

การพัฒนาโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และความสุขในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
เมษายน 2560

การพัฒนาโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และความสุขในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้

เมษายน 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และความสุขในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
เมษายน 2560

นางนุช เอกตระกูล. (2560). การพัฒนาโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความสุขในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาปรินญาณิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย 2) เพื่อศึกษาผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย แบบแผนการวิจัยที่ใช้ คือ One Group Pretest-Posttest Design ประชากรที่ใช้เป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากนักเรียนที่สนใจสมัครเข้าร่วมกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) เป็นกลุ่มทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์คือ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 3) แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน 4) แบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้ 5) แบบสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียน สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ t-test for Dependent Samples และ t-test for One Sample

ผลการวิจัยพบว่า 1) กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียนในแต่ละรอบสูงขึ้นทั้งในภาพรวมและรายด้านแสดงว่ากลุ่มทดลองมีพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงขึ้น 2) กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งภาพรวมและรายด้านทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนในภาพรวมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านการระบุปัญหาและด้านการแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหามีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนในภาพรวมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) มีเพียงด้านการวางแผนการแก้ปัญหาที่มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3) กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสุขในการเรียนรู้หลังเรียนทั้งภาพรวมและรายด้านทุกด้านสูงกว่าก่อนเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่คะแนนเฉลี่ยความสุขในการเรียนรู้หลังเรียนทั้งภาพรวมและรายด้านทุกด้านสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และมีคะแนนเฉลี่ยความสุขในการเรียนอยู่ในระดับมาก

DEVELOPMENT OF SCIENCE ENRICHMENT PROGRAM FOR ENHANCING CREATIVE
PROBLEM SOLVING ABILITIES AND THE LEARNING HAPPINESS
OF HIGHER PRIMARY STUDENTS



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education degree in Education Science and Learning Management
At Srinakharinwirot University
April 2017

Nongnuch Ektragoon. (2017). *Development of Science Enrichment Program for Enhancing Creative Problem Solving Abilities and the Learning Happiness of Higher Primary Students*. Thesis M.Ed. (Program in Educational Science and Learning Management). Bangkok: Graduate School of Srinakharinwirot University.
Thesis Advisor: Assoc.Prof. Dr.Sunee Haemaprasith.

This study was aimed at 1) developing a science enrichment program to support the creative problem solving abilities and the learning happiness of elementary school students and 2) studying the applied results of the science enrichment program to support the creative problem solving ability and the learning happiness of elementary school students. The research design was a one group pretest-posttest design. The participants consisted of thirty grade eleven and twelve students from Assumption College Thonburi who were studying in the first semester of the 2016 academic year. These participants were those students who were interested in science clubs and they were set as an experimental group. This research instruments were 1) learning activity plans; 2) tests of creative problem solving abilities, 3) assessment form for the creative problem solving abilities in the class; 4) a questionnaires happiness in learning; and 5) student reflections of learning outcomes. The statistics employed in this research included a t-test for a dependent samples and a t-test for one sample.

The findings showed that 1) the average scores of creative problem solving abilities in the class of the experimental groups in each class were higher from both the holistic and analytic perspectives. This revealed that the experimental group had better creative problem solving abilities; 2) after class, the average scores on creative problem solving abilities of the experimental group were higher than those before the class in the holistic and analytic views with a statistical significance of .01 and the average scores after class in the holistic view were higher than the criteria (60%) with a statistical significance of .01. When the analysis was performed, it was found that problem identification and solutions were two aspects that had higher scores than the criteria (60%). Problem solving planning was the only aspect revealed lower average scores than the criteria; 3) the average scores of the experimental group happiness after class were higher than those before class from a holistic and analytic perspective with no statistical significance. However, the average scores of learning happiness after class were higher than the criteria for all aspects of holistic and analytic perspective (the average score was 3.51) with a statistical difference of .01 and an average score of learning happiness was at a high level.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และความสุขในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย
ของ

นางนุช เอกตระกูล

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ที่ปรึกษาประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์)

(ดร.กฤษณิ มุสิกกุล)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สุณีย์ เหมะประสิทธิ์ ที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำปริญญานิพนธ์ทุกขั้นตอนจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ ดร.กุศลีน มุสิกกุล ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และอาจารย์ ดร. สนอง ทองปาน อาจารย์ประจำหลักสูตรที่มาเป็นกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ และได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ และทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน คือ อาจารย์ ดร.เกริก ศักดิ์สุภาพ อาจารย์ ละออ คุ่มเพนียด และอาจารย์ ต้นทุน จันทรัฐ ที่กรุณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการสร้างเครื่องมือวิจัยครั้งนี้

กราบขอบพระคุณ ภราดา ดร.วีรยุทธ บุญพราหมณ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี และโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีที่ให้การทุนการศึกษา ฝ่ายวิชาการและคณะครูโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่คอยช่วยเหลือ และคอยให้คำแนะนำที่ดีเสมอมา

ขอขอบใจนักเรียนทุกๆ คน ในชมรมวิทยาศาสตร์โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี ที่ให้ความร่วมมือและตั้งใจในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา น้องชาย ญาติพี่น้องและทุกๆ ท่าน ที่ไม่ได้กล่าวนามที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนและเป็นกำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นนุช เอกตระกูล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
สมมุติฐานในการวิจัย.....	8
2 เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	10
ความหมายของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	10
แนวทฤษฎีและแนวทางการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	10
รูปแบบการจัดการโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	21
เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	23
ความหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	23
ความสำคัญของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	23
ขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	24
เทคนิคการสอนที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	27
การวัดและการประเมินการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	29
เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสุขในการเรียนรู้.....	31
ความหมายของความสุขในการเรียนรู้.....	31
ความสำคัญของความสุขในการเรียนรู้.....	32
องค์ประกอบในการสร้างความสุขในการเรียนรู้.....	32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
การวัดและประเมินความสุขในการเรียนรู้.....	36
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสุขในการเรียนรู้.....	37
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
การเตรียมการ.....	40
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	40
การดำเนินการวิจัย.....	47
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	66
สรุปผลการวิจัย.....	67
อภิปรายผล.....	68
ข้อเสนอแนะ.....	71
บรรณานุกรม.....	72
ภาคผนวก.....	78
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	79
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์คุณภาพรายข้อและทั้งฉบับของแบบทดสอบ.....	81
ภาคผนวก ค ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	84
ภาคผนวก ง ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้และตัวอย่างผลงานนักเรียน.....	116
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	126

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	สรุปแนวทางการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์.....	16
2	รูปแบบการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์.....	20
3	การกำหนดขอบเขตของการใช้ชุดกิจกรรม.....	41
4	การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	42
5	แบบแผนการวิจัย.....	48
6	สรุปผลการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน	53
7	คะแนนแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน จำนวน 5 รอบ เป็นรายกลุ่ม.....	55
8	คะแนนเฉลี่ยการประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่าง เรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทาง วิทยาศาสตร์ จำนวน 5 รอบ ประเมินผลรายด้านเป็นรายกลุ่ม.....	57
9	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนและ หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ ทางวิทยาศาสตร์.....	59
10	การเปรียบเทียบความสุขในการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับ การสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์.....	60
11	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทาง วิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60).....	61
12	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความความสุขในการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ ได้รับการสอน โดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ ที่กำหนด (ค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.51).....	62
13	ตัวอย่างผลสะท้อนการเรียนรู้ หัวข้อ “ความรู้สึุก่อนและเข้าชมรมวิทยาศาสตร์”....	62
14	ตัวอย่างผลสะท้อนการเรียนรู้ หัวข้อ “ความในใจที่อยากบอก”.....	64
15	ตัวอย่างผลสะท้อนการเรียนรู้ หัวข้อ “นักเรียนประทับใจกิจกรรมอะไรมากที่สุด”.....	64
16	ตัวอย่างบทสัมภาษณ์นักเรียนในชมรมวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการส่งเสริมการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	65

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
17	ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	82
18	ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้.....	83



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
2 ขั้นตอนการสอนกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	43
3 ขั้นตอนการวิจัยในแต่ละรอบ.....	50
4 กราฟคะแนนจากแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ระหว่างเรียน.....	56
5 กราฟแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน.....	58



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดการศึกษาในประเทศไทยนั้นเป็นที่ยอมรับกันดีว่ากำลังประสบปัญหาเป็นอย่างมาก ซึ่งจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากหน่วยงานต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นผล การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ที่จัดโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษา แห่งชาติ (สทศ.) วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ. 2553-2557 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 41.56, 40.82, 37.46, 37.40 และ 42.13 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์และมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ในทุกๆ ปี (สำนักทดสอบทาง การศึกษาแห่งชาติ. 2558: Online) แม้ว่าในปีพ.ศ. 2558 คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 42.59 ซึ่งสูงกว่า พ.ศ. 2557 เล็กน้อยแต่จะเห็นได้ว่าภาพรวมของคะแนนเฉลี่ยในวิชาวิทยาศาสตร์ก็ถือว่ายังไม่ ผ่านเกณฑ์ประเมิน (สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2559: Online) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการ สอนของประเทศไทยมุ่งเน้นเพียงแต่การให้ความรู้มาก อัดแน่นด้วยเนื้อหาวิชาการ เพื่อใช้ในการ สอบแต่ไม่สอนให้นักเรียนได้เกิดทักษะการคิด การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ส่งผลให้นักเรียน คิดไม่เป็น วิเคราะห์ไม่ได้ ขาดทักษะชีวิตไม่มีการเชื่อมโยงความรู้ที่มี เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ที่พบในชีวิตประจำวัน

ดังนั้น การจัดการศึกษาในปัจจุบันจึงต้องให้ความสำคัญที่ตัวนักเรียนระดับเล็กเสมอว่า นักเรียนทุกคนไม่เหมือนกัน ควรคำนึงถึงการจัดการศึกษาที่ลงไปเฉพาะบุคคล (Individual Person) ให้สามารถนำจุดเด่น ความสามารถความเก่งของแต่ละคนออกมาและเปลี่ยนการเรียนรู้ตาม หลักสูตรไปสู่การเรียนรู้เพื่อสร้างประสบการณ์สร้างทักษะที่จำเป็นต่อไป (ยีน ภู่วรรณ.2557: 3-9; สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวง ศึกษาธิการ. 2558: 2) การแก้ปัญหาระบบการจัดการการศึกษาหรือการปฏิรูปการศึกษานั้นอยู่ที่ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ควรมุ่งเน้นให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษ ที่ 21 มากกว่าการสอนที่มุ่งเน้นเนื้อหา โดยการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1) ความรู้ในวิชาหลักและเนื้อหาประเด็นที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 (Core Subjects and 21st) ได้แก่ภาษาอังกฤษ การอ่าน ศิลปะในการใช้ภาษาต่างประเทศ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ ศิลปะ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ หน้าที่พลเมืองและการปกครอง 2) ทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ได้แก่ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิด เชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหากลือสารและการร่วมมือ 3) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี (Information Media and Technology Skills) ได้แก่ การรู้เท่าทันสารสนเทศ การรู้เท่าทันสื่อ

การรู้เท่าทันเทคโนโลยีสารสนเทศ และ 4) ทักษะชีวิตและการทำงาน (Life and Career skills) ได้แก่ ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว, ความคิดริเริ่มและการชี้นำตนเอง, ทักษะทางสังคม และการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม, การเพิ่มผลผลิตและความรู้รับผิดชอบ และความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์; และ พเยาว์ ยินดีสุข. 2557)

ในปัจจุบันการเรียนรู้ของนักเรียนได้เปลี่ยนแปลงไป อันเนื่องมาจากแหล่งการเรียนรู้สื่อและเทคโนโลยี เช่น Internet Computer Tablet หรือ Smart Phone และแบบอื่นๆ อีกมากมายที่นักเรียนสามารถใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้ดังกล่าวไม่จำเป็นต้องจำกัดเฉพาะในห้องเรียนตามเวลาที่ครูกำหนด นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกแห่ง ทุกเวลา ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนตามความพร้อม ความสามารถของนักเรียน ครูต้องปรับวิธีการจัดการเรียนรู้ และนักเรียนต้องเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ของตนเอง จัดการเรียนรู้โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญด้วยวิธีการที่หลากหลาย อาทิเช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการกลุ่ม (Group Process) การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน (Project-Based Learning) เรียนรู้จากกิจกรรมการปฏิบัติจริง จากประสบการณ์ตรง ใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และสืบค้นข้อมูล นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง มีการจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้ร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกเป็นที่ปรึกษา ชี้แนะ ช่วยเหลือนักเรียนให้ประสบความสำเร็จ และนักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเรียนรู้เป็นทีมหรือจากกลุ่มเพื่อนมากขึ้น ซึ่งการเรียนรู้ลักษณะนี้ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข ภายใต้แนวคิดดังนี้ 1) กิจกรรมเป็นทางเลือกสนองตอบความสนใจความถนัดของนักเรียนอย่างหลากหลาย 2) เรียนรู้หลักการ สร้างความรู้ผ่านกระบวนการและกิจกรรม 3) ลงมือปฏิบัติและสร้างความรู้ในบรรยากาศที่อบอุ่น อิสระและปลอดภัย 4) ปรับบทบาทครูจากการเป็นผู้สอนมาเป็นผู้ให้คำปรึกษาชี้แนะ (Coach & Mentor) 5) ครูควรใช้วิธีการประเมินผลที่หลากหลาย และเป็นการประเมินตามสภาพจริง วิเคราะห์คุณภาพและพัฒนาการของนักเรียนมากกว่าการประเมินจากการสอบเท่านั้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. 2558: 3)

โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีได้นำแนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนานักเรียนในรูปแบบของกิจกรรมคลับ (Club) โดยกิจกรรมคลับของโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีนี้เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของนักเรียนที่มีความสามารถในทักษะด้านต่างๆ ได้มีโอกาส เรียนรู้ฝึกฝนเน้นปฏิบัติจริงเพื่อให้นักเรียนมีศักยภาพสูงสุดสามารถแสดงผลงาน เป็นตัวแทนของโรงเรียนในการประกวดแข่งขัน อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมระเบียบวินัย สมาธิ ความรับผิดชอบ สุนทรียภาพให้กับนักเรียน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในช่วงเวลา 15.10-16.00 น. ทุกวันจันทร์ถึงวันพฤหัสบดี ประกอบด้วยกิจกรรม 4 ด้านได้แก่ ด้านวิชาการ ด้านศิลปะ ด้านดนตรีและด้านการแสดง (หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี. 2551: 20)

กิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) เป็นรูปแบบหนึ่งของกิจกรรมคลับด้านวิชาการ ของโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีที่จัดขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความถนัดและสนใจด้านวิทยาศาสตร์ให้ได้รับ

การพัฒนาเชาว์ปัญญาในทุกๆด้านให้เกิดความสมดุลเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ ผูกฝน ลงมือปฏิบัติจริง ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และมีความสุขในการเรียนรู้ ซึ่งตรงกับเป้าประสงค์ของการพัฒนาศักยภาพนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่แฝงอยู่ในตัวนักเรียนให้ปรากฏออกมาอย่างเต็มขีดความสามารถนั้นคือความเป็นคนเก่ง ใฝ่เรียนรู้ และเรียนรู้อย่างมีความหมายและอย่างมีความสุข (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2543: 64)

โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment Program) เป็นการจัดการศึกษาที่มีความกว้างและลึกซึ้งมากกว่าหลักสูตรปกติ เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมกระบวนการคิดในระดับสูง มุ่งเน้นให้นักเรียนคิดอย่างอิสระ จัดการสอนเพื่อให้เหมาะสมต่อการส่งเสริมความสามารถและศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน โดยมีความยาก ความท้าทาย ที่จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการความกระหายใคร่รู้ในสิ่งที่ลึกซึ้งและกว้างกว่าหลักสูตรปกติ เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา (ขัตติยา จันสังสา. 2555: 114-116; นันทพร แซ่เหลือง.2557: 67-69) ในเรื่องการจัดกิจกรรมที่มีความยาก ความท้าทายจะช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดในระดับสูง และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย มุ่งเน้นให้นักเรียนคิดอย่างอิสระจะช่วยส่งเสริมความสามารถและศักยภาพของนักเรียน (มณฑา นิระทัย;และ กฤษดา สงวนสิน.2557: 87-93)

จากสภาพที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและวิจัยผลของการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความสนใจสมัครเข้าร่วมกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) เพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้สูงขึ้น โดยโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่หลากหลายให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยเชื่อมโยงประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหา ตลอดจนสามารถนำไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน พัฒนาตนเอง สังคม และประเทศชาติต่อไปทั้งยังได้เรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ มีความสุข สนุกสนานในการทำกิจกรรมการเรียนรู้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

2. เพื่อศึกษาผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

ความสำคัญของการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำให้ทราบผลของการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์ ตลอดจนเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมพัฒนานักเรียน ให้กับครูวิทยาศาสตร์ หรือบุคลากรทางการศึกษา ที่มีความสนใจนำไปประยุกต์ใช้ในเนื้อหาอื่นๆ และระดับชั้นอื่น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี แขวงบางไผ่ เขตบางแค จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 800 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี แขวงบางไผ่ เขตบางแค จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากนักเรียนที่สนใจสมัครเข้ากิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 10 กลุ่มๆ ละ 3 คน คละเพศและคณะชั้นเรียน

ระยะเวลาที่ใช้

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 24 คาบ คาบละ 50 นาที (ไม่รวมทดสอบก่อนและหลังเรียน)

เนื้อหาที่ใช้

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแต่จะมีกว้างและลึกกว่าหลักสูตรแกนกลาง

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ ทางวิทยาศาสตร์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
 - 2.2 ความสุขในการเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (Enrichment Program)

หมายถึง การจัดการเรียนรู้นอกเวลาเรียนในรูปแบบของกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจและความถนัดของตน โดยรับนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมไม่เกิน 30 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมเนื้อหาในหลักสูตรชั้นพื้นฐานให้มีความกว้างและลึกซึ้ง จัดกิจกรรมที่หลากหลาย มีความยากและท้าทาย สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดบูรณาการการเรียนรู้พัฒนาให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดในระดับสูง ทั้งการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดแก้ปัญหา

โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ได้แก่

1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ใฝ่รู้ในเรื่องที่ต้องการศึกษา

1.2 ขั้นตอนการสอนที่เน้นกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นขั้นตอนที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยครูจะคอยกระตุ้นให้นักเรียนทำตามขั้นตอนซึ่งประกอบด้วย ขั้นระบุปัญหาและสาเหตุ เพื่อหาปัญหาที่จำเป็นต้องแก้ปัญหาอย่างเร่งด่วน ขั้นระดมแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อระดมหาแนวทางที่หลากหลายในการแก้ปัญหาดังกล่าวขึ้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา เพื่อคัดสรรแนวทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุดแล้วนำมาวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาและขึ้นประเมินผล ครูแจ้งเกณฑ์การประเมินชิ้นงานให้นักเรียนทราบและให้คะแนนชิ้นงานที่วางไว้

1.3 ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นการขยายผลการเรียนรู้จากการนำเสนอชิ้นงานของนักเรียนแต่ละกลุ่มโดยมีครูและเพื่อนๆ สะท้อนแนวคิดต่อชิ้นงาน

2. กิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) หมายถึง กิจกรรมพัฒนานักเรียน

ที่โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีจัดขึ้นให้กับนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความสนใจและความถนัดทางด้านวิทยาศาสตร์ จำนวนไม่เกิน 30 คนทุกวันจันทร์-วันพฤหัสบดี ในเวลา 15.10-16.00น. โดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ที่มีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกทักษะการคิดขั้นสูง

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving)

หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่ผสมผสานระหว่างทักษะการคิดสร้างสรรค์ที่สร้างแนวทางในการหาคำตอบที่หลากหลายแปลกใหม่เป็นจำนวนมาก (ความคิดนอกเนกนัย) และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เป็นการคิดพิจารณาหาเหตุผลในการเลือกวิธี

แก้ปัญหาที่ดีที่สุดเพียงวิธีเดียว (ความคิดเอกลัคนัย) จึงเห็นได้ว่าทักษะการคิดทั้ง 2 รูปแบบมีความสัมพันธ์กันและส่งเสริมกันในการหาวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนจะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

3.1 การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน โดยผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของกัญญารัตน์ โคจร (2554: 147-149) และยุพาพันธ์ มินวงษ์ (2557: 9-10) มาปรับใช้เพื่อสร้างแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน โดยจะประเมินขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4 ขั้นตอน คือ

3.1.1 ระบุปัญหาและสาเหตุ วัดจากค้นหาปัญหา ระบุสาเหตุของปัญหาและตัดสินใจเลือกปัญหา

3.1.2 ระดมแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย วัดจากความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดอย่างมีเหตุผล

3.1.3 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา วัดจากแผนการแก้ปัญหา ตัดสินใจเลือกแผนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้

3.1.4 ประเมินผล วัดจากคุณภาพของชิ้นงาน ตามวัตถุประสงค์ในการสร้างชิ้นงานและการนำเสนอ ประเมินให้คะแนนแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียนโดยการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Rubric Scoring)

3.2 การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้แนวคิดการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ กัญญารัตน์ โคจร (2554: 81-83) และยุพาพันธ์ มินวงษ์ (2557: 123) มาปรับใช้เพื่อสร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่มีลักษณะเป็นการเขียนตอบ โดยกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน 3 สถานการณ์ ซึ่งข้อคำถามของแต่ละสถานการณ์ครอบคลุมขั้นตอนของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพียง 3 ขั้นตอน คือ

3.2.1 ระบุปัญหาและสาเหตุ วัดจากค้นหาปัญหา ระบุสาเหตุของปัญหาและตัดสินใจเลือกปัญหา

3.2.2 การแสวงหาและคัดสรรทางเลือกในการแก้ปัญหา วัดจากความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดอย่างมีเหตุผล

3.3.3 การวางแผนแก้ปัญหา วัดจากแผนการแก้ปัญหา ตัดสินใจเลือกแผนการแก้ปัญหา

ทั้งนี้เพราะในการทำแบบทดสอบนักเรียนไม่ได้ดำเนินการแก้ปัญหาและสร้างชิ้นงานขึ้นจึงไม่สามารถประเมินได้ การประเมินให้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จะกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Rubric Scoring)

4. ความสุขในการเรียนรู้ (Learning Happiness) หมายถึงการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ นักเรียนเกิดความรู้สึกพึงพอใจ เกิดความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมจนทำให้นักเรียนได้รับการ พัฒนาอย่างสมดุล มีความสนใจ ใฝ่รู้ มีอิสระในการเลือกทำในสิ่งที่ตนเองใฝ่รู้ สร้างสรรค์ผลงานด้วย ความรู้ที่ตนเองมี ก่อให้เกิดความพึงพอใจและเห็นคุณค่าในตนเอง โดยวัดความสุขในการเรียนรู้จาก แบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) ซึ่งจะวัดจากองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ

4.1 ด้านนักเรียน หมายถึง นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ เห็นคุณค่า ในตนเอง ได้รับการพัฒนาอย่างสมดุล

4.2 ด้านครู หมายถึง ครูต้องมีความเมตตา อ่อนโยน ยุติธรรมเอาใจใส่ให้นักเรียนทุกคน อย่างเท่าเทียมกัน เข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคลส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการพัฒนาอย่างสมดุล

4.3 ด้านการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ ปฏิบัติด้วยตนเองตามความถนัด และความสนใจ บทเรียนมีความสนุกท้าทายให้นักเรียนได้ค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การปรับใช้ในชีวิตจริง

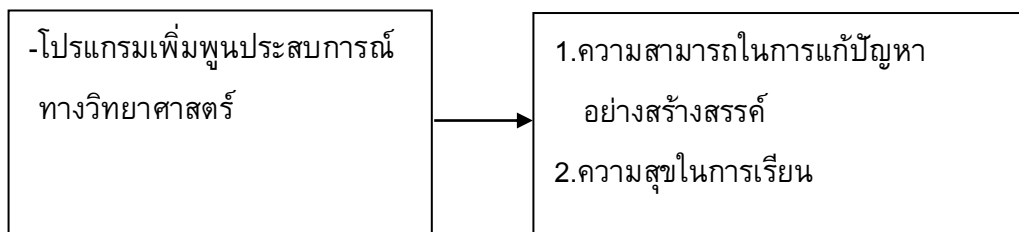
4.4 ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ หมายถึง นักเรียนมีความสัมพันธ์อันดีกับเพื่อน ครู ครอบครัวในการเรียนรู้ มีแหล่งการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment Program) เป็นโปรแกรมที่มีแนวคิด ในการจัดการศึกษาที่เพิ่มความรู้ เพิ่มเนื้อหาให้มีความกว้างและลึกกว่าหลักสูตรปกติ โดยโปรแกรม เพิ่มพูนประสบการณ์นี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligences) ของการ์ดเนอร์ (Gardner) ที่กล่าวว่า นักเรียนไม่ได้มีเชาว์ปัญญาเพียงหนึ่งหรือสองด้านเท่านั้น แต่นักเรียนสามารถพัฒนาเชาว์ปัญญาได้หลายๆ ด้าน ถ้านักเรียนได้รับการส่งเสริมโดยการ จัด กิจกรรมเสริมประสบการณ์ที่หลากหลายที่ตอบสนองต่อแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ของนักเรียน (วิจิตรพร หล่อสุวรรณกุล. 2544: 80; นันทพร แซ่เหลื่อง. 2557: 21; Monaca; Kalwanaski; & Terndrup. 2015: Online) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก็เป็นหนึ่งในสมรรถนะ ที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 4) และนักเรียนที่มี ความสุขในการเรียนรู้จะสามารถเรียนรู้ความจริง บรรลุความดี ความงาม ความรัก อิสรภาพ มีการแบ่งปันซึ่งกันและกัน และประสบความสำเร็จ (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2555: 11)

