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	$\sum X$	แทน	ผลรวม

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้

1. ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence)
(บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 107)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. หาค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตร (กรมวิชาการ, 2545:87)

$$r = \frac{R_U - R_L}{N}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_U	แทน	จำนวนผู้เข้ารับบริการในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	R_L	แทน	จำนวนผู้เข้ารับบริการในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนผู้เข้ารับบริการในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

3. หาค่าความยากง่าย ใช้สูตร (กรมวิชาการ, 2545 : 85)

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

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีความยากของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนผู้เข้ารับบริการที่ตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง

N แทน จำนวนผู้เข้ารับบริการที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR_{20} ตามวิธีของ Kuder-Richardson
(บุญชม ศรีสะอาด, 2549 ข : 85-86)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อ
	P	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เครื่องมือในการวิจัย มีดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยผู้วิจัยสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. ผลระดับความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 4.1 แสดงคะแนน/ร้อยละ ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการเรียนรู้จำนวน 7 แผน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นรายกลุ่มๆ ละ 6-7 คน จำนวน 40 คน

กลุ่มที่	กิจกรรมที่ 1	กิจกรรมที่ 2	กิจกรรมที่ 3	กิจกรรมที่ 4	กิจกรรมที่ 5	กิจกรรมที่ 6	กิจกรรมที่ 7	รวม 126 คะแนน	ร้อยละ	คะแนนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
1	15	14	17	17	15	18	16	112	88.88	ผ่าน
2	12	14	17	13	12	16	14	98	77.77	ไม่ผ่าน
3	17	15	17	17	14	15	15	110	87.30	ผ่าน
4	16	17	16	18	13	14	17	111	88.10	ผ่าน
5	16	13	15	12	14	15	16	101	80.16	ผ่าน
6	14	15	17	14	15	13	16	104	82.54	ผ่าน

จากตารางที่ 4.1 แสดงคะแนน/ร้อยละ ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการเรียนรู้จำนวน 7 แผน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นรายกลุ่มๆ ละ 6-7 คน จำนวน 40 คน พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จำนวน 5 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 83.33 มีไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 1 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 16.66

4.1 ผลการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 4.2 แสดงคะแนน/ร้อยละ แบบสังเกตพฤติกรรมเป็นรายกลุ่ม การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการเรียนรู้จำนวน 7 แผน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นรายกลุ่มๆ ละ 6-7 คน จำนวน 40 คน

กลุ่มที่	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7	รวม 105 คะแนน	ร้อยละ	คะแนนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
1	11	13	14	13	13	10	14	88	83.81	ผ่าน
2	9	14	14	12	12	14	13	88	83.81	ผ่าน
3	14	12	14	15	14	15	11	95	90.48	ผ่าน
4	13	11	13	14	14	14	13	92	87.62	ผ่าน
5	12	11	11	9	12	10	13	78	74.29	ไม่ผ่าน
6	14	14	15	11	13	10	14	91	86.66	ผ่าน

จากตารางที่ 4.2 แสดงคะแนน/ร้อยละ การสังเกตพฤติกรรมเป็นรายกลุ่มครั้งที่ 1 การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการเรียนรู้จำนวน 7 แผน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นรายกลุ่มๆ ละ 6-7 คน จำนวน 40 คน พบว่านักเรียนมีคะแนนพฤติกรรมในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จำนวน 5 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 83.33 มีไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 1 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 16.66

4.1 ผลการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 4.3 ตารางเปรียบเทียบคะแนน/ร้อยละ ความสามารถในการแก้ปัญหาและคะแนนแบบสังเกตพฤติกรรม

กลุ่มที่	คะแนน ความสามารถ การแก้ปัญหา	ร้อยละ	คะแนนแบบ สังเกต พฤติกรรม	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80
1	112	88.88	88	83.81	ผ่าน/ผ่าน
2	98	77.77	88	83.81	ไม่ผ่าน/ผ่าน
3	110	87.30	95	90.48	ผ่าน/ผ่าน
4	111	88.10	92	87.62	ผ่าน/ผ่าน
5	101	80.16	78	74.29	ผ่าน/ไม่ผ่าน
6	104	82.54	91	86.66	ผ่าน/ผ่าน

จากตารางที่ 4.3 ตารางเปรียบเทียบคะแนน/ร้อยละ ความสามารถในการแก้ปัญหา และคะแนนแบบสังเกตพฤติกรรม พบว่านักเรียนมีคะแนน/ร้อยละความสามารถการแก้ปัญหา และคะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จำนวน 4 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 66.67 มีไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 33.33

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 4.4 แสดงคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน

n = 40

ลำดับ ที่	คะแนน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	ร้อยละ	คะแนนผ่าน เกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80	ลำดับ ที่	คะแนน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	ร้อยละ	คะแนนผ่าน เกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80
1	15	75	ไม่ผ่าน	21	9	45	ไม่ผ่าน
2	17	85	ผ่าน	22	14	70	ไม่ผ่าน
3	13	65	ไม่ผ่าน	23	17	85	ผ่าน
4	18	90	ผ่าน	24	12	60	ไม่ผ่าน
5	12	60	ไม่ผ่าน	25	16	80	ผ่าน
6	16	80	ผ่าน	26	14	70	ไม่ผ่าน
7	13	65	ไม่ผ่าน	27	16	80	ผ่าน
8	16	80	ผ่าน	28	15	75	ไม่ผ่าน
9	16	80	ผ่าน	29	17	85	ผ่าน
10	14	70	ไม่ผ่าน	30	19	95	ผ่าน
11	17	85	ผ่าน	31	18	90	ผ่าน
12	15	75	ไม่ผ่าน	32	14	70	ไม่ผ่าน
13	16	80	ผ่าน	33	18	90	ผ่าน
14	13	65	ไม่ผ่าน	34	11	55	ไม่ผ่าน
15	17	85	ผ่าน	35	16	80	ผ่าน
16	16	80	ผ่าน	36	13	65	ไม่ผ่าน
17	14	70	ไม่ผ่าน	37	17	85	ผ่าน
18	17	85	ผ่าน	38	16	80	ผ่าน
19	16	80	ผ่าน	39	19	95	ผ่าน
20	14	70	ไม่ผ่าน	40	17	85	ผ่าน

จากตารางที่ 4.4 แสดงคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน พบว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้ จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 57.50 และไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 42.50

4.3 ผลระดับความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 4.5 ผลของระดับความพึงพอใจของนักเรียน การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของพืช กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การจัดการเรียนการสอน	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
ด้านการเรียนการสอน	4.52	0.27	มากที่สุด
1. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ	4.63	0.29	มากที่สุด
2. นักเรียนมีโอกาสที่จะศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียน	4.50	0.27	มากที่สุด
3. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	4.60	0.28	มากที่สุด
4. การเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถรู้จักวิธีแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ	4.80	0.35	มากที่สุด
5. ใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอนได้เหมาะสม	4.08	0.18	มาก
ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้	4.31	0.23	มากที่สุด
6. ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิด วิเคราะห์ และให้แก้ปัญหาด้วยตนเอง	4.38	0.24	มากที่สุด
7. มีหนังสือ ตำรา อินเทอร์เน็ต ให้สำหรับสืบค้น	4.10	0.20	มาก
8. กระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้มาแก้ปัญหา	4.43	0.28	มากที่สุด
9. ฝึกการทำงานกลุ่ม แลกเปลี่ยนความรู้ และความคิดระหว่างนักเรียน	4.30	0.21	มากที่สุด
10. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.35	0.24	มากที่สุด
ด้านการประเมินผล	4.33	0.24	มากที่สุด
11. เนื้อหาที่เรียนมีความสอดคล้องกับแบบทดสอบ	4.55	0.29	มากที่สุด
12. มีการเฉลยและอธิบายคำตอบ	4.43	0.25	มากที่สุด
13. เปิดเผยคะแนนที่ได้จากการวัดผล	4.33	0.23	มากที่สุด
14. ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง	4.05	0.22	มาก
15. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความชัดเจนและยุติธรรม	4.28	0.21	มากที่สุด

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

การจัดการเรียนการสอน	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
ด้านผู้สอน	4.42	0.24	มากที่สุด
16. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม	4.43	0.24	มากที่สุด
17. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์อย่างมีเหตุผล	4.28	0.21	มากที่สุด
18. มีการใช้สื่อการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เหมาะสม	4.50	0.26	มากที่สุด
19. ครูผู้สอนตอบคำถามได้ชัดเจนตามข้อสงสัยของนักเรียน	4.35	0.23	มากที่สุด
20. ครูผู้สอนให้ความรู้เข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจน	4.53	0.29	มากที่สุด
รวม	4.40	0.25	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.5 ผลของระดับความพึงพอใจ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน พบว่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.27) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านมีระดับความพึงพอใจเรียงตามลำดับ ดังนี้ ด้านการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.27) ด้านผู้สอน ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.24) ด้านการประเมินผล ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.24) และด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.23) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านการเรียนการสอน นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อพิจารณาเรียงตามรายชื่อจากมากไปหาน้อย แสดงตามลำดับ ดังนี้ ลำดับที่ 1 การเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถรู้จักวิธีแก้ปัญหาอย่างเป็นทางการ ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.35) ลำดับที่ 2 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.29) ลำดับที่ 3 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.28) ลำดับที่ 4 นักเรียนมีโอกาสที่จะศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียน ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.27) ลำดับที่ 5 ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้การสอนได้เหมาะสม ($\bar{X} = 4.08$, S.D. = 0.18)

2. ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อพิจารณาเรียงตามรายข้อจากมากไปหาน้อย แสดงตามลำดับ ดังนี้ ลำดับที่ 1 กระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้มาแก้ปัญหา ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.28) ลำดับที่ 2 ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิด วิเคราะห์ และให้แก้ปัญหาด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.24) ลำดับที่ 3 สามารถแก้ปัญหาไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.24) ลำดับที่ 4 ฝึกการทำงานกลุ่ม แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.21) ลำดับที่ 5 มีหนังสือ ตำรา สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ให้นักเรียนสืบค้น ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.20)

3. ด้านการประเมินผล นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อพิจารณาเรียงตามรายข้อจากมากไปหาน้อย แสดงตามลำดับ ดังนี้ ลำดับที่ 1 เนื้อหาที่เรียนมีความสอดคล้องกับแบบทดสอบ ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.29) ลำดับที่ 2 มีการเฉลยหรือชี้แนะแนวทางของคำตอบ ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.25) ลำดับที่ 3 เปิดเผยคะแนนที่ได้จากการวัดผล ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.23) ลำดับที่ 4 การวัดและประเมินผลการเรียนมีความชัดเจนและยุติธรรม ($\bar{X} = 4.28$, S.D. = 0.21) ลำดับที่ 5 ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง ($\bar{X} = 4.05$, S.D. = 0.22)

4. ด้านผู้สอน นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อพิจารณาเรียงตามรายข้อจากมากไปหาน้อย แสดงตามลำดับ ดังนี้ ลำดับที่ 1 ครูผู้สอนให้ความรู้เข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจน ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.29) ลำดับที่ 2 ใช้สื่อการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เหมาะสม ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.26) ลำดับที่ 3 ให้โอกาสนักเรียนได้ซักถาม ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.24) ลำดับที่ 4 ตอบคำถามได้ชัดเจนตามข้อสงสัยของนักเรียน ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.23) ลำดับที่ 5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ($\bar{X} = 4.28$, S.D. = 0.21)

ผลการจากศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่อยู่ในระดับ มากที่สุด เรียงตามคะแนน ได้มากที่สุด คือ การเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถรู้จักวิธีแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.35) ส่วนผลการจากศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่อยู่ในระดับมีน้อยที่สุด คือ ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง ($\bar{X} = 4.05$, S.D. = 0.22)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งลำดับขั้นตอนการสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ระดับมาก

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) แขวงวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 210 คน จัดเป็น 6 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) แขวงวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยนำมา 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ

การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตัวแปรตาม

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง
2. แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ชุด
3. แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ชุด

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 1 ชุด

ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการวิจัยทดลองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 40 คน มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ขั้นนำ

1.1 ผู้สอนให้นักเรียนจัดกลุ่มตามความสมัครใจเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน การแบ่งกลุ่มดังกล่าวใช้จนถึงสิ้นสุดการเรียนรู้ จากนั้นผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม แต่แนะนำให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มสลับหน้าที่ในกลุ่มได้ในแต่ละครั้งที่มีการทำกิจกรรม

1.2 ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ของเรื่องที่เรียนแต่ละเรื่อง ซึ่งมีทั้งหมด 7 เรื่อง ซึ่งต้องใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.3 ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน โดยพูดคุย ชักถามนักเรียน เปิดวิดิทัศน์และสื่ออื่นๆ เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน เพื่อให้สร้างความสนใจของผู้เรียน หลังจากนั้น เข้าสู่บทเรียน

2. ขั้นสอน

2.1 ผู้สอนแนะนำนักเรียนทราบถึงการตั้งโจทย์ปัญหาที่แต่ละกลุ่มต้องไม่ซ้ำกัน หลังจากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มคิดตั้งโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะต้องเรียนตามกระบวนการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งแต่ละกลุ่มจะต้องดำเนินการตามกระบวนการดังนี้ 1) ระบุปัญหา 2) ทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขึ้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน

ถ้ากลุ่มไหนมีปัญหาผู้สอนจะให้คำแนะนำก่อนที่นักเรียนจะไปศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ

2.2 ผู้สอนให้นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้า ในการหาคำตอบและจึงมาระดมความคิดและบันทึกข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

2.3 ผู้สอนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้องสมบูรณ์และครบถ้วนตามประเด็นของโจทย์ปัญหาที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอก็ต้องช่วยกันศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมให้สมบูรณ์มากที่สุด

2.4 ผู้สอนให้นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่าข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยผู้สอนช่วยตรวจสอบ และแนะนำเพิ่มเติม ซึ่งให้ครอบคลุมเนื้อหา ของวิธีการที่แต่ละกลุ่มใช้แก้โจทย์ปัญหา

2.5 ผู้สอนให้นักเรียนสรุปความรู้ในภาพรวมของโจทย์ปัญหาที่ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน

2.6 ผู้สอนสังเกตการณ์แก้ปัญหาและพฤติกรรมของนักเรียน เพื่อนำไปประเมินนักเรียนต่อไป

3. ขั้นสรุป

ผู้สอนนำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบประเมินพฤติกรรม ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ มาประมวลผล และวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าร้อยละของระดับความรู้หลังเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ประเภทของวัสดุและสมบัติของวัสดุ และวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ประมวลผล แปลผล และวิเคราะห์ข้อมูล

3. อภิปรายผล โดยใช้ตารางและพรรณนา

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปผลได้ดังนี้

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จำนวน 5 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 83.33 มีไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 1 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 16.66 และพบว่านักเรียนมีคะแนนพฤติกรรมในการเรียนรู้วิชา

วิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จำนวน 5 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 83.33 มีไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 1 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 16.66

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน พบว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้ จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 57.50 และไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 42.50

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน สามารถสรุปผลได้ดังนี้ พบว่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.27) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านมีระดับความพึงพอใจเรียงตามลำดับ ดังนี้ ด้านการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.27) ด้านผู้สอน ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.24) ด้านการประเมินผล ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.24) และด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.23)

5.2 อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จำนวน 5 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 83.33 มีไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 1 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 16.66 จะเห็นได้ว่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มที่ 2 นักเรียน เลขที่ 3, 5, 7, 14, 28, 40 คิดเป็นคะแนนร้อยละ 77.77 ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความคิด วิเคราะห์ แยกแยะได้น้อย และเกิดจากการเรียนรู้ซ้ำ ส่วนผลของคะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จำนวน 5 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 83.33 มีไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 1 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 16.6 จะเห็นได้ว่าคะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่ 5 นักเรียนเลขที่ 11, 21, 22, 26, 33, 34 คิดเป็นร้อยละ 74.29 ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจากนักเรียนขาดความรับผิดชอบในบางส่วน ขาดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ (สุภามาส เทียนทอง, 2553) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา อยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณารายด้านนักเรียนมีความสามารถในการระบุปัญหาและเสนอแนวทางการ

แก้ปัญหาที่เป็นไปได้อยู่ในระดับสูงเป็นอันดับ 1 ความสามารถนำเสนอโครงการอยู่ในระดับสูงเป็นลำดับสุดท้าย สอดคล้องกับ (Sikharintham Khotsing, 2557) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยรูปแบบการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ (ประสาธเนืองเฉลิม, 2558) กล่าวว่า การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น ปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและค้นคว้าหาคำตอบ โดยการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ วิธีการแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ รวบรวมความรู้และนำมาสรุปเป็นความรู้ใหม่ เป็นลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นทักษะการเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย มีวิธีการแสวงหาความรู้ ซึ่งเป็น กระบวนการที่มีความหมายสำคัญ ช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ (พลกฤต โกฏิกุล, 2555, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องผลการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลบ้านคูหาสวรรค์ จังหวัดพัทลุง ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับ การสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ (คอกอ อึ้งโคตร, 2553) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบนี้ “ปัญหา” จัดเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่หาความรู้การกำหนดประเด็นปัญหาเพื่อนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้จึงเริ่มต้นที่ความสนใจของผู้เรียนเป็นหลักหากเป็นเรื่องใกล้ตัวน่าสนใจมีคุณค่าและความหมายแล้วก็จะนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอนที่ยกระดับคุณภาพผู้เรียนทั้งความรู้ทักษะกระบวนการการการคิดขั้นสูงและการทำงานร่วมกันเป็นทีมได้ ทั้งนี้ผู้เรียนต้องคำนึงถึงหลักสูตรสถานศึกษาแหล่งที่มาของข้อมูลขอบข่ายของปัญหากิจกรรมการเรียนการสอนเทคนิคการตั้งปัญหาและวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ การกำหนดบทบาทผู้สอนและผู้เรียนตามแนวทางการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เช่นเดียวกับการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องความหลากหลายของพืช โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งการสอนทักษะการคิดแก้ปัญหาจะต้องกำหนดสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญ ๆ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์เนื้อเรื่องที่เรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการคิดแก้ปัญหา และส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างเป็นระบบด้วยตนเองและแนวคิดของ (กาเย่ Gagne, 1970, 63) ได้กล่าวถึง การแก้ปัญหาว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหารูปแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐานการเรียน เป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมายเป็นการเลือกเอาวิธีการ หรือกระบวนการที่

เหมาะสมเพื่อนำไปสู่จุดหมายที่ถูกต้องนั้น โดยอาศัยความรู้แจ้ง หรือความหยั่งเห็น (Insight) ในปัญหาอย่างถ่องแท้เสียก่อนจึงจะเป็นปัญหา ดังนั้นการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องความหลากหลายของพืช โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งการสอนทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างเป็นระบบด้วยตนเอง มีเหตุผล มีขั้นตอนที่เหมาะสมต้องใช้ความคิดอย่างซับซ้อน รวมทั้งสติปัญญา สมรรถภาพทางสมองประสบการณ์และความถนัดเพื่อที่จะหาวิธีการแก้ปัญหาตามสาเหตุและสามารถวิเคราะห์เหตุผลที่จะเกิดจากการใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นได้คือ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน พบว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 57.50 และไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 42.50 จะเห็นได้ว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไม่ผ่านเกณฑ์สอดคล้องกับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มที่ 2 นักเรียนเลขที่ 3, 5, 7, 14, 28, 40 คิดเป็นร้อยละ 77.77 ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความคิด วิเคราะห์ แยกแยะได้น้อย และเกิดจากการเรียนรู้ซ้ำ และสอดคล้องกับคะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มที่ 5 นักเรียนเลขที่ 11, 21, 22, 26, 33, 34 คิดเป็นร้อยละ 74.29 ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจากนักเรียนขาดความรับผิดชอบในบางส่วน ขาดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน แต่นักเรียนที่อยู่ในกลุ่ม 2 และกลุ่ม 5 ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านเกณฑ์ มีเลขที่ 11, 33, 40 เนื่องจากเป็นนักเรียนที่เรียนรู้ได้รวดเร็ว ช่างพูด รู้จักแก้ปัญหา แสดงออกถึงการใช้เหตุผลในเรื่องต่างๆ มีทักษะในการจำ จึงทำให้สอบได้คะแนนมาก ซึ่งสอดคล้องกับ (สุทมาศ นิยมพานิช, 2556) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกหัวข้อเนื้อหา และ 2) ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนระหว่างหัวข้อเนื้อหามีความแตกต่างกัน ($p < 0.05$) โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับ (ไพโรจน์ เต็มเตชาดิพงษ์, 2554) ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจำนวน 46 คน มีคะแนนเฉลี่ย (X) เท่ากับ 29.22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.05 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 84.78