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสิทธิภาพทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสิทธิภาพทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสิทธิภาพทางวิทยาศาสตร์มีความสุขในการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสิทธิภาพทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนความสุขอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.51)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอรายละเอียดของแต่ละหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์
 - 1.1 ความหมายของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์
 - 1.2 แนวทฤษฎีและแนวทางการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์
 - 1.3 รูปแบบการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์
 - 1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์
2. เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
 - 2.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
 - 2.2 ความสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
 - 2.3 ขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
 - 2.4 เทคนิคการสอนที่ใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
 - 2.5 การวัดและการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
 - 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
3. เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสุขในการเรียนรู้
 - 3.1 ความหมายของความสุขในการเรียนรู้
 - 3.2 ความสำคัญของความสุขในการเรียนรู้
 - 3.3 องค์ประกอบในการสร้างความสุขในการเรียนรู้
 - 3.4 การวัดและการประเมินความสุขในการเรียนรู้
 - 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสุขในการเรียนรู้

1. เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์

1.1 ความหมายของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์

ปัจจุบันหลายๆ หน่วยงานที่มีหน้าที่ในการจัดศึกษาให้กับนักเรียนต่างเห็นความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรหรือโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment Program) ที่มุ่งเน้นการตอบสนองศักยภาพและความสามารถที่นักเรียนแต่ละคนมี เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ในสิ่งที่ลึกซึ้งและกว้างกว่าเนื้อหาในหลักสูตรปกติ

จากการศึกษาความหมายของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ของนักวิชาการต่างๆ โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment Program) หมายถึง การจัดการศึกษาแบบหนึ่งที่มีความกว้างและลึกซึ้งมากกว่าหลักสูตรปกติ เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมกระบวนการคิดในระดับสูง มุ่งเน้นให้นักเรียนคิดอย่างอิสระ จัดการสอนเพื่อให้เหมาะสมและส่งเสริมความสามารถและศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน โดยมีความยาก ความท้าทาย ที่จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการความกระหายใคร่รู้ในสิ่งที่ลึกซึ้งและกว้างกว่าหลักสูตรปกติ เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา (ดวงเดือน อ่อนน้อม. 2540: 54-62; อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์. 2543: 117; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545: 17; วิชุดา แดนเมือง. 2555: 20; Monaca; Kalwanaski; & Terndrup. 2015: Online)

1.2 แนวทฤษฎีและแนวทางการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์

1.2.1 แนวทฤษฎี

โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment Program) เป็นโปรแกรมที่มีแนวคิดว่าการจัดการศึกษาต้องเพิ่มความรู้ เพิ่มเนื้อหาให้มีความกว้างและลึกกว่าหลักสูตรปกติ จัดกลยุทธ์ที่เหมาะสมในการสอนให้ตอบสนองต่อแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ของนักเรียน โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์นี้ ตั้งอยู่บนพื้นฐานทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligences) ของการ์ตเนอร์ (Gardner) นักจิตวิทยาจากมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (Harvard University) ซึ่งการ์ตเนอร์ กล่าวว่านักเรียนไม่ได้มีเชาว์ปัญญาเพียงหนึ่งหรือสองด้านเท่านั้น แต่นักเรียนสามารถพัฒนาเชาว์ปัญญาได้หลายๆ ด้านได้ ถ้านักเรียนได้รับการส่งเสริมโดยการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ที่หลากหลาย (วิจิตรพร หล่อสุวรรณกุล. 2544: 80; นันทพร แซ่เหลื่อง. 2557: 21; Monaca; Kalwanaski; & Terndrup. 2015: Online)

การ์ตเนอร์ (ทิสนา แคมมณี. 2552: 86; อ้างอิงจาก Gardner.1983. *Frame of Mind: The Theory of Multiple Intelligences.*) ได้ให้นิยามว่า เชาว์ปัญญา (Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมต่างๆ หรือการสร้างสรรค์ผลงานต่างๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับบริบททางวัฒนธรรมในแต่ละแห่ง รวมทั้งความสามารถในการตั้งปัญหาเพื่อหาคำตอบและเพิ่มพูนความรู้ และการ์ตเนอร์มีความเชื่อพื้นฐานที่สำคัญ 2 ประการเกี่ยวกับเชาว์ปัญญา คือ

1. เซวน์ปัญญาของบุคคลมิได้มีเพียงความสามารถทางภาษาและทางคณิตศาสตร์เท่านั้นแต่ยังมีหลากหลายถึง 8 ประเภทด้วยกัน ซึ่งเขายกกว่าความจริงอาจมีมากกว่านี้ คนแต่ละคนจะมีความสามารถเฉพาะด้านที่แตกต่างไปจากคนอื่นและมีความสามารถในด้านต่างๆ ไม่เท่ากันความสามารถที่ผสมผสานกันออกมาทำให้บุคคลแต่ละคนมีแบบแผนซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตน

2. เซวน์ปัญญาของบุคคลจะไม่อยู่คงที่อยู่ที่ระดับที่ตนมีตอนเกิด แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้หากได้รับการส่งเสริมที่เหมาะสม

นอกจากนี้การ์ดเนอร์ กล่าวว่า การพัฒนาเซวน์ปัญญาของบุคคลจะต้องครอบคลุมความสามารถ 3 ประการ คือ

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาในสภาพการณ์ต่างๆที่เป็นไปตามธรรมชาติและบริบททางวัฒนธรรมของบุคคลนั้น

2. ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานที่มีประสิทธิภาพและสัมพันธ์กับบริบททางวัฒนธรรม

3. ความสามารถในการแสวงหาหรือตั้งปัญหาเพื่อหาคำตอบและเพิ่มพูนความรู้

สูนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2543: 57-58) กล่าวถึง เซวน์ปัญญา 8 ด้าน ตามแนวคิดของการ์ดเนอร์ไว้ดังนี้

1. เซวน์ปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence) หมายถึง ความสามารถทางความเข้าใจภาษา (การอ่านและการฟัง) และความสามารถในการใช้ภาษา (การเขียนและการพูด) ผู้ที่มีเซวน์ปัญญาสูงด้านภาษาได้แก่ อาชีพนักเขียน นักพูด นักการเมือง เป็นต้น

2. เซวน์ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical-mathematical Intelligence) หมายถึง ความไวและความสามารถที่จะเข้าถึงแบบแผนของคณิตศาสตร์หรือตรรก คือ ความเป็นเหตุเป็นผล ผู้ที่มีเซวน์ปัญญาสูงด้านนี้ ได้แก่ นักวิทยาศาสตร์ นักบัญชี เป็นต้น

3. เซวน์ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการรับรู้ ด้านการมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆกับพื้นที่ ที่สิ่งนั้นครองอยู่ และสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงวัตถุเมื่อวัตถุนั้นๆเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนแปลงทิศทางผู้ที่มีเซวน์ปัญญาสูงด้านนี้ ได้แก่ อาชีพนักออกแบบ สถาปนิก และนักศิลปะ เป็นต้น

4. เซวน์ปัญญาด้านการเคลื่อนไหวร่างกายและกล้ามเนื้อ (Body Kinesthetic Intelligence) หมายถึง ความสามารถด้านความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย ผู้ที่มีเซวน์ปัญญาสูงด้านนี้ ได้แก่ นักกีฬา นักเต้นรำ เป็นต้น

5. เซาว์ปัญญาด้านดนตรี (Musical/Rhythmic Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการรับรู้จังหวะและเสียงดนตรี และความสามารถในการเล่นดนตรี ผู้ที่มีเซาว์ปัญญาสูงด้านนี้ ได้แก่ นักร้องนักดนตรี เป็นต้น

6. เซาว์ปัญญาด้านการสัมพันธ์กับผู้อื่น (Interpersonal Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการรับรู้และสะท้อนตนเองตามความเป็นจริงทั้งในด้านจุดอ่อนและจุดแข็ง ที่เกี่ยวกับความรู้ ความคิด ความคาดหวัง ความปรารถนา แรงจูงใจ ตลอดจนความสามารถในการพัฒนาตนเอง การรักตนเองและการพตนเอง ผู้ที่มีเซาว์ปัญญาด้านนี้สูงจะเป็นผู้ที่ประกอบอาชีพใด ก็มีโอกาสประสบผลสำเร็จและดำเนินชีวิตอย่างมีสติและสงบสุข

7. เซาว์ปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจความคิด ความรู้สึก ความปรารถนาของผู้อื่น โดยอาศัยการสังเกต สีหน้า ท่าทาง น้ำเสียงที่บุคคลอื่นแสดงออก เป็นความสามารถในการปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี ผู้ที่มีเซาว์ปัญญาสูงด้านนี้สูง มีแนวโน้มว่าจะเป็นผู้นำและร่วมงานที่ดี

8. เซาว์ปัญญาด้านความเข้าใจธรรมชาติ (Naturalist Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการรับรู้และชื่นชมในสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ผู้ที่มีเซาว์ปัญญาสูงด้านนี้สูง ได้แก่ นักชีววิทยา นักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นต้น

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2543: 58) ยังกล่าวว่า ตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ตเนอร์ สะท้อนให้เห็นว่ามนุษย์มีความสามารถที่หลากหลายด้าน ซึ่งกระตุ้นให้ครูได้ตระหนักว่านักเรียนอาจแสดงความสามารถที่แตกต่างกันได้ตามสิ่งที่นักเรียนรู้และทำได้ นั่นคือนักเรียนมีความถนัดและแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูควรจัดกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อให้สอดคล้องกับความหลากหลายทางเซาว์ปัญญาของนักเรียน อันจะส่งผลให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนได้ดีขึ้น

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ตเนอร์ ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดว่าการเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์จะส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้มีเหตุผล มีความสามารถในการคิดขั้นสูงเพราะผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่นๆ ซึ่งวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพ ที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมฐานการเรียนรู้ (Knowledge-based Society)

ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551:1) ทั้งยังสามารถช่วยให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเชาว์ปัญญาแต่ละด้านให้มีความสมดุลกัน

1.2.2 แนวทางการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์

ในการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ซึ่งเป็นวิธีการจัดการศึกษาแบบขยายกิจกรรมการเรียนรู้ในหลักสูตรให้กว้างขึ้นและลึกซึ้งกว่าที่มีในหลักสูตรปกติ เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางในการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์จากเอกสารและหน่วยงานต่างๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. โครงการมหาวิทยาลัยเด็กประเทศไทย (Thailand Children's University)

เป็นหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นตามแนวพระราชดำริในสมเด็จพระรัตนราชสุตาฯ โดยความร่วมมือของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) มหาวิทยาลัยเครือข่ายกระทรวงศึกษาธิการและองค์กรความร่วมมือแลกเปลี่ยนทางวิชาการแห่งสหพันธ์รัฐเยอรมนี (DAAD) มีจุดประสงค์ในการจัดขึ้นเพื่อจุดประกายความคิดให้เด็กและเยาวชนเกิดแรงบันดาลใจและทัศนคติที่ดีในการทดลองวิทยาศาสตร์ที่สนุกและมีความสุขด้วยบรรยากาศทดลองเสมือนห้องปฏิบัติการ ซึ่งรูปแบบในการจัดกิจกรรมของโครงการมหาวิทยาลัยเด็กจะเน้นเป็นการจัดกิจกรรมการทดลองต่างๆ ให้ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทำให้นักเรียนเกิดการจดจำ เรียนรู้และเข้าใจวิทยาศาสตร์ได้ลึกซึ้งมากขึ้น โดยการจัดกิจกรรมจะจัดในช่วงนอกเวลาเรียนในรูปแบบของค่ายให้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผลจากประเมินการจัดกิจกรรมที่ผ่านมานักเรียนที่เข้าร่วมได้รับความรู้และความสนุกจากการทำกิจกรรม (โครงการมหาวิทยาลัยเด็ก. 2558: Online)

2. โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (The Science

Enrichment Program) เป็นโครงการที่รับผิดชอบโดยมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (The NSF) ร่วมกับ Engaging People in Cyberinfrastructure (EPIC) ที่มี ดร.โรซีแอน สเต็กเลอร์ (Rozeanne Steckler) เป็นผู้ดูแลโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์นี้ถูกออกแบบมาโดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาให้เด็กนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษาตอนต้นในเมืองซานดิเอโก ประเทศสหรัฐอเมริกาให้เป็นเด็กผู้หญิงที่ดีมากที่สุด (The Girls Are G.R.E.A.T=G คือ Gifted, R คือ Resourceful, E