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วย

การเรียนรู้เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน พบว่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($X = 4.52$, S.D. = 0.27) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านมีระดับความพึงพอใจเรียงตามลำดับ ดังนี้ ด้านการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.27) ด้านผู้สอน ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.24) ด้านการประเมินผล ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.24) และด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.23) ซึ่งสอดคล้องกับ (สุเทพ แพทย์จันลา, 2554, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า จากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต หลังผ่านการจัดการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทบาทครูผู้สอน บทบาทของผู้เรียนเอง กิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลการเรียนอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ (ภาณุวัฒน์ เปรมปรี, 2556) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศน้ำจืด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประเทียวิทยาทาน จังหวัดสระบุรี พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนอยู่ในระดับมาก (4.83)

5.3 ข้อค้นพบ

1. กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้การคิดวิเคราะห์ที่ปัญหาที่นักเรียนสนใจด้วยตนเองและหาเพื่อนร่วมกลุ่มทำงาน โดยเริ่มจากการพิจารณาการตั้งปัญหาร่วมกันศึกษา ค้นคว้า หาข้อมูล วางแผนการดำเนินงาน นักเรียนส่วนใหญ่มีความกระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จเป็นความภาคภูมิใจในการเรียนรู้ มีการสรุปความรู้จากการทำงาน มีการแบ่งงานกันทำ มีความรับผิดชอบ เพื่อการดำเนินงานให้ประสบความสำเร็จ เมื่อทำหลายๆ ครั้งนักเรียนจะเกิดความชำนาญ ครูผู้สอนมีส่วนร่วม คือ เป็นเพียงที่ปรึกษา

2. กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าทำ รู้จักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งในและนอกห้องเรียน จึงทำให้นักเรียนสามารถรู้จักวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น นักเรียนน่าจะนำไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้ และกับการเรียนรู้ในวิชาอื่นๆ ได้อีกด้วย

3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ได้ทำการสังเกต พบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับสูง จากแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนแต่ละกลุ่ม นักเรียนร่วมมือกันทำกิจกรรม มีการแบ่งหน้าที่และกำหนดเป้าหมายของงานชัดเจน มีความมุ่งมั่นในการทำงาน มีการปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ขณะมีการเรียนรู้ในขั้นตอนต่างๆ และนักเรียนทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนดไปด้วยกัน มีการเสนอและ

แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการร่วมกันแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เจอ มีวิธีการสร้างสรรค์ในการนำเสนอผลงาน

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. ครูควรตรวจสอบแหล่งค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียน เพื่อให้ครอบคลุมประเด็นที่ตั้งไว้เป็นปัญหา สำหรับการหาคำตอบ เช่น จัดมุมศึกษาค้นคว้าในห้องเรียน หรือให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าในห้องสมุด หรือในห้องอินเทอร์เน็ต โดยครูผู้สอนต้องประสานงานกับครูที่รับผิดชอบห้องแหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน

2. เวลาในการนำเสนอแต่ละเรื่องนี้นักเรียนยังใช้เวลามากกว่าที่กำหนดไว้ ซึ่งครูต้องกำกับดูแลเรื่องเวลาให้เหมาะสม ครูต้องกำหนดเวลาให้กระชับ

3. หลังจากนำเสนอในห้องแล้ว ควรให้นักเรียนนำเสนอเป็นป้ายนิเทศ เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในระยะเวลาต่อเนื่อง

5.4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเกี่ยวกับการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

2. ควรศึกษาเปรียบเทียบการเรียนรู้กระบวนการกลุ่มกับการเรียนรู้ด้วยตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์

ป
ร
จ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กัณฑ์กาน สืบกัณฑ์. (2551). การศึกษาผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT. (วิชาหลักสูตรและวิธีสอน). มหาวิทยาลัยศิลปากร
- กาญจนา ฉัตรศรีตระกูล. (2553). การเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนเค้าโครงของ โครงงานภูมิปัญญาไทย การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทอ โครงงานภูมิปัญญา ไทยทางวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ และคณะ. (2554). รายงานการวิจัยเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. (คณะศึกษาศาสตร์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา). สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- กรมวิชาการ. (2551). คู่มือแนวทางจัดแผนการสอนพัฒนาศักยภาพโครงการทดลองพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย. กรุงเทพฯ กองวิจัยการศึกษา
- กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาออคินชันในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์. (หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ชุติมา ทองสุข. (2557). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (สารนิพนธ์ กศ.ม. การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ณัฐกมล ช่อสลิ. (2555). ผลการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ดอกร้อ รังโคตร. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง ปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. มหาวิทยาลัยสารคาม
- ทิตินา เขมมณี. (2553). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทบวงวิทยาลัย. (2552). ชุดส่งเสริมประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์
- นภารัตน์ ศรีคำเวียง. (2555). การพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
- นาคยา ช่วยชูเชิด. 2557. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์. วารสารศรีนครินทร์วิโรฒวิจัยและการพัฒนา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. (หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต) มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ
- บุญชม ศรีสะอาด. (2549). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น
- ประสาท เนืองเฉลิม. (2558). การเรียนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. (วิทยาศาสตร์ การศึกษาและการสอน). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ปริญญช พรหมภาคิต. (2555). สร้างเกลียวความรู้พัฒนาการเรียนการสอนแบบ *Problem based Learning* : PBL. มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัฐ. (2551). คิดเก่ง สมองไว. (ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ
- ไพศาล สุวรรณน้อย. (ม.ป.ป.). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (*Problem-based Learning: PBL*) ค้นเมื่อ 12 สิงหาคม 2559
<http://ph.kku.ac.th/thai/images/file/km/pbl-he-58-1.pdf>
- พรรณี ชูทัย. (2551). จิตวิทยาการเรียนการสอน : จิตวิทยาสำหรับครูในชั้นเรียน. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- พลกฤต โภกภูกุล. (2555). ผลการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล บ้านคูหาสวรรค์ จังหวัดพัทลุง. ปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. (วิชาหลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ภณิดา ชัยปัญญา. (2556). ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อกิจการไร่นาสวนผสมภายใต้โครงการ ปรับปรุงโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรของจังหวัดเชียงราย. (ปริญญาานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มังกร ทองสุคดี. (2552). การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- มนัสนันท์ สระทองเทียน. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (สารนิพนธ์ กศ.ม.). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- มนสิข ดิทธิสมบูรณ์. (2550). ชุดฝึกอบรมการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. (คณะศึกษาศาสตร์). มหาวิทยาลัยนเรศวร
- มณฑนา บรรพสุทธิ. (2553). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทักษะชีวิต ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน. มหาวิทยาลัยศิลปากร
- เยาวเรศ ปราเมต. (2552). ผลการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านเครือข่าย เรื่องพลังงาน ที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลกระสัง จังหวัดบุรีรัมย์. (วิทยานิพนธ์ ศศ). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- รัชนิวรรณ สุขเสนา. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบทประยุกต์กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการกิจกรรมการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการเรียนรู้ตามคู่มือครู. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม.). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- รุ่งชีวา สุขคดี. (2551). การศึกษาผลการฝึกออกแบบการทดลองในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (ปริญญาานิพนธ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- วัชรภรณ์ อมรศักดิ์. (2556). *ปัจจัยเชิงเหตุและผลของพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น*. (ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- วินัย คำสุวรรณ. (2551). *ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ อ.ม.) กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ศิริลักษณ์ วิทยา. (2555). *การพัฒนาชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ลิทธิชัย ชมพูพาทย์. (2554). *การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูและนักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์*. (ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- สุกัญญา สุนทร. (2556). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่องสมดุลเคมี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองกรดวัฒนา จังหวัดนครราชสีมา*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สุวิทย์ มูลคำ. (2549). *ยุทธศาสตร์การคิดแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพมหานคร.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. 2551. *รายงานการวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย*. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- เอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษา. (2553). *ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หน่วยการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี)
- อุดมลักษณ์ นกพิงพุ่ม. (2555). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการฝึกกระบวนการคิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนมติ*. ปริญญานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาษาต่างประเทศ

- Barell, John. (2006). *PBL an Inquiry Approach*. Illinois : Skylight Training and Publishing Inc.
- Baker, T. (1960). *What can We do to Make Our Children Capable of Thinking for Themselves*. Science Education.
- Borme, Lyle E. Jr. ; Ekstrand, Bruce, R. ; & Roger, L. Dominoski. (1971). *The Psychology of Thinking*. New Jersey : Prentice – Hall
- Dewey, J. (1927). *The Public and Its Problems*. Denver: Alan Swallow.
- Dressel, Paul L. (1955). *Critical thinking : The Goal of Education*. The Journal of the National Education Association.
- Eberle. Bob. ; & Stanish, Bob. (1996). *CPS for Kids: A Resource Book for Teaching Creative Problem-Solving to Children*.
- Eysenck, H.J. ; & Arnold, W. (1972). *Encyclopedia of Psychology*. London: Search Press. Fan Chung-the. Ltem Analysis Table. Nem Jersey : Education Testing Service.
- Gagne, Robert M. (1970). *The Condition of Learning*. 2nd ed. New York: Holy, Rinehart and Winstin, Inc.
- Gaier, B.L. (1953). *The Role of knowledge in Problem-Solving*. Progressive Education.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionnary of Education*. New York : McGraw-Hill Company.
- Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. McGraw-Hill Book Company
- Hoolowell, Kothleem Am. (1977). *A Flow Chat Model of Cognitive Process in Mathematical Problem-Solving*. Dissertation Abstract International. 37 : 7373-8015 A.
- Krawczyk, Tracie Dianne. (2008). *Using Problem-based Learning and Hand on Activities to Teach Meiosis and Heredity in a High School Biology Classroom,*” Masters Abstracts International.
- Savoy, Devon. (2007). *Problem-based Learning : A Practical Model for the Development of Good Research and Problem-solving Skill in Chemistry*. Dissertation Abstracts International.
- Weir, John Joseph. (1974). *Problem Solving is Everybody is Problem*. The Science Teacher.
- Kolodner, et al., (2003). *Problem-Based Learning Meet Case-Baesd Reasoning in the Middle School Science Classroom: Putting Learning by Design Into Practice*. The Journal of the Learning Science.