คือ Extraordinary, A คือ Ambitious) และ T คือ Talented) โดยโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์นี้จะเน้นกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรม ช่วงเวลาในการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์นี้จะมี 2 ช่วงคือ ช่วงเวลาเรียนในหลักสูตร (In-school Program) ในรูปแบบของชมรมและหลังเวลาเลิกเรียน (After-school Program) (Steckler.2015: Online)

3. ชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) ของโรงเรียนมัธยมปลายเซนต์ชาร์ส เลสเวส มีการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิทยาศาสตร์ในรูปแบบของชมรมวิทยาศาสตร์โดยมีจุดประสงค์ที่สำคัญคือให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขในทุกๆ กิจกรรมและสามารถรู้จักนำวิทยาศาสตร์ไปบูรณาการในชีวิตประจำวัน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ จะจัดในช่วงเวลาหลังเลิกเรียนให้กับนักเรียนในระดับเกรด 9-12 (มัธยมศึกษาปีที่ 3-6) ที่มีความสนใจสมัครเข้าร่วมชมรมวิทยาศาสตร์ เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์จะเป็นหัวข้อที่นักเรียนในชมรมสนใจอยากศึกษาซึ่งเนื้อหาดังกล่าวอาจจะนอกเหนือหรือลึกซึ้งกว่าในหลักสูตรปกติ ผลจากการดำเนินการพบว่านักเรียนที่เข้าร่วมชมรมวิทยาศาสตร์มีผลงานและผลการเรียนที่ดีขึ้น อีกทั้งนักเรียนยังมีเจตคติที่ดีขึ้น เนื่องจากได้ศึกษาในเรื่องที่ตนเองสนใจ (Twillman. 2006: 49-52)

4. โรงเรียนเวสมอน ฮิลทอป (Westmont Hilltop School) ได้จัดรูปแบบโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ให้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งหมดโดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาให้นักเรียนให้มีเชาว์ปัญญาในหลายๆ ด้านซึ่งรูปแบบดังกล่าวแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

-แบบที่ 1 โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายมีความกว้างและลึกซึ้งแตกต่างจากหลักสูตรปกติ โดยเน้นการฝึกทักษะ ใช้หัวข้อตามความสนใจของนักเรียน

-แบบที่ 2 โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์เพื่อเพิ่มทักษะการคิดขั้นสูง โดยพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์และการคิดแก้ปัญหา การวิเคราะห์และนำข้อมูลไปใช้

-แบบที่ 3 โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ให้กับนักเรียนที่ต้องการพัฒนาตนเองในสิ่งที่สนใจโดยนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์นี้ต้องมีวินัยในการปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ได้วางไว้อย่างเคร่งครัดโดยช่วงเวลาในการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์นี้จะจัดนอกเวลาเรียนในหลักสูตรปกติและเนื้อหาที่ใช้สอนก็จะไม่อิงตามหลักสูตรปกติ ทางโรงเรียนจะประเมินผลโดยดูพัฒนาการของนักเรียนจากการสอบแข่งขันในรายการต่างๆ (Monaca; Kalwanaski; & Terndrup. 2015: Online)

5. วิทยาลัยวิทยาศาสตร์มารา จูเนียร์ (Mara Junior Science College) แห่งประเทศมาเลเซียได้ออกแบบโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์โดยมีจุดประสงค์ในการพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้เต็มความสามารถเพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์นี้นำมาใช้ศึกษากับนักเรียนในวิทยาลัยวิทยาศาสตร์มารา จูเนียร์ (Mara Junior Science College) ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ เข้าเรียนโดยโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์นี้ มีองค์ประกอบสำคัญ 5 องค์ประกอบ คือ

- 5.1. มีความเหมาะสมกับสไตล์การเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน
- 5.2. มีความยืดหยุ่น สามารถเปลี่ยนเนื้อหาตามความสนใจของนักเรียน
- 5.3. สามารถถ่ายทอดความรู้สู่นักเรียนและมั่นใจว่านักเรียนได้สาระสำคัญขององค์ความรู้ครบสมบูรณ์

5.4. ขนาดของห้องเรียนควรมีนักเรียนไม่เกิน 25 คน

5.5. ครู สอนได้ตามมาตรฐานที่คาดหวัง มีกระบวนการแนะนำให้คำปรึกษา ระหว่างมีกระบวนการสอนและกระบวนการเรียนรู้โดยโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ของวิทยาลัยวิทยาศาสตร์มารา จูเนียร์ นี้จะแบ่งเป็น 3 ชั้น ชั้นแรกจะเป็นการค้นหาความสามารถของนักเรียนโดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน ชั้นที่สองเป็นชั้นในการพัฒนาทักษะต่างๆ ที่จำเป็นในการเรียนรู้ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ให้การแนะนำ ส่วนชั้นที่สามเป็นชั้นประยุกต์ใช้นักเรียนต้องทำงานวิจัยที่ตนเองสนใจและเขียนรายงานการวิจัยเพื่อนำเสนอโดยได้รับคำแนะนำจากครู ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้นักเรียนต้องจัดสรรเวลาเองในการลงมือศึกษา จากการประเมินผลการใช้หลักสูตรนี้โดยการสุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 40 คน ตอบแบบประเมินพบว่านักเรียนส่วนมากกว่ามีความสุขในการทำการวิจัยที่ตนเองเลือก มีการพัฒนาองค์ความรู้ และทักษะต่างๆ เพิ่มขึ้น (Nasri; et al. 2015: Online)

จากการศึกษาแนวทางการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์จากนักวิชาการและหน่วยงานต่างๆทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผู้วิจัยสามารถสรุปแนวทางการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ดังที่แสดงในตาราง 1

ตาราง 1 สรุปแนวทางการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์

หัวข้อ	โครงการมหาวิทยาลัย เด็ก ประเทศไทย (Thailand Children's University)	โปรแกรมเพิ่มพูน ประสบการณ์ทาง วิทยาศาสตร์ (The Science Enrichment Program)	Science Club โรงเรียนมัธยมปลาย เซนต์ชาร์สเลสเวส	Westmont Hilltop School	Mara Junior Science College	ผู้วิจัย
จุดมุ่งหมาย	-เพื่อจุดประกาย ความคิดให้เด็กและ เยาวชนเกิดแรง บันดาลใจ และ ทัศนคติที่ดีในการ ทดลองวิทยาศาสตร์ ที่สนุกและมีความสุข	-เพื่อพัฒนาเด็กผู้หญิงให้ เป็นเด็กผู้หญิงที่ดีมาก ที่สุด (The Girls are G.R.E.A.T)	-ให้นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างมีความสุขใน ทุกๆ กิจกรรมการ เรียนรู้ -สามารถรู้จักนำ วิทยาศาสตร์ไปบูรณา การในชีวิตประจำวัน สามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้	-เพื่อพัฒนาให้ นักเรียนมีเชาว์ ปัญญาในหลายๆ ด้าน	-เพื่อพัฒนาให้นักเรียน ที่มีความสามารถ พิเศษได้รับการ ส่งเสริมศักยภาพ อย่างเต็มที่ทั้งในด้าน วิชาการ การพัฒนา ด้านบุคลิกภาพและ ความฉลาด	-เพื่อจุดประกาย ให้นักเรียนเกิดแรง บันดาลใจในการ เรียนวิทยาศาสตร์ เพิ่มทักษะในการ คิดแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์และ มีความสุข ในการเรียน
รูปแบบ กิจกรรม	-กิจกรรมค่าย	-กิจกรรมชมรม	-กิจกรรมชมรม	-กิจกรรมชมรม ตามความสนใจ	-ห้องเรียนพิเศษ	-กิจกรรมชมรม

ตาราง 1 (ต่อ)

หัวข้อ	โครงการมหาวิทยาลัย เด็ก ประเทศไทย (Thailand Children's University)	โปรแกรมเพิ่มพูน ประสบการณ์ทาง วิทยาศาสตร์ (The Science Enrichment Program)	Science Club โรงเรียนมัธยมปลาย เซนต์ชาร์ลส์เลสเวส	Westmont Hilltop School	Mara Junior Science College	ผู้วิจัย
เนื้อหาที่ใช้ ในกิจกรรม	-นอกเหนือจาก หลักสูตรปกติเป็นชุด กิจกรรมในหัวข้อ ต่างๆ	-นอกเหนือจากหลักสูตร ปกติเป็นชุดกิจกรรมใน หัวข้อต่างๆ	-นอกเหนือจาก หลักสูตรปกติ -ตามความสนใจของ นักเรียน	-นอกเหนือจาก หลักสูตรปกติตาม ความสนใจของ นักเรียน	-บูรณาการเนื้อหา เพิ่มเติมกับหลักสูตร ปกติ -เปิดโอกาสให้นักเรียน ได้ศึกษาทำวิจัยใน เรื่องที่ตนเองสนใจ	-เนื้อหาในหลักสูตร ปกติแต่มี ความกว้าง และลึกซึ้งกว่า
การคัดเลือก นักเรียน/ จำนวน นักเรียนต่อชั้น เรียน	-ตามความสมัครใจ ของนักเรียน	-ตามความสมัครใจของ นักเรียน	-ตามความสมัครใจ ของนักเรียน จำนวน 15-20 คน	-นักเรียนทั้งหมด	-นักเรียนที่ได้รับการ คัดกรองเป็นผู้มีความ สามารถพิเศษ ทางด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จำนวนไม่เกิน 25 คน ต่อ 1 ห้องเรียน	-นักเรียนที่มีความ สนใจสมัครเข้า ชมรม จำนวน 30 คน

ตาราง 1 (ต่อ)

หัวข้อ	โครงการมหาวิทยาลัย เด็ก ประเทศไทย (Thailand Children's University)	โปรแกรมเพิ่มพูน ประสบการณ์ทาง วิทยาศาสตร์ (The Science Enrichment Program)	Science Club โรงเรียนมัธยมปลาย เซนต์ชาร์ลส์เลสเวส	Westmont Hilltop School	Mara Junior Science College	ผู้วิจัย
ระดับ การศึกษา	-ระดับชั้นประถม ศึกษาจนถึงมัธยม ศึกษาตอนต้น	-ระดับชั้นประถมศึกษา จนถึงมัธยมศึกษา ตอนต้น	-ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3-6	-ระดับชั้นประถม ศึกษาจนถึง มัธยมศึกษา ตอนต้น	-นักเรียน	-นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5-6
ช่วงเวลา	-นอกเวลาเรียน ในรูปแบบของค่าย	-ในช่วงเวลาเรียนปกติ ในหลักสูตร 2 หลังเวลา เลิกเรียน	-หลังเวลาเลิกเรียน	-ในช่วงเวลาเรียน ปกติในหลักสูตร -หลังเวลาเลิกเรียน	-ในช่วงเวลาเรียนปกติ ในหลักสูตร	-หลังเวลาเลิกเรียน
การประเมินผล	-การทำใบประเมิน จากการทำกิจกรรม	-	-ผลงานและ ผลการเรียน -เจตคติของนักเรียน	-พัฒนาการของ นักเรียนจากการ สอบแข่งขันใน รายการต่าง ๆ	-การทำใบประเมินจาก กลุ่มตัวอย่าง	-ประเมินตาม สภาพจริง

จากการศึกษาแนวทางการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ของนักการศึกษา และหน่วยงานต่างๆ ผู้วิจัยได้สรุปแนวทางการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่นำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ณ โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี ได้ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายเพื่อจุดประกายให้นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจในการเรียน วิทยาศาสตร์เพิ่มทักษะในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีความสุขในการเรียน
2. รูปแบบของกิจกรรมจัดในรูปชมรม และนอกเวลาเรียนหลังเวลาเรียน
3. เนื้อหาประกอบด้วยเนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางฯ แต่มีความกว้างและลึกกว่า
4. นักเรียนเป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่มีความสนใจสมัครเข้าชมรมวิทยาศาสตร์ ห้องละ 30 คน
5. กิจกรรมเน้นการออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายโดยเริ่มจากกิจกรรมที่ง่าย ไปสู่กิจกรรมที่ความกว้างและลึกซึ้งมากขึ้น มีการบูรณาการในหลายรายวิชา เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้ฝึกทักษะการคิดขั้นสูง อาทิ คิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้
6. การประเมินผลเน้นการประเมินตามสภาพจริงโดยประเมินทั้งกระบวนการ และผลงานนักเรียน

1.3 รูปแบบการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์

มีนักวิชาการหลายท่านได้เสนอรูปแบบในการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ไว้หลายรูปแบบซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้ (Monaca; Kalwanaski; & Terndrup. 2015: Online; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545: 17)