- Lillesand, Thomas M. and Ralph, Kiefer W. (2000). *Remote Sensing and Image Interpretation*. Fourth Edition. New York : John Wiley & Son, Inc.
- Marzano, Robert J. (2001). *Designing a New Taxonomy of Educational Objectives*. California : Corwin Press, Inc.
- Moursund, D. (2009). *Project-Based Learning : Using Information Technology*. New Delhi : Vinod Vasishtha for Viva Books Private limited.
- Nowak, J. A. and Plucker, J. (2002). *Do as I say, not as I do? Student assessment in problem-based learning, Inquiry*. *Critical Thinking Across the Disciplines*, 21, 17-31.
- Nowak, J. A. (2007). *The Problem with Using Problem-based Learning to Teach Middle School Earth/Space Science in a High Stakes Testing Society*. *Journal of Geoscience Education*, 55 (1), 62-66.
- Piaget, Jean. (1962). *The Stage of the Intellectual Development of the child's Thinking and Reasoning*. Penquin Book.
- Robert J. Sternberg and Wendy M. Williams. (1998). *Intelligence, instruction, and assessment*. Mahway, N.J. : L. Erlbaum Associates.
- Satchwell, R., & Loepp, F. L. (2002). *Designing and Implementing an Integrated Mathematics, Science, and Technology Curriculum for the Middle School*. *Journal of Industrial Teacher Education*. Retrieved from <http://scholar.lib.vt.edu>.
- Vernon, D T A & Blake, R L. (1993). *Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluative research*. *Academic Medicine*, 68, 550-563.

ด
ร
ค
น
ว
ก

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัส ว 15101 วิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของพืชและสัตว์

เรื่อง ความหลากหลายของพืชดอกและพืชไม่มีดอก

แผนที่ 1

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ว 1.2 ป.5/3 จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก
2. ว 1.2 ป.5/4 ระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ป.5/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
2. ว 8.1 ป.5/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

3. ว 8.1 ป.5/3 เลือกรูปพรรณที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

4. ว 8.1 ป.5/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

5. ว 8.1 ป.5/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

6. ว 8.1 ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

7. ว 8.1 ป.5/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง

8. ว 8.1 ป.5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนรู้ปัญหาและสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการทำกิจกรรมหาความแตกต่างของพืชดอกและพืชไม่มีดอกได้

2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายความแตกต่างของพืชดอกและพืชไม่มีดอกได้

3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับพืชดอก และพืชไม่มีดอก

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

พืชดอกมีส่วนประกอบ ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ และดอก เมื่อพืชเจริญเติบโตเต็มที่ จะสร้างดอกขึ้นทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ ส่วนพืชไม่มีดอกมีส่วนประกอบ ได้แก่ ราก ลำต้น และใบ พืชประเภทนี้สืบพันธุ์โดยการสร้างสปอร์

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

การจำแนกพืช ถ้าใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ จำแนกได้เป็น

☉ พืชดอก หมายถึง พืชที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ครบ และมีดอกเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ มีผลและเมล็ด เช่น กุหลาบ มะลิ มะม่วง

☉ พืชไร้ดอก หมายถึง พืชที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ไม่ครบ และที่สำคัญคือไม่มีดอก ผล และเมล็ด เช่น เฟิร์น มอส ปรง สาหร่าย สนสองใบ สนสามใบ

สมรรถนะสำคัญ

1. ทักษะการคิดแก้ปัญหา
2. ทักษะการสังเกต
3. ทักษะการเปรียบเทียบ
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. การลำดับขั้นตอนความคิด
6. ทักษะการทำงานร่วมกันในกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัดและการประเมิน

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตความสามารถในการแก้ปัญหา	แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

กิจกรรมการเรียนรู้

ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน ดังนี้
ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

- 1.1 ให้นักเรียนนั่งประจำกลุ่มที่ได้จัดไว้ในชั่วโมงที่แล้ว
- 1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

1.3 ครูพูดคุย ชักถามนักเรียนและเปิดวิดีโอเกี่ยวกับพืชดอกและพืชไม่มีดอกให้นักเรียนดู จึงนำพืชทั้ง 2 ชนิดมาให้นักเรียนพิจารณา ซึ่งได้กำหนดสถานการณ์ว่า พืชดอกและพืชไม่มีดอกมีลักษณะอย่างไร



ดอกดาวเรือง



ต้นเฟิร์น

1.4 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดตั้งปัญหาเกี่ยวกับพืชดอกและพืชไม่มีดอกที่ครูได้นำมาให้ศึกษา

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิเคราะห์ แยกแยะเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ปัญหาได้กำหนดไว้ และสิ่งที่ต้องการทราบ เพื่อหาวิธีค้นหาคำตอบ

2.2 ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต เป็นต้น เพื่อที่จะศึกษาและทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการศึกษาจากพืชทั้ง 2 ชนิด และระดมความคิดในการหาคำตอบ

3.2 นักเรียนบันทึกข้อมูลและผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าลงในกระดาษรายงาน ที่ได้ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 ตั้งเคราะห์ความรู้

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้อง สมบูรณ์และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอก็ร่วมกันอภิปรายและช่วยกันศึกษาเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

5.1 นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่า ข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยผู้สอนช่วยตรวจสอบ และแนะนำเพิ่มเติม ซึ่งให้ครอบคลุมสาระหลักๆ ดังนี้

5.1.1 วิธีการของแต่ละกลุ่มใช้

5.1.2 ผลการสำรวจค้นหาที่ได้จากวิธีการต่างๆ กันสอดคล้องกับปัญหาของกลุ่มหรือไม่

5.2 นักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาเกี่ยวกับพืชดอกและพืชไม่มีดอกอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

6.1 ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่ม เพื่อนำเสนอหน้าชั้นตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ

6.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.5
2. พืชดอกและพืชไม่มีดอก
3. วิดีโอ เกี่ยวกับพืชดอกและพืชไม่มีดอก

2. แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ห้องสมุด
3. ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัส ว 15101 วิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของพืชและสัตว์ เรื่อง พืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่
 แผนที่ 2 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ว 1.2 ป.5/3 จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก
2. ว 1.2 ป.5/4 ระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ป.5/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
2. ว 8.1 ป.5/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ
3. ว 8.1 ป.5/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

4. ว 8.1 ป.5/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

5. ว 8.1 ป.5/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

6. ว 8.1 ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

7. ว 8.1 ป.5/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง

8. ว 8.1 ป.5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดง

กระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนรู้ปัญหาและสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการทำกิจกรรมหาความแตกต่างของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ได้
2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายความแตกต่างของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ได้
3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

พืชใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชที่มีใบเลี้ยงงอกออกมาจากเมล็ดเพียงใบเดียว มีลักษณะใบแคบและตั้งตรง เส้นใบเรียงแบบขนาน ส่วนพืชใบเลี้ยงคู่ เป็นพืชที่มีใบเลี้ยงงอกออกมาจากเมล็ด 2 ใบ มีลักษณะใบกว้าง และอยู่ในแนวนอน เส้นใบเรียงตัวเป็นร่างแห

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

เป็นชนิดพืชดอกแบ่งออกเป็น พืชใบเลี้ยงเดี่ยวกับพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะส่วนประกอบของพืช ได้แก่ ลักษณะของราก ลำต้น และใบเป็นเกณฑ์ จำแนกได้เป็น

☉ พืชใบเลี้ยงเดี่ยว ลักษณะรากเป็นรากฝอย ลำต้นเห็นเป็นข้อปล้องชัดเจน มีเส้นใบเป็นเส้นขนาน เช่น กล้วย อ้อย หญ้า

☉ พืชใบเลี้ยงคู่ ลักษณะรากเป็นรากแก้ว ลำต้นเห็นข้อปล้องไม่ชัดเจน มีเส้นใบเป็นร่างแห เช่น มะม่วง กุหลาบ

สมรรถนะสำคัญ

1. ทักษะการคิดแก้ปัญหา
2. ทักษะการสังเกต
3. ทักษะการเปรียบเทียบ
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. การลำดับขั้นตอนความคิด
6. ทักษะการทำงานร่วมกันในกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัดและการประเมิน

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตความสามารถในการแก้ปัญหา	แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

กิจกรรมการเรียนรู้

ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน ดังนี้
ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

- 1.1 ให้นักเรียนนั่งประจำกลุ่มที่ได้จัดไว้ในชั่วโมงที่แล้ว
- 1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

1.3 ครูพูดคุย ชักถามนักเรียน และเปิดวิดีโอเกี่ยวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ให้นักเรียนดู จึงนำพืชทั้ง 2 ชนิดมาให้ให้นักเรียนปลูกตั้งไว้ เพื่อสังเกตและพิจารณาการงอกของพืช ซึ่งได้กำหนดสถานการณ์ว่า พืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่มีลักษณะอย่างไร



ต้นข้าว



ต้นมะลิ

1.4 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดตั้งปัญหาเกี่ยวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ที่ครูให้ปลูกไว้ได้นำมาศึกษาเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิเคราะห์ แยกแยะเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ปัญหาได้กำหนดไว้ และสิ่งที่ต้องการทราบ เพื่อหาวิธีค้นหาคำตอบ

2.2 ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต เป็นต้น เพื่อที่จะศึกษาและทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการศึกษาจากพืชทั้ง 2 ชนิด และระดมความคิดในการหาคำตอบ

3.2 นักเรียนบันทึกข้อมูลและผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าลงในกระดาษรายงาน ที่ได้ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 ตั้งเคราะห์ความรู้

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้อง สมบูรณ์และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอก็ร่วมกันอภิปรายและช่วยกันศึกษาเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

5.1 นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่า ข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยผู้สอนช่วยตรวจสอบ และแนะนำเพิ่มเติม ซึ่งให้ครอบคลุมสาระหลักๆ ดังนี้

5.1.1 วิธีการของแต่ละกลุ่มใช้

5.1.2 ผลการสำรวจค้นหาที่ได้จากวิธีการต่างๆ กันสอดคล้องกับปัญหาของกลุ่มหรือไม่

5.2 นักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาเกี่ยวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่อีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

6.1 ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่ม เพื่อนำเสนอหน้าชั้นตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ

6.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.5
2. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่
3. วิดีโอ เกี่ยวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่

2. แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ห้องสมุด
3. ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัส ว 15101 วิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของพืชและสัตว์ เรื่อง ความหลากหลายสัตว์มีกระดูกสันหลัง
 แผนที่ 3 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์
 และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้
 ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ว 1.2 ป.5/3 จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก
2. ว 1.2 ป.5/4 ระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้
 ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้
 การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและ
 ตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม
 และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ป.5/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษา
 ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
2. ว 8.1 ป.5/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า
 และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ
3. ว 8.1 ป.5/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่
 เชื่อถือได้

4. ว 8.1 ป.5/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

5. ว 8.1 ป.5/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

6. ว 8.1 ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

7. ว 8.1 ป.5/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง

8. ว 8.1 ป.5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดง

กระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนรู้ปัญหาและสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการทำกิจกรรมในการหาลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายลักษณะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับสัตว์มีกระดูกสันหลัง

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับ สัตว์มีกระดูกสันหลัง แบ่งเป็น 5 ประเภท ได้แก่ 1. ปลา 2. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 3. สัตว์เลื้อยคลาน 4. สัตว์ปีก และ 5. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม แต่ละชนิดมีลักษณะ การเคลื่อนที่ การหายใจ และการสืบพันธุ์แตกต่างกัน

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

สัตว์มีกระดูกสันหลัง คือ สัตว์ที่มีโครงกระดูกในตัว และมีกระดูกสันหลังทำให้ร่างกายคงรูปอยู่ได้ จัดเป็นสัตว์ชั้นสูง แบ่งเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1. ปลา ลักษณะสำคัญ หายใจด้วยเหงือก ใช้ครีบในการเคลื่อนไหว แบ่งเป็นปลากระดูกแข็ง ลำตัวจะมีเกล็ดปกคลุม เช่น ปลาช่อน ปลานิล และปลากระดูกอ่อน ลำตัวไม่มีเกล็ดปกคลุม เช่น ฉลาม กระเบน การสืบพันธุ์ ออกลูกเป็นไข่ที่มีเปลือกแข็งหุ้ม

2. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ลักษณะสำคัญ เป็นสัตว์ที่วางไข่ในน้ำ ตัวอ่อนหายใจด้วยเหงือก ตัวเต็มวัยหายใจด้วยปอดและผิวหนัง ผิวหนังเปียกชื้นตลอดเวลา เช่น กบ เขียด การสืบพันธุ์ มีการปฏิสนธิภายนอก ส่วนใหญ่ออกลูกเป็นไข่

3. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ลักษณะสำคัญ ดำรงชีวิตอยู่บนบก หายใจด้วยปอด ลำตัวมีเกล็ดปกคลุมเป็นสัตว์เลือดเย็น เช่น กิ้งก่า เต่า การสืบพันธุ์ มีการปฏิสนธิภายใน ออกลูกเป็นตัว

4. สัตว์ปีก ลักษณะสำคัญ เป็นสัตว์เลือดอุ่น มีขนเป็นแผง มีจะงอยปาก หายใจด้วยปอด ออกลูกเป็นไข่ เช่น เพนกวิน นกเขา การสืบพันธุ์ มีการปฏิสนธิภายนอก ออกลูกเป็นไข่ที่มีวุ้นหุ้ม

5. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ลักษณะสำคัญ เป็นสัตว์เลือดอุ่น ตัวเมียมีต่อมน้ำนมเลี้ยงลูก หายใจด้วยปอด เช่น ช้าง โลมา การสืบพันธุ์ มีการปฏิสนธิภายใน ออกลูกเป็นไข่ที่มีเปลือกแข็งหุ้ม

สมรรถนะสำคัญ

1. ทักษะการคิดแก้ปัญหา
2. ทักษะการสังเกต
3. ทักษะการสำรวจค้นหา
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. การลำดับขั้นตอนความคิด
6. ทักษะการทำงานร่วมกันในกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัดและการประเมิน

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตความสามารถในการแก้ปัญหา	แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

กิจกรรมการเรียนรู้

ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

- 1.1 ให้นักเรียนนั่งประจำกลุ่มที่ได้จัดไว้ในชั่วโมงที่แล้ว
- 1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
- 1.3 ครูพูดคุย ชักถามนักเรียนและเปิดวิดีโอเกี่ยวกับสัตว์มีกระดูกสันหลังให้นักเรียน ซึ่งแบ่งเป็น 5 ประเภท ดังนี้ 1. ปลา 2. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 3. สัตว์เลื้อยคลาน 4. สัตว์ปีก 5. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จึงยกตัวอย่างสัตว์ 1 ชนิด คือ ปลามาฝากกระดูกสันหลังให้นักเรียนได้สังเกตและพิจารณา ซึ่งได้กำหนดสถานการณ์ว่า สัตว์มีกระดูกสันหลังสังเกตเห็นได้อย่างไร
- 1.4 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดตั้งปัญหาเกี่ยวกับสัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละประเภท โดยกำหนดให้กลุ่มละ 1 ประเภท

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิเคราะห์ แยกแยะเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ปัญหาได้กำหนดไว้ และสิ่งที่ต้องการทราบ เพื่อหาวิธีค้นหาคำตอบ

2.2 ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต เป็นต้น เพื่อที่จะศึกษาและทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการศึกษาส่วนตัวมีกระดุกสันหลังแต่ละประเภท และระดมความคิดในการหาคำตอบ

3.2 นักเรียนบันทึกข้อมูลและผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าลงในกระดาษรายงาน ที่ได้ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้อง สมบูรณ์และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอก็ร่วมกันอภิปรายและช่วยกันศึกษาเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและเมินค่าของคำตอบ

5.1 นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่า ข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยผู้สอนช่วยตรวจสอบ และแนะนำเพิ่มเติม ซึ่งให้ครอบคลุมสาระหลักๆ ดังนี้

5.1.1 วิธีการที่แต่ละกลุ่มใช้

5.1.2 ผลการสำรวจค้นหาที่ได้จากวิธีการต่างๆ กันสอดคล้องกับปัญหาของกลุ่มหรือไม่

5.2 นักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาเกี่ยวกับอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

6.1 ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่ม เพื่อนำเสนอหน้าชั้นตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ

6.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.5
2. ภาพและหุ่นจำลองของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
3. วิดีโอ เกี่ยวกับสัตว์มีกระดูกสันหลัง

2. แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ห้องสมุด
3. ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัส ว 15101 วิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของพืชและสัตว์
 เรื่อง ความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

แผนที่ 4

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ว 1.2 ป.5/3 จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก
2. ว 1.2 ป.5/4 ระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ป.5/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
2. ว 8.1 ป.5/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ

3. ว 8.1 ป.5/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้
4. ว 8.1 ป.5/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป
5. ว 8.1 ป.5/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
6. ว 8.1 ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
7. ว 8.1 ป.5/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง
8. ว 8.1 ป.5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนรู้ปัญหาและสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการทำกิจกรรมในการหาลักษณะสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายลักษณะสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับลักษณะสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง แบ่งเป็น 7 ประเภท ได้แก่ 1. พวกฟองน้ำ 2. พวกสัตว์ที่มีลำตัวกลมหรือลำตัวมีโพรง เช่น แมงกะพรุน ปะการัง กัลปังหา ดอกไม้ทะเล 3. พวกพยาธิและหนอนตัวกลม 4. พวกลำตัวเป็นปล้อง ไม่มีขา 5. สัตว์ทะเลผิวขรุขระ เช่น ดาวทะเล ปลิงทะเล เม่นทะเล 6. หอย เช่น หอยแครง หอยทาก หอยแมลงภู่ หอยโข่ง หอยขม หอยสังข์ ส่วนหมีกทะเล เช่น หมีกกระดอง หมีกกล้วย หมีกยักษ์ และ 7. สัตว์ที่มีขาเป็นข้อ เช่น แมลง ยุง มด ผีเสื้อ แมลงวัน สัตว์แต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง คือ สัตว์ไม่มีกระดูกในตัว และไม่มีกระดูกสันหลัง แบ่งเป็น 7 ประเภท

1. พวกฟองน้ำ ลักษณะสำคัญ มีรูพรุนเล็ก ๆ กระจายทั่วตัว ไม่มียางค์ เช่น ฟองน้ำแจกัน ฟองน้ำดอกเห็ด
2. พวกสัตว์ที่มีลำตัวกลางหรือลำตัวมีโพรง เช่น แมงกะพรุน ปะการัง กัลปังหา ดอกไม้ทะเล ลักษณะสำคัญ มีเนื้อเยื่อนิ่มและใส รูปทรงกระบอก หรือคล้ายต้นไม้ เช่น แมงกะพรุน ปะการัง กัลปังหา ดอกไม้ทะเล
3. พวกพยาธิและหนอนตัวกลม ลักษณะสำคัญ ลำตัวอ่อนนุ่ม อาศัยอยู่ในร่างกายมนุษย์ และสัตว์ และบางพวกอาศัยเป็นอิสระ เช่น พยาธิ หนอนตัวกลม
4. พวกลำตัวเป็นปล้อง ไม่มีขา ลักษณะสำคัญ ลำตัวกลม ยาว แต่ละปล้องไม่มีขา มีเคียวใช้ในการเคลื่อนที่ เช่น ปลิง ไส้เดือน
5. สัตว์ทะเลผิวขรุขระ ลักษณะสำคัญ ตามผิวลำตัวหยาบ ขรุขระ มีสารพวกหินปูนเป็นองค์ประกอบ ไม่มีส่วนหัว ลำตัวแยกเป็นแฉก ใต้ลำตัวมีเท้าเป็นหลอดเล็กๆ จำนวนมาก (เท้าท่อ) เช่น ดาวทะเล ปลิงทะเล เม่นทะเล
6. หอยและหมีกทะเล หอย มีลักษณะสำคัญ ลำตัวนิ่ม ส่วนใหญ่มีเปลือกแข็งซึ่งเป็นสารจำพวกหินปูนหุ้มภายนอก เช่น หอยแครง หอยทาก หอยแมลงภู่ หอยโข่ง หอยขม หอยสังข์ ส่วนหมีกทะเล มีลักษณะสำคัญ มีโครงแข็งอยู่ภายในลำตัว หายใจด้วยปอดและผิวหนัง เคลื่อนที่โดยใช้หนวด และการพ่นน้ำออกจากลำตัว เช่น หมีกกระดอง หมีกกล้วย หมีกยักษ์
7. สัตว์ที่มีขาเป็นข้อ ลักษณะสำคัญ มีขาต่อกันเป็นข้อๆ สัตว์จำพวกแมลงมีลำตัวแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง มีเปลือกแข็งหุ้มลำตัว มีระบบหมุนเวียนเลือดและระบบทางเดินอาหารที่สมบูรณ์ ส่วนใหญ่เจริญเติบโตโดยการลอกคราบ เช่น แมลง ยุง มด ผีเสื้อ แมลงวัน

สมรรถนะสำคัญ

1. ทักษะการคิดแก้ปัญหา
2. ทักษะการสังเกต
3. ทักษะการสำรวจค้นหา
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. การลำดับขั้นตอนความคิด
6. ทักษะการทำงานร่วมกันในกลุ่ม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัดและการประเมิน

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตความสามารถในการแก้ปัญหา	แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

กิจกรรมการเรียนรู้

ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน ดังนี้
ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

- 1.1 ให้นักเรียนนั่งประจำกลุ่มที่ได้จัดไว้ในชั่วโมงที่แล้ว
- 1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