- 1.3.1 **นักเรียน:** นำมาใช้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษและนักเรียนที่มีความสนใจ
 - 1.3.2 **ชั้นเรียน:** นำมาใช้กับชั้นเรียนปกติและชั้นเรียนพิเศษ
 - 1.3.3 **เวลา:** นำมาใช้ได้ทั้งในชั่วโมงเรียนปกติ และนอกเวลาเรียน
 - 1.3.4 **เนื้อหา:** ใช้เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางที่มีความกว้างและลึกกว่าในหลักสูตรปกติ และเนื้อหาที่นอกเหนือจากหลักสูตรแกนกลางตามความสนใจ และศักยภาพของนักเรียนแต่ไม่จำเป็นต้องจัดรูปแบบโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์แบบใดแต่สิ่งที่เหมือนกันคือต้องมีรูปแบบในการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย มีการฝึกทักษะการคิดขั้นสูง มีการบูรณาการที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันนักเรียนสามารถได้ลงมือปฏิบัติจริงและควรมีการประเมินผลตามสภาพจริง
- รูปแบบในการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่พบสามารถสรุปได้ดังตาราง 2

ตาราง 2 รูปแบบการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

รูปแบบ	ลักษณะการจัดโปรแกรม
แบบที่ 1	โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่จัดให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในชั้นเรียนปกติ เวลาเรียนปกติ ใช้เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางที่มีความกว้างและลึกกว่าในเนื้อหาปกติ โดยเน้นกิจกรรมที่หลากหลาย มีการฝึกทักษะการคิดขั้นสูงมีการบูรณาการ ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถได้ลงมือปฏิบัติจริงและมีการประเมินผลตามสภาพจริง
แบบที่ 2	โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่จัดให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในชั้นเรียนปกติ นอกเวลาเรียน ใช้เนื้อหาที่นอกเหนือจากหลักสูตรแกนกลางตามความสนใจ และศักยภาพของนักเรียนเน้นกิจกรรมที่หลากหลาย มีการฝึกทักษะการคิดขั้นสูง มีการบูรณาการ ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถได้ลงมือปฏิบัติจริงและมีการประเมินผลตามสภาพจริง
แบบที่ 3	โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่จัดให้นักเรียนที่มีความสนใจในชั้นเรียนพิเศษนอกเวลาเรียน ใช้เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางที่มีความกว้างและลึกกว่าในเนื้อหาปกติ เน้นกิจกรรมที่หลากหลาย มีการฝึกทักษะการคิดขั้นสูง มีการบูรณาการ ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถได้ลงมือปฏิบัติจริงและมีการประเมินผลตามสภาพจริง
แบบที่ 4	โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่จัดให้นักเรียนที่มีความสนใจในชั้นเรียนพิเศษนอกเวลาเรียน ใช้เนื้อหาที่นอกเหนือจากหลักสูตรแกนกลางตามความสนใจ และศักยภาพของนักเรียนเน้นกิจกรรมที่หลากหลาย มีการฝึกทักษะการคิดขั้นสูง มีการบูรณาการ ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถได้ลงมือปฏิบัติจริงและมีการประเมินผลตามสภาพจริง

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยจะพบว่าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ส่วนใหญ่จะเป็นการนำรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 มาใช้ในการเพิ่มศักยภาพของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษให้มากขึ้นแต่ผู้วิจัยสนใจศึกษารูปแบบที่ 3 เพื่อใช้ในการพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ที่มีรูปแบบที่ใช้กับนักเรียนที่มีความสนใจ กระตือรือร้น เนื้อหาที่ใช้มีการออกแบบกิจกรรมจะมีทั้งเนื้อหาในหลักสูตรแกนกลางที่มีความกว้างและลึกซึ่งกว่า มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และทำให้เกิดความสุขในการเรียนรู้และใช้รูปแบบการประเมินผลจากใบกิจกรรมและแบบบันทึกการทำกิจกรรมของนักเรียน โดยผู้วิจัยจะจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิทยาศาสตร์ในรูปแบบของ ชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) ซึ่งจะดำเนินกิจกรรมในช่วงเวลาหลังเลิกเรียนในวันจันทร์ถึงวันพฤหัสบดี เวลา 15.10-16.00น. กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย (ระดับประถมศึกษาปีที่ 5-6) ที่สนใจสมัครเข้าร่วมชมรมวิทยาศาสตร์ จำนวนไม่เกิน 30 คน

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์

มนัสนันท์ จันทบุญ (2555: 62-63) ได้ศึกษาผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ วิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเพลินพัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน ผลการศึกษาพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังเข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

วิชุดา แดนเมือง (2555: 54) ได้ศึกษาผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ ตามรูปแบบแก้ปัญหา DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model) ที่มีต่อความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษทาง คณิตศาสตร์โรงเรียนผไทอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน ผลการศึกษาพบว่า ระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากเข้าโปรแกรมเพิ่มพูน ประสบการณ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ขัตติยา จันสงสา (2555: 114-116) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลสวิทย์วิทยาลย์ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 40 คน ที่อยู่ในโครงการส่งเสริมความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ ที่เรียนกิจกรรม ชุมนุมวิทยาศาสตร์ ผลจากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดขั้นสูงมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนความคิดขั้นสูงหลังการสอนสูงกว่าก่อนสอน

มณฑา นิระทัย; และ กฤษดา สงวนสิน (2557: 87-93) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ในปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน ของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา โดยใช้แผนจัดการเรียนรู้จำนวน 23 แผนที่เน้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย อาทิ กิจกรรมทักษะการคิด กิจกรรมทักษะการแก้ปัญหา กิจกรรมทักษะการทดลอง กิจกรรมการศึกษานอกสถานที่และกิจกรรมโครงงานผลการวิจัยพบว่าสามารถแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่ 1 นักเรียนมีการพัฒนาทักษะการคิดและแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ส่วนกลุ่มที่ 2 นักเรียนมีการพัฒนาทักษะการคิดและแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นแต่ต้องได้รับการชี้แนะและกระตุ้นจากครูจึงจะออกแบบชิ้นงานได้ และปัจจัยที่ส่งเสริมการเรียนรู้คือ การจัดกิจกรรมด้วยรูปแบบที่หลากหลายไม่เน้นเนื้อหาให้มากเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดและแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างอิสระและทำงานเป็นกลุ่ม

นันทพร แซ่เหลื่อง (2557: 67- 69) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 คน เรื่องระบบทางเดินหายใจ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

วิทยาลัยวิทยาศาสตร์มารา จูเนียร์ (Mara Junior Science College) แห่งประเทศมาเลเซีย ได้ออกแบบโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์โดยใช้หลักสูตรการบูรณาการมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาด้านวิชาการ ความสามารถส่วนบุคคล และความสามารถพิเศษ ให้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 40 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนส่วนมากพอใจกับโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์นี้เพราะได้ลงมือปฏิบัติและทำงานวิจัยที่ตนเองสนใจ

(Nasri; et al. 2015: Online)

จะเห็นได้ว่า โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์นั้นนิยมนำมาใช้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ซึ่งมีจำนวนไม่มากนักจากนักเรียนทั้งหมด โดยมุ่งเน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งยังไม่ค่อยมีผู้ศึกษาการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์กับนักเรียนปกติแต่มีความสนใจและกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนเหล่านี้ได้ทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างมีความสุข และได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2. เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.1 ความหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

มีนักวิชาการและนักการศึกษาจำนวนมากได้ศึกษาและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องถึงการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) เพราะเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับผู้ที่มีประโยชน์สำหรับผู้ที่นำไปใช้เนื่องจากในปัจจุบันมีสถานการณ์ปัญหาที่แตกต่างกันการแก้ปัญหาไม่สามารถใช้วิธีแบบเดิมๆได้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จึงเป็นคำตอบที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะต้องฝึกและพัฒนาให้นักเรียนนำไปใช้ในอนาคตฉะนั้นจากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทำให้สรุปคำจำกัดความของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่า หมายถึง กระบวนการในการแก้ปัญหาที่ผสมผสานระหว่างทักษะการคิดสร้างสรรค์ที่สร้างแนวทางในการหาคำตอบที่หลากหลายแปลกใหม่เป็นจำนวนมาก(ความคิดนอกเนกนัย)และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เป็นการคิดพิจารณาหาเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดเพียงวิธีเดียว (ความคิดเอกนัย) จึงเห็นได้ว่าทักษะการคิดทั้ง 2 รูป แบบมีความสัมพันธ์กันและส่งเสริมกันในการหาวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2551: Online; สิทธิชัย ชมพูพาทย์. 2554: 13; ศิริพร แก้วอ่อน. 2557: 11; ยุพาพันธ์ มินวงษ์. 2558: 15)

2.2 ความสำคัญของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

การจัดการศึกษาในปัจจุบันมีความจำเป็นมากในการเพิ่มทักษะการคิดขั้นสูงให้กับนักเรียนทั้งนี้เนื่องมาจากสังคมในศตวรรษที่ 21 เป็นสังคมที่มีการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารจำนวนมากด้วยความสะดวกและรวดเร็วอันเป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ลักษณะดังกล่าวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสังคมเป็นอย่างมากทั้งในทางที่ดีและไม่ดีกับนักเรียน เพราะเมื่อเกิดปัญหาใดๆ ขึ้น นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการคิดขั้นสูงในการแก้ปัญหา อันได้แก่ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และกระบวนการคิดแก้ปัญหาเพื่อนำมาพิจารณาสถานการณ์ปัญหาร่วมกับข้อมูลที่แท้จริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น นอกจากนี้ปัญหาที่พบในปัจจุบันก็มีความแตกต่างจากในอดีต การจะนำวิธีแก้ปัญหาในอดีตมาใช้กับปัญหาที่พบในปัจจุบันจึงอาจไม่ใช่วิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด การพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จึงมีความสำคัญอย่างมากในการจัดการการศึกษาของสังคมในปัจจุบัน เพื่อให้เด็กนักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาที่พบด้วยแนวทางใหม่ๆ และสร้างสรรค์ เลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้อย่างเหมาะสมทั้งต่อตนเองและสังคม ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมและประเทศชาติต่อไป (มนัส บุญประกอบ;. และคนอื่นๆ. 2547: 13-14; เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2549: 29-30)

2.3 ขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

มีนักวิชาการและนักการศึกษาจำนวนมากได้ศึกษาและมีการพัฒนาขั้นตอนของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) เป็นจำนวนมากซึ่งส่วนใหญ่จะมีความคล้ายคลึงกันดังมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

กิลฟอร์ด (คีรีพร แก้วอ่อน. 2557: 21; อ้างอิงจาก Guilford. *The Nature of Human intelligence*. 130) ได้นำเสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) คือ การรับรู้ละเอียดเข้าใจปัญหา ต้องเข้าใจและรับรู้ก่อนว่าปัญหานั้นคืออะไร เป็นปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ใด
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) คือ การระบุแจกแจงลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการพิจารณาว่าปัญหามีองค์ประกอบอะไรบ้างสิ่งใดบ้างที่ทำให้เกิดปัญหาดังคำถามกับตนเองถึงแนวทางที่จะช่วยให้พบทางออก แยกแยะระหว่างข้อมูลที่ไม่จำเป็นและจำเป็น
3. เสนอแนวทางแก้ปัญหา (Production) คือ การหาวิธีการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุออกมาในรูปแบบของวิธีการปฏิบัติ การรวบรวมข้อเท็จจริงต่างๆ เพื่อตั้งสมมติฐาน รวมทั้งพิจารณาแหล่งข้อมูล
4. การตรวจสอบผล (Verification) เป็นขั้นที่เสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหาต้องมีการปรับปรุงเพื่อให้ได้วิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา
5. การนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) คือการนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสต่อไปเมื่อประสบปัญหาที่มีลักษณะเดียวกัน

โคเบิร์กและแบกนอล (ยุพาพันธ์ มินวงษ์. 2558: 20; อ้างอิงจาก Koberg; & Bagnall. 1991. *The Universal Traveler: A Soft-Systems Guide to Creativity, Problem-Solving & Reaching Goals*. pp. 23-26) ได้พัฒนากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยจะใช้เวลาในการวิเคราะห์และนิยามปัญหา แล้วจึงใช้การระดมความคิด (Ideate) เพื่อหาแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาหลายๆ วิธีซึ่งเขากล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ขึ้นอยู่กับการใช้ประสบการณ์ประกอบเหตุผลอย่างสมดุล โดยที่การรับรู้กับความจริงมันแตกต่างกันโดยการผสมผสานระหว่างความคิดวิจารณ์ญาณกับความคิดสร้างสรรค์เข้าด้วยกันประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ยอมรับสถานการณ์ปัญหา (Accept Situation) ขั้นนี้เป็นการใช้สถานการณ์ปัญหามากระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยและอยากดำเนินการ เพื่อหาวิธีแก้ปัญหของสถานการณ์นั้นๆ
2. รวบรวมข้อมูล (Research) ในขั้นนี้เป็นการค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา เพื่อพิจารณาว่ามีข้อเท็จจริงอะไรบ้าง
3. กำหนดวัตถุประสงค์ (Define) ในขั้นนี้เป็นการพิจารณาและทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาให้ชัดเจน ตลอดจนวิเคราะห์สาเหตุของสถานการณ์ปัญหารวมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์ของการแก้ปัญหา

4. หาแนวทางแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย (Ideate) เมื่อรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาอย่างเพียงพอ และระบุสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาแล้วนอกนั้นจึงระดมสมองคิดหาแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้จำนวนมากและหลากหลายเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

5. เลือกแนวทางแก้ปัญหา (Select) ในขั้นนี้เป็นการวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ของแนวทางแก้ปัญหาแต่ละแนวทาง โดยใช้ความคิดวิจารณ์ญาณประเมินแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

6. ดำเนินการแก้ปัญหา (Implement) เมื่อตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมแล้ว จึงนำแนวทางแก้ปัญหานั้นไปลงมือปฏิบัติ โดยตระหนักถึงวัตถุประสงค์ของการแก้ปัญหา

7. ประเมินผล (Evaluate) เป็นขั้นของการประเมินผลที่เกิดจากการพยายามแก้ปัญหา ตลอดจนการทบทวนกระบวนการแก้ปัญหาและศึกษาทางเลือกที่เป็นไปได้ในการตัดสินใจวางแผนเพื่อแก้ปัญหาต่อไป

กัญญารัตน์ โคจร (2554:147-149) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (CPS) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใน เรื่องของสาร โดยรูปแบบ CPS (The CPS Learning Model) จะประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กระตุ้นความสนใจ (Engaging) เป็นขั้นตอนสร้างความสนใจของนักเรียน และสำรวจตรวจสอบและทบทวนมโนทัศน์ ความรู้พื้นฐานเดิมที่เอื้อต่อการเรียนรู้มโนทัศน์ ใหม่ของนักเรียน โดยกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น มีความสนใจ มีความพร้อม และกระตือรือร้นที่จะเรียน

2. สำรวจตรวจสอบทำความเข้าใจปัญหา (Problem Exploring) เป็นขั้นตอนให้เกิดการตระหนักในสถานการณ์ปัญหา ทำการกำหนดขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน ฝึกความคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้กับนักเรียนโดยการกำหนดปัญหาให้ร่วมกันอภิปรายทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาให้ครอบคลุมทุกด้าน

3. สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา (Solution Creating) เป็นขั้นตอนให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการสร้างทางเลือกแนวคิดของการตอบสนองสถานการณ์ปัญหารวมทั้งลงข้อสรุปเพื่อหาทางเลือกแนวคิดที่เหมาะสมที่จะใช้หาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา

4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Plan Executing) เป็นการคิดออกแบบวางแผน และลงมือปฏิบัติ เพื่อรวบรวมข้อมูล ร่องรอย หลักฐาน ละสร้างมโนทัศน์ คำอธิบายของสถานการณ์ปัญหาด้วยตนเองโดยการร่วมกันระดมสมองออกแบบแผนการทำงานให้หลากหลายและร่วมกันหาแผนงานที่เหมาะสมเพื่อ แบ่งหน้าที่การทำงาน

5. ตรวจสอบ ยอมรับและขยายองค์ความรู้ (Concept Examining) เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเข้าใจใหม่เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งจนก่อให้เกิดความรู้ที่ลึกซึ้ง (Deep Knowledge) และการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful Learning)

ยุพาพันธ์ มินวงษ์ (2558: 9-10) ได้พัฒนารูปแบบการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (3P) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในรูปแบบของ 3P มีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการบอกปัญหาและสาเหตุของปัญหาภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ สามารถตัดสินใจเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไขอย่างสมเหตุสมผลวัดได้จาก การค้นหาปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการระบุปัญหาภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

1.1 การระบุสาเหตุของปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการบอกสาเหตุได้สอดคล้องกับปัญหา ภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

1.2 การตัดสินใจเลือกปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไขและแสดงเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนได้อย่างสมเหตุสมผล

2. การแสวงหาและคิดสรรแนวทางแก้ปัญหา หมายถึงความสามารถของนักเรียนในการหาวิธีแก้ปัญหาให้ได้จำนวนมาก แปลกใหม่และตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม ซึ่งวัดได้จาก

2.1 ความคิดคล่อง หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาได้จำนวนมากในเวลาที่กำหนด ซึ่งพิจารณาโดยการนับจำนวนคำตอบที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน

2.2 ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีแก้ปัญหาได้หลายประเภทซึ่งพิจารณาโดยการจัดประเภทคำตอบของนักเรียนให้เป็นหมวดหมู่

2.3 ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร ซึ่งพิจารณาโดยการหาความถี่จากคำตอบของนักเรียนทั้งหมด

2.4 ความคิดอย่างมีเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์สังเคราะห์ประเมินค่าและบอกเหตุผลสนับสนุนการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาซึ่งพิจารณาจากคำตอบที่แสดงเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหานักเรียนอย่างสมเหตุสมผล

3. การวางแผนแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการกำหนดแนวทางปฏิบัติการแก้ปัญหาได้หลายแนวทางและตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติการแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งวัดได้จาก

3.1 จำนวนแผนการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการกำหนดแนวทางปฏิบัติการแก้ปัญหาได้จำนวนมาก

3.2 การตัดสินใจเลือกแผนการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเลือกแผนการแก้ปัญหา และแสดงเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนได้อย่างสมเหตุสมผล

จากการศึกษาขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักวิชาการจะพบว่ามีความคล้ายคลึงกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์ขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมในโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ไว้ 4 ขั้นตอน คือ

1. ระบุปัญหาและสาเหตุ
2. ระดมแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายโดยวัดจากความคิดคล่อง
ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดอย่างมีเหตุผล
3. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
4. แลกเปลี่ยนเรียนรู้

2.4 เทคนิคการสอนที่ใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์

เทคนิคการสอนที่พัฒนาในการการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีหลายวิธี

2.4.1 เทคนิคการระดมสมอง (Brainstorming) เป็นเทคนิคหนึ่งในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ที่รู้จักกันมากโดยอเล็กซ์ ออสเบิร์น (Alex Osborn. 1975) เป็นผู้ริเริ่มขึ้น หลักการใหญ่ๆของการแก้ปัญหาโดยวิธีการระดมสมองมี ดังนี้

1. ไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ความคิดเห็นทั้งของตนเองและของคนอื่น
2. พยายามหาคำตอบที่แปลกแตกต่างออกไป
3. พยายามหาคำตอบให้ได้มากที่สุด
4. พยายามดัดแปลงตกแต่งความคิดที่มีอยู่

หัวใจของวิธีแก้ปัญหาโดยวิธีระดมสมองคือ ไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์หรือการประวิงการตัดสินใจผิดเพื่อเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้เสนอความคิดอย่างเต็มที่ หลักการนี้จำทำให้ได้มาซึ่งข้อเสนอแนะมากมายในการแก้ไขปัญหา ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การแก้ปัญหาโดยวิธีนี้แม้จะนั่งคิดเพียงคนเดียวก็สามารถหาวิธีแก้ปัญหาที่มีคุณภาพได้ (สมศักดิ์ ภู่วิภาดาบรรณ. 2541: 92)

2.4.2 การใช้คำถามกระตุ้นการคิดสร้างสรรค์ของอเล็กซ์ ออสบอร์น เป็นการค้นหาแนวคิดหรือวิธีการใหม่ เพื่อใช้แก้ปัญหาที่มีอยู่และพัฒนางานต่างๆ ซึ่งออสบอร์นได้เสนอแนวทางในการพิจารณา 9 แนวทาง (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2549: 120-123)

1. เอาไปใช้อย่างอื่นได้หรือไม่ ? (Put to Other Uses?) เช่น ใช้ทำอะไรได้อีก
2. ดัดแปลงใช้อย่างอื่นได้หรือไม่ ? (Adapt?) เช่น จะดัดแปลงใช้สิ่งนี้อย่างไร
3. ปรับเปลี่ยนได้หรือไม่? (Modify?) เช่น เปลี่ยนสี เปลี่ยนรูปร่าง เปลี่ยนทิศทาง
4. เพิ่ม ขยายได้หรือไม่? (Magnify?) เช่น ทำให้แข็งแรงขึ้น เพิ่มเวลาให้นานขึ้น
5. ลด หดได้หรือไม่? (Minify?) เช่น ทำให้เล็กลง ทำให้ราคาถูกลง ทำให้ช้าลง
6. ทดแทนได้หรือไม่? (Substitute?) เช่น ใช้อะไรแทนได้บ้าง ลองทำวิธีอื่น
7. จัดใหม่ได้หรือไม่? (Rearrange?) เช่น จัดเรียงใหม่ จัดองค์ประกอบใหม่
8. สลับได้หรือไม่? (Reverse?) เช่น ทำในทางตรงข้าม ลองทำย้อนกลับ
9. ผสม รวมได้หรือไม่? (Combine?) เช่น ลองรวมกับผลิตภัณฑ์อื่น

2.4.3 เทคนิคเชื่อมโยงสัมพันธ์โดยใช้การเปรียบเทียบ (Synectics) เป็นวิธีการสอนที่มีวัตถุประสงค์พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ช่วยให้เกิดแนวคิดใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม และสามารถนำความคิดใหม่นั้นไปใช้เป็นประโยชน์ได้โดยอาศัยกิจกรรมการเปรียบเทียบอุปมาอุปไมย (Analogy) เพื่อให้เกิดความคิดแปลกใหม่ แตกต่างออกไปจากกรอบแนวคิดเดิมๆ ซึ่งกิจกรรมที่ใช้ในการเปรียบเทียบอุปมาอุปไมยมีอยู่ 3 วิธี คือ

1. การเอาตัวเองไปเปรียบเทียบกับสิ่งอื่น (Personal Analogy) ซึ่งจะทำให้ลิ้มความเป็นตัวเองชั่วขณะ และการที่ต้องเปรียบเทียบจะทำให้เกิดความรู้สึกแปลกใหม่และสร้างสรรค์ความคิดขึ้นได้ โดยใช้คำถามกระตุ้น เช่น สมมติว่านักเรียนเป็นปากกานักเรียนจะอย่างไรให้ผู้คนสนใจเลือกซื้อมาใช้ ถ้านักเรียนเป็นนกในตอนนี้นักเรียนกำลังทำอะไรอยู่ที่ไหน

2. การเปรียบเทียบทางตรง (Direct Analogy) เป็นการเปรียบเทียบระหว่าง 2 สิ่งหรือมากกว่าจะเป็นอะไรก็ได้ที่เราต้องการเปรียบเทียบ เช่น คน พืช สัตว์ สิ่งของ สถานที่ความคิดหรือสิ่งอื่นๆ เพื่อให้มองเห็นปัญหาในอีกแนวทางหนึ่งหรือเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ซึ่งอาจนำมาใช้แก้ปัญหาที่ต้องการได้ เช่นวิศวกรสังเกตหนอนที่เจาะรูท่อนไม้ซึ่งต้องการสร้างปล้องทุกระยะที่มันเคลื่อนตัวไปข้างหน้า จึงเกิดความคิดออกแบบโครงสร้างอุโมงค์ทำงานได้น้ำขึ้นมา

3. การเปรียบเทียบโดยใช้คำคู่ที่มีความหมายขัดแย้ง (Compressed Conflict) เป็นการใช้คำเปรียบเทียบ 2 คำ ที่มีความหมายขัดแย้งกันหรือตรงข้ามกันมาอธิบายลักษณะของคน สัตว์ พืช หรือสิ่งของที่ต้องการ โดยใช้คำถามกระตุ้น เช่นเครื่องใช้ชนิดใดที่มีทั้งประโยชน์และโทษในขณะเดียวกัน (สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ. 2541:106-108; ทิศนา แคมมณี. 2552: 252)

2.5 การวัดและการประเมินการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

นักการศึกษาและผู้เกี่ยวข้อง ได้ศึกษานักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มากน้อยเพียงใดและสร้างเครื่องมือในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนไว้พอจะสรุปได้ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2552: 32; กัญญารัตน์ โคจร. 2554: 81-83, 147-149; ยุพาพันธ์ มินวงษ์. 2558: 9-10,123-124)

2.5.1 แบบประเมินระหว่างเรียน เป็นแบบประเมินพฤติกรรมในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การระบุปัญหา การกำหนดสมมติฐานออกแบบการทดลอง ตลอดจนถึงการดำเนินการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานรวมถึงการใช้ความคิดวิจารณ์ในการเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องและเหมาะสม

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของกัญญารัตน์ โคจร (2554: 147-149) และยุพาพันธ์ มินวงษ์ (2557: 9-10) มาปรับใช้เพื่อสร้างแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน โดยจะประเมินขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4 ขั้นตอน คือ

1. ระบุปัญหาและสาเหตุ วัดจากค้นหาปัญหา ระบุสาเหตุของปัญหาและตัดสินใจเลือกปัญหา
2. ระดมแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย วัดจากความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดอย่างมีเหตุผล
3. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา วัดจากแผนการแก้ปัญหา ตัดสินใจเลือกแผนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้
4. ประเมินผล วัดจากคุณภาพของชิ้นงาน ตามวัตถุประสงค์ในการสร้างชิ้นงาน และการนำเสนอประเมินให้คะแนนแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียนโดยการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Rubric Scoring)

2.5.2 แบบทดสอบ นิยมใช้เป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบปลายเปิด โดยคำถามจะเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนพบในชีวิตจริง กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำตอบและคิดหาเหตุผลได้อย่างอิสระโดยจะประเมินความคิด 3 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่มให้คะแนนโดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนรูบริค

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดัดแปลงใช้แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของกัญญารัตน์ โคจร (2554: 81-83) และยุพาพันธ์ มินวงษ์. (2558: 123-124) มาปรับใช้เพื่อสร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่มีลักษณะเป็นการเขียนตอบปลายเปิด (Written Open-Ended) โดยกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน 3 สถานการณ์ ซึ่งข้อคำถามของแต่ละสถานการณ์จะครอบคลุมองค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ ระบุปัญหา การแสวงหาและคัดสรรทางเลือกในการแก้ปัญหาและการวางแผนแก้ปัญหา นักเรียน จะประเมินให้คะแนนโดยการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Rubric Scoring)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

กรุณา นัคราจารย์ (2548: 156-177) ได้วิจัยเรื่องการนำเสนอรูปแบบกิจกรรมนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง สิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยกำหนดกรอบแนวคิดในชั้นจุดประกายความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนและชั้นพัฒนาเป็นนิตยสาร ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 6 ขั้นตอน คือ

ตั้งปัญหา หาสาเหตุของปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา และยอมรับวิธีการแก้ปัญหา ผลการวิจัย พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กัญญารัตน์ โคจร (2554: 113-119) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (CPS learning model) ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ตอน ได้แก่ 1) ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engaging) 2) ขั้นสำรวจตรวจสอบทำความเข้าใจปัญหา (Problem Exploring) 3) สร้างทางเลือกในการการแก้ปัญหา (Solution Creating) 4) วางแผน และ ดำเนินการแก้ปัญหา (Plan Executing) 5) ตรวจสอบ ยอมรับและขยายองค์ความรู้ (Concept Examining) ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 40 คน ในเรื่องสารและสมบัติของสาร ผลของการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีทักษะการคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ศิริพร แก้วอ่อน (2557: 83-85) ได้ศึกษาการสร้างโปรแกรมพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เจตคติต่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์โรงเรียนเลิงนกทา จังหวัดยโสธร จำนวน 26 คน ผลการวิจัยนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และมีเจตคติต่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.05

ยุพาพันธ์ มินวงษ์ (2558: 149 -151) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (3P) ประกอบด้วย 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เตรียมความพร้อม (Preparation) ประกอบด้วย ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นทบทวนประสบการณ์ ระยะที่ 2 สร้างสรรค์โครงการ (Project Creation) ประกอบด้วย ขั้นระบุปัญหา ขั้นแสวงหาและคัดสรรแนวทางแก้ปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ขั้นปฏิบัติการโครงการและสรุปผล ระยะที่ 3 นำเสนอผลงาน (Presentation) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 39 คน โรงเรียนบ้านหมีวิทยา จังหวัดลพบุรี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (3P) มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

จากการที่ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จะพบว่า การออกแบบกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย แปลกใหม่ จะสามารถส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล

3. เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสุขในการเรียนรู้

3.1 ความหมายของความสุขในการเรียนรู้

มีนักวิชาการและนักการศึกษาจำนวนมากที่เห็นความสำคัญในการสร้างความสุขในการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะจะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาตนเองอย่างยั่งยืน เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์แบบ ดังต่อไปนี้

มารุต พัฒนาผล (2546: 11) ได้ให้ความหมายของความสุขในการเรียน ว่าความสุขในการเรียนหมายถึง ความรู้สึกที่ดีของนักเรียน อันเกิดจากกระบวนการที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรม อันเป็นผลมาจากการได้รับประสบการณ์ต่างๆ และแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

1. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง การที่นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในและนอกห้องเรียน ได้แก่ อยากมาโรงเรียน อยากเรียน สนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียนอยากร่วมทำกิจกรรมต่างๆ ในการเรียน
2. ด้านบุคคล หมายถึง การที่นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับครูและเพื่อนนักเรียนได้แก่ อยากทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน และครู สนุกสนานที่จะได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนและครู รู้สึกดีที่ได้อยู่ร่วมกับเพื่อนและครู
3. ด้านสภาพแวดล้อม หมายถึง ความรู้สึกที่ดีของนักเรียนที่มีต่อประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมทั้งในและนอกห้องเรียน ได้แก่ ความสบายใจที่ได้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ภายในโรงเรียน

ลัดดา หวังภษิต (2557: 15) ได้ให้ความหมายของความสุขในการเรียนรู้ ว่าความสุขในการเรียนรู้ หมายถึง การเรียนรู้อย่างสมดุลเพื่อให้เกิดการพัฒนาตนให้บรรลุความมุ่งหมายคือ ดึงตาม โดยอาศัยศีลศึกษาในการดำรงชีวิต พัฒนาจิตใจให้งอกงามในคุณธรรม มีความเข้มแข็ง มั่นคง และมีความสุขโดยอาศัยจิตศึกษา พัฒนาปัญญาให้เกิดความรู้ ความสุขกับการศึกษาแยกกันไม่ได้ ถ้าไม่สามารถทำให้คนมีความสุข การศึกษาก็ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ความสุขที่เกิดจากการศึกษา คือการมีปัญญาเข้าใจสภาพความเป็นจริงของสิ่งต่างๆ การศึกษาจะต้องสร้างความใฝ่รู้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้มีคุณค่าในชีวิตตนเองและสังคม การเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดความสุข คือการพัฒนาตนอย่างสมดุลในกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความสุขในกิจกรรม ได้รับการตอบสนองจากการใฝ่รู้ การกระทำ การสร้างสรรค์ของตนเองได้ใช้ความสามารถในการคิด ได้เรียนได้ทำในสิ่งที่ตนสนใจพัฒนาทางจิตใจ (Spirituality) ซึ่งผู้สอนควรคำนึงถึงคำถาม 4 ประการซึ่งประกอบด้วย ผู้สอนจะสอนอะไร (What) สอนอย่างไร (How) เพราะเหตุใดจึงสอนเช่นนั้น (Why) โดยสิ่งที่สำคัญที่สุดคือนักเรียนที่จะสอนคือใคร (Who)

วิลาวลัย ด่านสิริสุข (2557: 33) ได้กล่าวถึงความสุขในการเรียนรู้ว่า หมายถึง การที่นักเรียนมีความพึงพอใจในตนเอง สนุกกับการเรียน รักเรียนไม่เกิดความเครียดหรือเบื่อหน่ายต่อการเรียน นักเรียนมีอิสระได้เลือกทำในสิ่งที่ตนเองสนใจจนสามารถสร้างสรรค์ความรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ได้รับการตอบสนองต่อการใฝ่เรียนรู้และได้ใช้ความสามารถในการคิดของตนเอง

ซึ่งความรู้สึกเหล่านี้จะสะท้อนออกมาเป็นพฤติกรรมที่นักเรียนได้แสดงออกมาใน 2 ด้าน ดังนี้

1. ความสุขที่เกิดขึ้นในตนเอง หมายถึง การที่นักเรียนรับรู้ถึงคุณค่าที่มีในตนเอง มีความเชื่อมั่นในคุณค่าของตนเอง นิยมชมชอบทั้งในความคิดและการกระทำของตนเอง รวมทั้งการที่นักเรียนมองโลกในแง่ดี มีอารมณ์ขันรู้จักผ่อนคลายเป็นพอใจในสิ่งที่ตนเองมีอยู่

2. ความสุขที่เกิดขึ้นในการเรียน หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดที่เป็นไปตามความคาดหวังในการเรียนที่แสดงออกถึงความรู้สึกที่ดี ความประทับใจ ความพอใจ ความตั้งใจ ความสนใจและความกระตือรือร้นของนักเรียนที่มีต่อการเรียน

ฉะนั้น ความสุขในการเรียนรู้ตามแนวคิดของผู้วิจัยจึง หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดความรู้สึกพึงพอใจ เกิดความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมจนทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาอย่างสมดุล มีความสนใจ ใฝ่รู้ มีอิสระในการเลือกทำในสิ่งที่ตนเองใฝ่รู้ สร้างสรรค์ผลงานด้วยความรู้ที่ตนเองมี ก่อให้เกิดความพึงพอใจและเห็นคุณค่าในตนเอง

3.2 ความสำคัญของความสุขในการเรียนรู้

จุดประสงค์หลักในการจัดการศึกษาคือ พัฒนาคุณภาพชีวิตของแต่ละบุคคลให้มีความเจริญงอกงามในด้านของความรู้ ด้านของคุณธรรมจริยธรรมและด้านของจิตใจ ดังนั้นในการจัดการศึกษาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จำเป็นต้องให้นักเรียนเรียนรู้สิ่งต่างๆอย่างมีความสุข เพราะจะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความหวัง มีอารมณ์ที่มั่นคง สามารถต่อสู้กับอุปสรรคต่างๆได้ และนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน คนที่มีความสุขในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ จะมีความมานะอดทน มีสมาธิ ความคิดสร้างสรรค์ ทั้งยังมีคุณภาพชีวิตที่ดี และทำให้สังคมมีการพัฒนายิ่งขึ้น (ลัดดา หวังภวิษิต. 2557: 15; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544: 3; สุชา จันทรเฒ. 2543: 20)

3.3 องค์ประกอบในการสร้างความสุขในการเรียนรู้

นักวิชาการและนักการศึกษาจำนวนมากได้กล่าวถึงองค์ประกอบในการสร้างความสุขในการเรียนรู้เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีความสุข โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545: 33-35) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่ช่วยให้การเรียนของนักเรียนดำเนินไปอย่างมีความสุขประกอบด้วยความคิดสำคัญ 6 ประการ

1. นักเรียนแต่ละคนได้รับการยอมรับว่าเป็นมนุษย์คนหนึ่งที่มีหัวใจและสมอง นักเรียนเหล่านี้ควรจะมีสิทธิเป็นตัวของเขาเองที่ไม่เหมือนใคร มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีความคิด มีความสนใจในสิ่งต่างๆ มีความรู้สึก รัก โกรธ เสียใจ หรือดีใจ เช่นเดียวกับผู้ใหญ่ มีความสามารถเฉพาะตัว มีจุดเด่น จุดด้อยที่แตกต่างไปจากคนอื่น มีสิทธิได้รับการปฏิบัติจากผู้ใหญ่อย่างมนุษย์คนหนึ่งที่สำคัญที่สุดคือเขาควรจะได้มีโอกาสเลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจของเขา เขาควรจะได้มีโอกาสเลือกอนาคตของตัวเอง

2. ครูมีความเมตตา จริงใจ และอ่อนโยนต่อนักเรียนทุกคนโดยทั่วถึง ครูมีความเข้าใจในทฤษฎีแห่งพัฒนาการตามธรรมชาติของเด็กทุกคน เข้าถึงความรู้สึกละเอียดอ่อน ความคิดอันไร้ขอบเขต และความฝันอันกว้างไกลของเด็กแต่ละคนเปิดโอกาสให้เขาได้ดำเนินไปตามความใฝ่ฝันจนบรรลุเป้าหมายของชีวิต ครูควรให้ความเอาใจใส่ต่อเด็กทุกคนเท่าเทียมกัน มีความยุติธรรมและวางตัวเป็นแบบอย่างที่ดี มีอารมณ์มั่นคง มีการเตรียมตัวสอนให้มีคุณภาพ มีความมุ่งมั่นที่จะให้เด็กรู้จักตนเอง รู้จักแก้ปัญหาและเรียนรู้จะนำตัวเองไปสู่ความเจริญรุ่งเรือง