1.3 ครูพูดคุย ชักถามนักเรียนและเปิดวิดีโอเกี่ยวกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังให้นักเรียนดู ซึ่งแบ่งเป็น 7 ประเภท ดังนี้ 1. พวกฟองน้ำ 2. พวกสัตว์ที่มีลำตัวกลมวงหรือลำตัวมีโพรง 3. พวกพยาธิและหนอนตัวกลม 4. พวกลำตัวเป็นปล้อง ไม่มีขา 5. สัตว์ทะเลผิวขรุขระ 6. หอยและหมีกทะเล และ 7. สัตว์ที่มีขาเป็นข้อ ให้นักเรียนได้สังเกตและพิจารณา ซึ่งได้กำหนดสถานการณ์ว่า สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังสังเกตเห็นได้อย่างไร

1.4 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดตั้งปัญหาเกี่ยวกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังแต่ละประเภท

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิเคราะห์ แยกแยะเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ปัญหาได้กำหนดไว้ และสิ่งที่ต้องการทราบ เพื่อหาวิธีค้นหาคำตอบ

2.2 ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต เป็นต้น เพื่อที่จะศึกษาและทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการศึกษาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังแต่ละประเภท และระดมความคิดในการหาคำตอบ

3.2 นักเรียนบันทึกข้อมูลและผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าลงในกระดาษรายงาน ที่ได้ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มา มีความถูกต้อง สมบูรณ์และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอที่ร่วมกันอภิปรายและช่วยกันศึกษาเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและเมินค่าของคำตอบ

5.1 นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่า ข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยผู้สอนช่วยตรวจสอบ และแนะนำเพิ่มเติม ซึ่งให้ครอบคลุมสาระหลักๆ ดังนี้

5.1.1 วิธีการที่แต่ละกลุ่มใช้

5.1.2 ผลการสำรวจค้นหาที่ได้จากวิธีการต่างๆ กันสอดคล้องกับปัญหาของกลุ่มหรือไม่

5.2 นักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาเกี่ยวกับอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

6.1 ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่ม เพื่อนำเสนอหน้าชั้นตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ

6.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.5
2. ภาพและหุ่นจำลองของสัตว์มีกระดูกสันหลัง
3. วีดีโอ เกี่ยวกับสัตว์มีกระดูกสันหลัง

2. แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ห้องสมุด
3. ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัส ว 15101 วิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วัสดุในชีวิตประจำวัน เรื่อง ความยืดหยุ่นและความแข็ง
 แผนที่ 5 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ว 3.1 ป.5/1 ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น
2. ว 3.1 ป.5/2 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ป.5/1 ตั้งคำถาม เกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
2. ว 8.1 ป.5/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ
3. ว 8.1 ป.5/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

4. ว 8.1 ป.5/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

5. ว 8.1 ป.5/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

6. ว 8.1 ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

7. ว 8.1 ป.5/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง

8. ว 8.1 ป.5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการทำกิจกรรมหาความแตกต่างและลักษณะของความยืดหยุ่นและความแข็งได้

2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการอธิบายความแตกต่างและลักษณะของความยืดหยุ่นและความแข็งได้

3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับความยืดหยุ่นและความแข็ง

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ความยืดหยุ่น เป็นสมบัติของวัสดุ เมื่อถูกแรงกระทำจะทำให้วัสดุเปลี่ยนรูปร่างหรือขนาดไป แต่จะสามารถกลับสู่สภาพเดิมได้เมื่อไม่มีแรงกระทำ

ความแข็ง เป็นสมบัติของวัสดุที่มีความทนทานต่อการขูดข่วน ซึ่งวัสดุที่มีความแข็งมากเมื่อขูดข่วนกับวัสดุอื่น จะไม่เกิดรอยบนวัสดุหรือเกิดรอยน้อย

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

ความยืดหยุ่นของวัสดุ หมายถึง ลักษณะของวัสดุเมื่อถูกดึง บีบ หรือกระแทก และสามารถคืนสู่สภาพเดิมได้ หรือใกล้เคียงสภาพเดิมได้ แต่ถ้าวัสดุที่มีความยืดหยุ่น ถูกแรงกระทำให้เกิดความยืดหยุ่นมาก ๆ จะทำให้วัสดุนั้น ๆ สูญเสียสภาพความยืดหยุ่นได้

ความแข็งของวัสดุ คือ ความสามารถทนต่อการขูด ขีด ข่วน หรือทำให้วัสดุสึกกร่อน วัสดุแต่ละชนิดมีความแข็งแตกต่างกัน วัสดุที่มีความแข็งน้อยเมื่อถูกขูดขีดจะเป็นรอยง่าย หรือถูกตัดให้ขาดจากกันง่าย วัสดุที่มีความแข็งมากเมื่อถูกขูดขีดจะเป็นรายน้อยหรือไม่เป็นรอย หรือถูกตัดให้ขาดจากกันยาก

สมรรถนะสำคัญ

ความสามารถในการคิด

- ทักษะการคิดสร้างสรรค์
- ทักษะการสังเกต

ความสามารถในการแก้ปัญหา

- กระบวนการงานวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

- กระบวนการทำงานกลุ่มคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัดและการประเมิน

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตความสามารถในการแก้ปัญหา	แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

กิจกรรมการเรียนรู้

ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

- 1.1 ให้นักเรียนนั่งประจำกลุ่มที่ได้จัดไว้ในชั่วโมงที่แล้ว
- 1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
- 1.3 ครูพูดคุย ชักถามนักเรียน พร้อมยกตัวอย่างวัสดุที่เกี่ยวกับความยืดหยุ่นและความ

แข็งให้นักเรียนดู



วัสดุความยืดหยุ่น



ยิปซัม
ใช้เสียบชุด
เกิดรอย



ฟลูออไรต์
ใช้เสียบชุดไม่เกิดรอย
แต่ใช้ตะปูชุดเกิดรอย



ควอตซ์
ใช้เสียบหรือตะปู
ชุดไม่เกิดรอย



เพชร
ใช้แร้วทุกชนิด
ชุดไม่เกิดรอย

วัสดุความแข็ง

1.4 .ให้นักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับความยืดหยุ่นและความแข็งดังนี้

วิธีการทดลองความยืดหยุ่น

1. ให้แต่ละกลุ่มใช้ไม้บรรทัดทาบเส้นยาง เพื่อวัดความยาว
2. ใช้นิ้วมือกดปลายซ้ายหนึ่งของเส้นยาง แล้วใช้มือดึงปลายเส้นยางอีกด้านหนึ่งให้ตึง ให้เพื่อนวัดความยาวของเส้นยางขณะตึง
3. ค่อยๆ ปล่อยมือที่ดึงเส้นยาง จากนั้นวัดความยาวของเส้นยางอีกครั้งและบันทึกข้อมูล
4. ให้ทำการทดลองในข้อ 1-3 โดยเปลี่ยนจากเส้นยาง เป็นเส้นด้าย และเชือกฟางตามลำดับ และบันทึกผล

วิธีการทดลองความแข็ง

1. ให้นักเรียนแต่ละคนใช้ยางลบถูบน ไม้บรรทัด แล้วสังเกตรอยบน ไม้บรรทัด
 2. ใช้ขอบ ไม้บรรทัดขีดบนยางลบ แล้วสังเกตรอยบนยางลบ
 3. ใช้ยางลบถูบนฝาขวดน้ำอัดลม แล้วสังเกตรอยบนฝาขวดน้ำอัดลม
 4. ใช้ฝาขวดน้ำอัดลมด้านที่เป็นฝาจับถูบนยางลบ แล้วสังเกตรอยบนยางลบ
 5. ใช้ขอบ ไม้บรรทัดขีดบนฝาขวดน้ำอัดลม แล้วสังเกตรอยบนฝาขวดน้ำอัดลม
 6. ใช้ฝาขวดน้ำอัดลมด้านที่เป็นฝาจับถูบน ไม้บรรทัด แล้วสังเกตรอยบน ไม้บรรทัด
 7. เปรียบเทียบรอยที่เกิดขึ้นบนวัตถุทั้ง 3 ชนิด และบันทึกผลการสังเกต
- 1.5 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดตั้งปัญหาเกี่ยวกับความยืดหยุ่นและความแข็ง
- ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิเคราะห์ แยกแยะเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ปัญหาได้กำหนดไว้ และสิ่งที่ต้องการทราบ เพื่อหาวิธีค้นหาคำตอบ

2.2 ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต เป็นต้น เพื่อที่จะศึกษาและทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการศึกษาวัสดุที่มีความยืดหยุ่นและความแข็ง จากนั้นนักเรียนจึงช่วยกันระดมความคิดในการหาคำตอบ

3.2 นักเรียนบันทึกข้อมูลและผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าลงในกระดาษรายงาน ที่ได้ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

- 4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้
- 4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้องสมบูรณ์และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอก็ร่วมกันอภิปรายและช่วยกันศึกษาเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

- 5.1 นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่า ข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยผู้สอนช่วยตรวจสอบ และแนะนำเพิ่มเติม ซึ่งให้ครอบคลุมสาระหลักๆ ดังนี้
 - 5.1.1 วิธีการที่แต่ละกลุ่มใช้
 - 5.1.2 ผลการสำรวจค้นหาที่ได้จากวิธีการต่างๆ กันสอดคล้องกับปัญหาของกลุ่มหรือไม่

- 5.2 นักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาเกี่ยวกับอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

- 6.1 ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่ม เพื่อนำเสนอหน้าชั้นตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ
- 6.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.5
2. อุปกรณ์เกี่ยวข้องกับเรื่องวัสดุความยืดหยุ่นและความแข็ง
3. วีดีโอ เกี่ยวกับวัสดุความยืดหยุ่นและความแข็ง

2. แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ห้องสมุด
3. ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัส ว 15101 วิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วัสดุในชีวิตประจำวัน เรื่อง ความเหนียวและการนำความร้อน
 แผนที่ 6 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ว 3.1 ป.5/1 ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น
2. ว 3.1 ป.5/2 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ป.5/1 ตั้งคำถาม เกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
2. ว 8.1 ป.5/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ
3. ว 8.1 ป.5/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

4. ว 8.1 ป.5/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

5. ว 8.1 ป.5/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

6. ว 8.1 ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

7. ว 8.1 ป.5/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง

8. ว 8.1 ป.5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการทำกิจกรรมหาความแตกต่างและลักษณะของความเหนียวและการนำความร้อน

2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาหาความแตกต่างและลักษณะของความเหนียวและการนำความร้อน

3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับความเหนียวและการนำความร้อน

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

ความเหนียว เป็นสมบัติประการหนึ่งของวัสดุที่สามารถรับแรงหรือน้ำหนักที่มากระทำได้มาก ซึ่งค่าความเหนียวของวัสดุจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของวัสดุ

การนำความร้อน เป็นสมบัติของวัสดุที่พลังงานความร้อนสามารถถ่ายโอนผ่านวัสดุได้ ซึ่งวัสดุแต่ละชนิด จะสามารถนำความร้อนได้แตกต่างกัน

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

ความเหนียวของวัสดุ หมายถึง ความสามารถของวัสดุในการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง เมื่อถูกกระตุก หรือกระแทก หรือรับน้ำหนัก โดยไม่ควรเกิดการขาดหรือแตกหัก

วัสดุที่มีความเหนียวน้อยเมื่อกระตุก กระแทก ฉีก หรือให้รับน้ำหนักที่มาก จะขาดจากกันได้ง่าย ส่วนวัสดุที่มีความเหนียวมากเมื่อกระตุก กระแทก ฉีก หรือให้รับน้ำหนักที่มาก จะขาดจากกันได้ยาก

การนำความร้อนของวัสดุ หมายถึง ความสามารถของวัสดุในการส่งผ่านความร้อนจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ การนำความร้อนจะเกิดขึ้นได้ดีในของแข็ง

สมรรถนะสำคัญ

ความสามารถในการคิด

- ทักษะการคิดสร้างสรรค์
- ทักษะการสังเกต

ความสามารถในการแก้ปัญหา

- กระบวนการงานวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

- กระบวนการทำงานกลุ่มคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัดและการประเมิน

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตความสามารถในการแก้ปัญหา	แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

กิจกรรมการเรียนรู้

ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

- 1.1 ให้นักเรียนนั่งประจำกลุ่มที่ได้จัดไว้ในชั่วโมงที่แล้ว
- 1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
- 1.3 ครูพูดคุย ชักถามนักเรียน พร้อมยกตัวอย่างภาพที่เกี่ยวกับความยืดหยุ่นและความ

แข็งให้นักเรียนดู



วัสดุความเหนียว



วัสดุการนำความร้อน

1.4 .ให้นักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับความเหนียวและการนำความร้อนดังนี้

วิธีการทดลองความเหนียว

1. นำวัสดุที่จะมาทดสอบได้แก่ เชือกฟาง เส้นด้าย และเส้นเอ็น
2. พาดไม้ยาวระหว่างโต๊ะ แขนงขอเกี่ยวที่ท่อนไม้
3. ผูกเชือกฟางยาว 30 เซนติเมตรที่ขอ นำขอเกี่ยวอีกอันผูกติดปลายล่างของเชือก

ฟาง

4. แขนงตุ้บทรายที่ขอเกี่ยวอันล่าง เพิ่มตุ้บทรายทีละตุ้บจนเชือกฟางขาด นับจำนวนตุ้บทรายทั้งหมด บันทึกผล

5. ทำการทดสอบซ้ำโดยเปลี่ยนเชือกฟางเป็นเส้นด้าย และเส้นเอ็น พร้อมบันทึกผล

การทดลอง

วิธีการทดลองการนำความร้อน

1. เทน้ำร้อนลงในแก้วอย่างระมัดระวังประมาณ 3 ใน 4 ส่วนของแก้ว
2. ใส่แท่งโลหะ แท่งกระเบื้อง แท่งไม้ และแท่งแก้ว ลงในแก้วน้ำร้อน ตั้งทิ้งไว้
3. จับปลายแท่งโลหะ แล้วสังเกตความรู้สึกร้อนหรือไม่
4. ทำเช่นเดียวกับ ข้อ 3 โดยเปลี่ยนเป็นจับปลายแท่งกระเบื้อง แท่งไม้ แท่งแก้ว

ประมาณ 3-5 นาที

ตามลำดับ

5. เปรียบเทียบความรู้สึกร้อนเมื่อจับวัสดุทั้ง 3 ชนิดในแก้วน้ำร้อน

ความร้อน

- 1.5 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดตั้งปัญหาเกี่ยวกับความเหนียวและการนำ

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิเคราะห์ แยกแยะเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ปัญหาได้กำหนดไว้ และสิ่งที่ต้องการทราบ เพื่อหาวิธีค้นหาคำตอบ

2.2 ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต เป็นต้น เพื่อที่จะศึกษาและทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับวัสดุความเหนียวและการนำความร้อน จากนั้นนักเรียนจึงช่วยกันระดมความคิดในการหาคำตอบ

3.2 นักเรียนบันทึกข้อมูลและผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าลงในกระดาษรายงาน ที่ได้ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มา มีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและช่วยกันศึกษาเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

5.1 นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่า ข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยผู้สอนช่วยตรวจสอบ และแนะนำเพิ่มเติม ซึ่งให้ครอบคลุมสาระหลักๆ ดังนี้

5.1.1 วิธีการที่แต่ละกลุ่มใช้

5.1.2 ผลการสำรวจค้นหาที่ได้จากวิธีการต่างๆ กันสอดคล้องกับปัญหาของกลุ่มหรือไม่

5.2 นักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาเกี่ยวกับอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

6.1 ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่ม เพื่อนำเสนอหน้าชั้นตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ

6.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.5
2. อุปกรณ์เกี่ยวข้องกับเรื่องวัสดุความเหนียวและการนำความร้อน
3. วิดีโอ เกี่ยวกับวัสดุความเหนียวและการนำความร้อน

2. แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ห้องสมุด
3. ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัส ว 15101 วิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วัสดุในชีวิตประจำวัน เรื่อง การนำไฟฟ้าและความหนาแน่น
 แผนที่ 7 เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ว 3.1 ป.5/1 ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น
2. ว 3.1 ป.5/2 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ป.5/1 ตั้งคำถาม เกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
2. ว 8.1 ป.5/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ
3. ว 8.1 ป.5/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

4. ว 8.1 ป.5/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

5. ว 8.1 ป.5/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

6. ว 8.1 ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

7. ว 8.1 ป.5/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง

8. ว 8.1 ป.5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดง

กระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาหาความแตกต่างและลักษณะของการนำไฟฟ้าและความหนาแน่น

2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาหาความแตกต่างและลักษณะของการนำไฟฟ้าและความหนาแน่น

3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าและความหนาแน่น

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

การนำไฟฟ้า เป็นสมบัติของวัสดุที่พลังงานไฟฟ้าสามารถถ่ายโอนผ่านวัสดุชนิดนั้นได้

ความหนาแน่น เป็นสมบัติเฉพาะของวัสดุแต่ละชนิด ถึงจะมีขนาดเท่ากัน แต่ทำจากวัสดุแตกต่างกัน ก็จะมีค่าความหนาแน่นแตกต่างกัน

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

การนำไฟฟ้าของวัสดุ หมายถึง ความสามารถของวัสดุที่ยอมให้พลังงานไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านวัสดุนี้ได้ เช่น โลหะ

ตัวนำไฟฟ้า หมายถึง วัสดุที่ให้ไฟฟ้าไหลผ่านได้สะดวก เช่น ลวดทองแดง เหล็ก นำมาใช้ประโยชน์ เช่น สายไฟฟ้า

ฉนวนไฟฟ้า หมายถึง วัสดุที่ไม่ให้ไฟฟ้าไหลผ่าน เช่น ไม้ ยาง เป็นต้น นำมาใช้ประโยชน์ เช่น ที่จับปลั๊กไฟ

ความหนาแน่น หมายถึง ปริมาณมวลของสารหรือวัตถุที่มีอยู่ใน 1 หน่วย ปริมาตร ความหนาแน่นมีหน่วยเป็น กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

สมรรถนะสำคัญ

ความสามารถในการคิด

- ทักษะการคิดสร้างสรรค์
- ทักษะการสังเกต

ความสามารถในการแก้ปัญหา

- กระบวนการงานวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

- กระบวนการทำงานกลุ่มคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

การวัดและการประเมิน

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตความสามารถในการแก้ปัญหา	แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

กิจกรรมการเรียนรู้

ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

- 1.1 ให้นักเรียนนั่งประจำกลุ่มที่ได้จัดไว้ในชั่วโมงที่แล้ว
- 1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
- 1.3 ครูพูดคุย พร้อมยกตัวอย่างวัสดุที่เกี่ยวกับการนำไฟฟ้าและความหนาแน่นใ

นักเรียน



วัสดุการนำไฟฟ้า



ความหนาแน่น

1.4 .ให้นักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าและความหนาแน่นดังนี้

วิธีการทดลองการนำไฟฟ้า

1. ต่อวงจรไฟฟ้า เข้ากับถ่านไฟฉายแล้วนำปลายทั้งสองข้างมาแตะกัน สังเกตวงจรว่าเกิดเสียงหรือไม่

2. ทำการทดลองซ้ำโดยใช้วัสดุอื่นๆที่เตรียมมา แตะกับปลายทั้งสองพร้อมกัน สังเกตเสียงคล้ายออกของวงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งบันทึกผล

วิธีการทดลองความหนาแน่น

ตอนที่ 1 หามวลของก้อนหิน

ชั่งก้อนหินบนเครื่องชั่งสปริง และอ่านค่ามวลของก้อนหิน

ตอนที่ 2 หาปริมาตรของก้อนหิน

1. ใต้น้ำลงในถ้วยริกาจนเต็ม แล้วนำกระบอกตวงมารองรับน้ำที่ปากถ้วยริกา

2. หย่อนก้อนหินลงในถ้วยริกา น้ำจะล้นออกมาจากถ้วยริกา

ไหลลงสู่กระบอกตวง และอ่านค่าปริมาตรของก้อนหินจากกระบอกตวง

ตอนที่ 3 หาความหนาแน่นของก้อนหิน

นำค่ามวลและค่าปริมาตรจากตอนที่ 1 และตอนที่ 2 แทนค่าในสูตร แสดงความสัมพันธ์ เพื่อคำนวณค่าความหนาแน่น

1.5 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดตั้งปัญหาเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าและความหนาแน่น

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิเคราะห์ แยกแยะเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ปัญหาได้กำหนดไว้ และสิ่งที่ต้องการทราบ เพื่อหาวิธีค้นหาคำตอบ

2.2 ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต เป็นต้น เพื่อที่จะศึกษาและทำความเข้าใจกับ โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าและความหนาแน่น จากนั้นนักเรียนจึงช่วยกันระดมความคิดในการหาคำตอบ

3.2 นักเรียนบันทึกข้อมูลและผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าลงในกระดาษรายงาน ที่ได้ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มา มีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและช่วยกันศึกษาเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

5.1 นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่า ข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยผู้สอนช่วยตรวจสอบ และแนะนำเพิ่มเติม ซึ่งให้ครอบคลุมสาระหลักๆ ดังนี้

5.1.1 วิธีการที่แต่ละกลุ่มใช้

5.1.2 ผลการสำรวจค้นหาที่ได้จากวิธีการต่างๆ กัน สอดคล้องกับปัญหาของกลุ่มหรือไม่

5.2 นักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาเกี่ยวกับอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

6.1 ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่ม เพื่อนำเสนอหน้าชั้นตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ

6.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.5
2. อุปกรณ์เกี่ยวข้องกับเรื่องวัสดุความเหนียวและการนำความร้อน
3. วิดีโอ เกี่ยวกับวัสดุความเหนียวและการนำความร้อน

2. แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ห้องสมุด
3. ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต



ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

<p style="text-align: center;">แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559</p> <p style="text-align: center;">โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร</p> <p style="text-align: center;">กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับเรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน</p> <p style="text-align: center;">จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 30 นาที</p>	
<p>คำชี้แจง ข้อสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก</p> <p>คำสั่ง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว</p>	
<p>1. ข้อใดไม่จำเป็นต้องการงอกของเมล็ดถั่วเขียว</p> <p>ก. น้ำ ข. อุณหภูมิ</p> <p>ค. ออกซิเจน ง. แสงแดด</p> <p>2. ผึ้งและแมลงต่างๆ เป็นประโยชน์ต่อพืชในข้อใด</p> <p>ก. หายใจ ข. ปรุงอาหาร</p> <p>ค. สืบพันธุ์ ง. คายน้ำ</p> <p>3. ข้อใดกล่าวถึงส่วนประกอบของดอกได้ถูกต้อง</p> <p>ก. ก้านดอก กลีบดอก เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย</p> <p>ข. กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย</p> <p>ค. ก้านดอก ก้านชูดองเรณู อับเรณู รังไข่</p> <p>ง. กลีบดอก ก้านชูดองเรณู รังไข่ เกสรเพศเมีย</p> <p>4. ข้อใดจัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว</p> <p>ก. มะพร้าว ข้าวโพด</p> <p>ข. ข้าว มะม่วง</p> <p>ค. มะเขือ มะนาว</p> <p>ง. ชিং กุหลาบ</p> <p>5. เหตุการณ์ใดจะเกิดขึ้นหลังจากมีการปฏิสนธิของพืชดอก</p> <p>ก. ดอกเจริญไปเป็นเมล็ด</p> <p>ข. กลีบเลี้ยงเจริญไปเป็นผล</p> <p>ค. รังไข่เจริญเป็นต้นอ่อน</p> <p>ง. ไข่อ่อนเจริญเป็นเมล็ด</p>	<p>6. สัตว์ในข้อใดต่างจากข้ออื่น</p> <p>ก. ไส้เดือน ข. จิ้งจก</p> <p>ค. งู ง. คางคก</p> <p>7. ข้อใดเป็นลักษณะของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก</p> <p>ก. กบ จิ้งเหลน</p> <p>ข. จระเข้ เต่า</p> <p>ค. กิ้งก่า คางคก</p> <p>ง. อึ่งอ่าง เขียด</p> <p>8. สัตว์ในข้อใดจัดเป็นจำพวกสัตว์มีกระดูกสันหลัง</p> <p>ก. ปลาการ์ตูน เต่า ตั๊กแตน</p> <p>ข. แมงมุม ตั๊กแตน หอยทาก</p> <p>ค. เต่า แมงมุม คางคก</p> <p>ง. เต่า คางคก ปลาการ์ตูน</p> <p>9. สัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดใดหายใจทางเหงือก</p> <p>ก. ม้าน้ำ</p> <p>ข. หอย</p> <p>ค. กบ</p> <p>ง. กุ้ง</p> <p>10. สัตว์จำพวกที่ไม่มีกระดูกสันหลังพวกใดที่มีตรงกลางลำตัวเป็นโพรง มีพิษไว้ป้องกันตัวคือข้อใด</p> <p>ก. พยาธิใบไม้</p> <p>ข. หนอน</p> <p>ค. แมงกะพุน</p> <p>ง. ฟองน้ำ</p>

<p>โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่าง สิงหเสนี) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับเรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน จำนวน 20 ข้อ คะแนน 20 เวลา 30 นาที เฉลยข้อสอบ ป.5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559</p>	
<p>1. ง 2. ค 3. ข 4. ก 5. ง 6. ก 7. ง 8. ง 9. ก 10. ค</p>	<p>11. ข 12. ค 13. ข 14. ค 15. ง 16. ข 17. ค 18. ก 19. ค 20. ง</p>



ภาคผนวก ค

ความเชื่อมั่นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 1 แสดงความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 จากการนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียน 40 คน

คน/ ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X ₂
1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	15	225
2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	17	289
3	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	13	169
4	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	324
5	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	12	144
6	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	16	256
7	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	13	169
8	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	16	256
9	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	16	256
10	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	14	196
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	17	289
12	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	15	225
13	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	16	256
14	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	13	169
15	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17	289
16	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	16	256
17	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	14	196
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	17	289
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	361
20	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	14	196

คนที่ ชื่อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X ₂		
21	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	9	81		
22	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	14	196		
23	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	17	289		
24	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	12	144		
25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	16	256		
26	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	15	225		
27	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	16	256		
28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	15	225		
29	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	17	289		
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	361		
31	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	18	324		
32	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	14	196		
33	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	18	324		
34	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	11	121		
35	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	16	256		
36	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	15	169		
37	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17	289		
38	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	16	256		
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	361		
40	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	17	289		
รวม	21	40	52	26	55	28	27	56	26	54	58	40	24	40	40	29	50	6	40	25	617	9717		
P	0.5	1	0.8	0.7	0.9	0.7	0.7	0.9	0.7	0.9	0.9	1	0.6	1	1	0.7	0.8	0.2	1	0.6	$\sum Pq = 2.62$			
Q	0.5	0	0.2	0.5	0.1	0.5	0.5	0.1	0.5	0.1	0.1	0	0.4	0	0	0.5	0.2	0.8	0	0.4				
Pq	0.25	0	0.16	0.21	0.09	0.21	0.21	0.09	0.21	0.09	0.09	0	0.24	0	0	0.21	0.16	0.16	0	0.24				

วิธีทำ

$$\sum Pq = 2.62, \quad \sum X = 617, \quad \sum X^2 = 9717, \quad \sum X = 15.43$$

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

$$S^2 = \frac{(40 \times 9717) - (617)^2}{40^2}$$

$$S^2 = 4.99$$

การคำนวณค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตร KR-20

$$r_{KR-20} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\Sigma pq}{S^2} \right)$$

$$r_{KR-20} = \frac{20}{20-1} \left(1 - \frac{2.62}{4.99} \right)$$

$$r_{KR-20} = (1.05)(1-0.53)$$

$$r_{KR-20} = 0.49$$

ดังนั้น พบว่า ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.49 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับหน่วยการเรียนรู้เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ ถือว่ามีความเชื่อมั่นได้อยู่ ในระดับปานกลาง

ภาคผนวก ง
แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา
แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน ประเมินการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนในระหว่างเรียน

ตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่อง ที่ตรงกับระดับคะแนน

กลุ่ม ที่	การบอก ปัญหาจาก สถานการณ์ที่ กำหนด			การวิเคราะห์ ปัญหา ที่ตั้งไว้อย่าง เป็นระบบ			การแสวงหา ความรู้มาใช้ ในการปัญหา			การหาวิธีการ แก้ปัญหาโดย ใช้เหตุผล			สรุปองค์ ความรู้ ภาพรวมของ การแก้ปัญหา			นำเสนอองค์ ความรู้ของ การแก้ปัญหา			รวม 18 คะแนน		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			

ลงชื่อ.....ผู้
ประเมิน
...../...../.....

แต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 18 คะแนน) ดังนี้

13 - 18 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหายู่ในระดับสูง

7 - 12 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหายู่ในระดับพอใช้

1 - 6 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหายู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินความสามารถในการแก้ปัญหา

2.01 – 3.00 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหายู่ในระดับสูง

1.50 – 2.00 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหายู่ในระดับพอใช้

1.00 – 1.49 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหายู่ในระดับปรับปรุง

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน ประเมินพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่อง ที่ตรงกับระดับคะแนน

กลุ่มที่	ความร่วมมือ การทำ กิจกรรม			มีการแบ่งหน้าที่ และกำหนด เป้าหมายของ งานชัดเจน			ความ สามารถ ในการสื่อสาร			ความมุ่งมั่น ในการทำงาน			ทำงานเสร็จ ตามเวลาที่ กำหนด			รวม 15 คะแนน
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

- แต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 15 คะแนน) ดังนี้
- 11 - 15 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับสูง
 - 6 - 10 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้
 - 1 - 5 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง
- เกณฑ์การตัดดินความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2.01 – 3.00 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับสูง
 - 1.50 – 2.00 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้
 - 1.00 – 1.49 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง

ภาคผนวก จ
แบบประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แบบสอบถามความพึงพอใจ

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ กับเรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อคำถามในช่องแล้วทำเครื่องหมาย ลงในช่องว่างที่ตรงกับความพึงพอใจ

การจัดการเรียนการสอน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านการเรียนการสอน					
1. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ					
2. นักเรียนมีโอกาสที่จะศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียน					
3. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น					
4. การเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถรู้จักวิธีแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ					
5. ใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอนได้เหมาะสม					
ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้					
6. ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิด วิเคราะห์ และให้แก้ปัญหาด้วยตนเอง					
7. มีหนังสือ ตำรา อินเทอร์เน็ต ให้สำหรับสืบค้น					
8. กระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้มาแก้ปัญหา					
9. ฝึกการทำงานกลุ่ม แลกเปลี่ยนความรู้ และความคิดระหว่างนักเรียน					
10. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
ด้านการประเมินผล					
11. เนื้อหาที่เรียนมีความสอดคล้องกับแบบทดสอบ					
12. มีการเฉลยและอธิบายคำตอบ					
13. เปิดเผยคะแนนที่ได้จากการวัดผล					
14. ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง					
15. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความชัดเจนและยุติธรรม					
ด้านผู้สอน					
16. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม					
17. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์อย่างมีเหตุผล					
18. มีการใช้สื่อการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เหมาะสม					
19. ครูผู้สอนตอบคำถามได้ชัดเจนตามข้อสงสัยของนักเรียน					
20. ครูผู้สอนให้ความรู้เข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจน					

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล

นางสาวชุตีมา สรรเสริญ

ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2557

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

เจ้าหน้าที่ธุรการ

โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย

(กระจ่าง สิงหนสนี)