3. นักเรียนเกิดความรัก และภูมิใจในตนเอง รู้จักปรับตัวได้ทุกที่ ทุกเวลา รู้จักตนเอง เห็นคุณค่าของชีวิตและความเป็นมนุษย์ของตน ยอมรับจุดดีและจุดด้อยของตนและคิดหาวิธีปรับปรุงแก้ไขเข้าใจธรรมชาติของความเปลี่ยนแปลงและรู้วิธีปรับตนเองให้อยู่ในสภาพแวดล้อมนั้นๆโดยไม่เสียสุขภาพจิต รู้จักเกรงใจ ให้เกียรติผู้อื่นและมีเหตุผล

4. นักเรียนแต่ละคนได้มีโอกาสเลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจ เพื่อจะได้ค้นพบความสามารถของตนเองที่รอการพัฒนา มีกำลังใจในการต่อเติมความฝันของตนให้สมบูรณ์ รับรู้ว่าการเรียนการสอนต่างๆ เป็นประโยชน์ ถ้าเขาใส่ใจ มุ่งมั่น ให้เขาได้มีโอกาสเรียนเพื่อรู้อย่างลึกซึ้งและกว้างไกล (Learn to Know) เรียนให้เข้าใจและทำได้ รู้เคล็ดลับของการทำสิ่งต่างๆ ให้ประสบผลสำเร็จ (Learn to Do) และเรียนรู้จนรู้จักและเข้าใจวิธีคิดและปฏิบัติของคนในอาชีพนั้นๆ (Learn to be) สามารถนำความรู้ที่ได้รับมาประยุกต์เข้ากับตัวเองได้อย่างกลมกลืนและสร้างสรรค์

5. บทเรียนสนุก แปลกใหม่ จูงใจให้ติดตามและเข้าใจให้อยากค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองในสิ่งที่สนใจเพื่อให้นักเรียนรู้จักคิด และพัฒนาความคิดจากความรู้ที่ได้รับการขยายวงไปสู่ความรู้ใหม่เกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากทดลอง เพื่อให้ทราบเหตุผลที่แท้จริง อยากรู้ศึกษาให้ลึกซึ้ง เพิ่มเติม เกิด ความตื่นตัวและภาคภูมิใจในข้อค้นพบใหม่ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ และสามารถถ่ายทอดแนวคิดเหล่านี้ให้ผู้อื่นได้รับความภูมิใจ รักการเรียน มีระบบในการเรียนและเห็นประโยชน์ของการเรียนซึ่งไม่ได้จำกัดเพียงในห้องเรียน แต่สัมพันธ์กับธรรมชาติสิ่งแวดล้อมรวมทั้งความเป็นไปในชีวิตและปรากฏการณ์ต่างๆที่สัมพันธ์กับชีวิตในแต่ละท้องถิ่น

6. สิ่งที่เราเรียนรู้สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน ไม่จำกัดเฉพาะในบทเรียน แต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในสภาพความเป็นจริง เกิดประโยชน์และมีความหมายต่อตัวเขา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545: 32) ได้แนะแนวทางในกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่สร้างความสุขในการเรียนรู้ จากองค์ประกอบที่ช่วยให้การเรียนของนักเรียนดำเนินไปอย่างมีความสุขไว้ ดังนี้

1. บทเรียนเริ่มจากง่ายไปยากจะมีความต่อเนื่อง
2. วิธีการเรียนสนุก จูงใจและไม่กดดัน
3. พัฒนาและส่งเสริมการคิด
4. สัมพันธ์กับธรรมชาติ
5. กิจกรรมหลากหลายสำหรับทุกคน
6. สื่อเข้าใจและตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน
7. ประเมินพัฒนาการของเด็กโดยรวมไม่เน้นแต่ด้านวิชาการ

วิเศษ ชินวงศ์ (2544: 37-38) กล่าวถึงองค์ประกอบความสุขในการเรียนรู้มีดังนี้

1. นักเรียนได้รับการยอมรับในความสามารถ ได้รับการสนับสนุนของความสำเร็จ อยู่เสมอจนเกิดความภูมิใจในตนเอง ได้รับการชมเชย การเสริมแรง การทำงานที่เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถ ความถนัดจนสำเร็จและเกิดความกล้าแสดงออกในสิ่งที่ดี
2. นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถที่มีอยู่อย่างแตกต่างกัน เต็มตามศักยภาพ ครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ
3. นักเรียนได้รับการปฏิบัติอย่างกัลยาณมิตรจากครูและบุคคลที่เกี่ยวข้อง
4. นักเรียนได้รับการจัดบทเรียนที่สนุก น่าสนใจ ช่วยให้ติดตาม เป็นบทเรียนที่ช่วยให้นักเรียนได้พบตนเอง รักและเห็นประโยชน์ของการเรียนรู้ รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมินตนเอง
5. นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งที่มีความหมายและนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
6. นักเรียนมีแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายและเพียงพอที่จะให้นักเรียนได้ใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ตามความถนัดและความสนใจของนักเรียน
7. นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนกับนักเรียน มีลักษณะเป็นกัลยาณมิตรที่ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ห่วงใย มีกิจกรรมร่วมกันในกระบวนการเรียนรู้
8. ศิษย์มีความรักความศรัทธาต่อครูผู้สอน สารที่เรียนรวมทั้งกระบวนการที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้
9. สารการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับเหตุการณ์และสิ่งแวดล้อมรอบตัว และสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้
10. กระบวนการเรียนรู้มีการเชื่อมโยงกับเครือข่ายอื่นๆ เช่น ชุมชน ครอบครัว องค์กรต่างๆ

ลัดดา หวังภานิต (2557: 23) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบในการเรียนรู้อย่างมีความสุขแบ่งออกได้เป็น

1. องค์ประกอบด้านนักเรียน หมายถึง นักเรียนได้รับการพัฒนาอย่างสมดุลทั้งทางด้านสุขภาพร่างกายและการพัฒนาภายในตนเอง (Inner Self) คือการเห็นคุณค่าของตนเอง เห็นคุณค่าของการเรียน รักและศรัทธาต่อการเรียนรู้ มีคุณธรรมจริยธรรมอันดี

2. องค์ประกอบด้านความสัมพันธ์ หมายถึง นักเรียนมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่นทั้งในครอบครัว และบุคลากรในโรงเรียนอาทิ เพื่อน ครู และผู้ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนสังคม

3. องค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อม หมายถึง นักเรียนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ แสวงหาบทเรียนในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียน ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ตลอดจนธรรมชาติที่แวดล้อมนักเรียน

4. องค์ประกอบด้านการเรียนรู้ หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความถนัดและความสนใจของตนเอง สามารถเชื่อมโยงความรู้ให้นำความรู้ไปปรับใช้ในสถานการณ์จริง

วิลาวัลย์ ด่านสิริสุข (2557: 21) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบในการส่งเสริมความสุขในการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ด้านนักเรียน หมายถึง นักเรียนได้รับการพัฒนาด้านร่างกาย ด้านจิตใจ และการพัฒนาภายในตนคือการเห็นคุณค่าในตนเอง การศรัทธาต่อการเรียนรู้จนเกิดเป็นการใฝ่เรียนรู้

2. ด้านครู หมายถึง ครูมีความเมตตา จริงใจ และอ่อนโยนต่อนักเรียน มีความยุติธรรมเอาใจใส่นักเรียนทุกคนอย่างเท่าเทียมกันโดยทั่วถึง และเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน

3. ด้านการจัดการเรียนรู้ หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ บทเรียนสนุกจึงใจให้นักเรียนค้นคว้าหาคำตอบจนเกิดการใฝ่เรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาระบวนการคิด เปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจนเกิดเป็นองค์ความรู้

4. ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ หมายถึง บรรยากาศของการเรียนที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ครูและคนในครอบครัวการจัดห้องเรียน แหล่งเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

จะเห็นได้ว่าจากในการศึกษาองค์ประกอบในการสร้างความสุขในการเรียนรู้ของนักการศึกษาและนักวิชาการส่วนใหญ่จะมีองค์ประกอบที่คล้ายกัน กล่าวคือ องค์ประกอบในการสร้างความสุขในการเรียนรู้จะต้องประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ด้านนักเรียน หมายถึง นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ เห็นคุณค่าในตนเอง ได้รับการพัฒนาอย่างสมดุล

2. ด้านครูผู้สอน หมายถึง ครูต้องมีความเมตตา อ่อนโยน ยุติธรรมเอาใจใส่นักเรียนทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน เข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคลส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการพัฒนาอย่างสมดุล

3. ด้านการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ บทเรียนมีความสนุกท้าทายให้นักเรียนได้ค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การปรับใช้ในชีวิตจริง

4. ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ หมายถึง นักเรียนมีความสัมพันธ์อันดีกับเพื่อน ครู ครอบครัวในการเรียนรู้มีแหล่งการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน

3.4 การวัดและการประเมินความสุขในการเรียนรู้

นักการศึกษาและผู้เกี่ยวข้อง ได้ศึกษาว่านักเรียนมีความสุขมากน้อยเพียงใดและสร้างเครื่องมือในการวัดความสุขในการเรียนรู้ของนักเรียนไว้หลายลักษณะดังนี้ (กรมวิชาการ. 2543: 12-21; ศักดิ์สิทธิ์ สีหลวงเพชร. 2544: 23; ลัดดา หวังภษิต. 2557: 29-30; วิลาวลัย ด้านสิริสุข. 2557: 44-45)

3.4.1 การสังเกต (Observation) เป็นการรวบรวมข้อมูลจากการเฝ้าดู ศึกษา เหตุการณ์ ปรากฏการณ์เพื่อให้เข้าใจพฤติกรรมที่สังเกต เช่น บุคลิกภาพ การใช้คำพูด ท่าทางการปฏิบัติกิจกรรม ทักษะและความสามารถของนักเรียน การสังเกตแบ่งตามโครงสร้างได้ 2 ประเภท

1. การสังเกตแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Observation) เป็นการสังเกตที่ไม่ได้มีกำหนดเรื่องราวหรือขอบเขตเนื้อหาไว้ล่วงหน้าชัดเจน เป็นเพียงการกำหนดกรอบการสังเกตไว้กว้างๆ เป็นการสังเกตอย่างอิสระ

2. การสังเกตแบบมีโครงสร้าง (Structured Observation) เป็นการสังเกตที่ได้กำหนดเรื่องราวขอบเขตเนื้อหาไว้ล่วงหน้าแน่นอนว่าจะสังเกตพฤติกรรมหรือปรากฏการณ์อะไรมีการเตรียมเครื่องมือที่ไว้สังเกตล่วงหน้าชัดเจน

จะเห็นได้ว่าการสังเกตพฤติกรรมเป็นสิ่งที่ทำได้ตลอดเวลา โดยผู้สังเกตไม่ขัดจังหวะผู้ถูกสังเกต อย่างไรก็ตามควรมีกระบวนการและจุดประสงค์ที่ชัดเจนว่าต้องการประเมินอะไร โดยอาจใช้เครื่องมือ แบบมาตราประเมินค่า แบบตรวจสอบรายการ สมุดจดบันทึกเพื่อประเมินนักเรียนตามตัวชี้วัด และควรสังเกตหลายครั้งในสถานการณ์และช่วงเวลาที่แตกต่างกันเพื่อจัดความลำเอียง

3.4.2 การรายงานตนเอง (Self-Report) การให้นักเรียนมีโอกาสรายงานตนเอง จะทำให้นักเรียนทราบถึงแนวทางในการปรับตัว ความสนใจเจตคติ ซึ่งไม่สามารถทราบได้จากการสังเกตเครื่องมือที่ใช้ในการรายงานตนเองมีหลายรูปแบบ เช่น การเขียนสะท้อนตัวเอง การใช้แบบสำรวจ การพูดคุยกับผู้สอนและการอภิปราย การได้รายงานเกี่ยวกับความเชื่อ ความรู้สึกต่างๆ ของตนเองจัดเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นการให้ข้อมูลที่มีคุณค่าเกี่ยวกับการรับรู้ตนเอง (Self) และสิ่งที่นักเรียนคาดหวังกับผู้อื่น ควรกระตุ้นให้นักเรียนให้ความร่วมมือในการตอบคำถามด้วยความจริงใจเกิดความเชื่อมั่นว่า จากการรายงานตนเองจะทำให้ตนเองเกิดการพัฒนาดตนเอง เข้าใจตนเองและพัฒนาดตนเองให้ดียิ่งขึ้น

3.4.3 การสัมภาษณ์ (Interview) เป็นการเก็บข้อมูลโดยผู้รวบรวมข้อมูล ได้พูดคุยกับผู้ให้ข้อมูลโดยตรงและมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนจากการสัมภาษณ์ทำให้ได้รู้ความจริงเกี่ยวกับพฤติกรรม คุณลักษณะ เจตคติ อุปนิสัยเป็นวิธีที่มีความยืดหยุ่นเนื่องจากผู้สัมภาษณ์สามารถอธิบายคำถามได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ข้อมูลมีความละเอียดผู้ตอบมีโอกาสขยายความคำตอบที่ให้ นอกจากนี้ผู้สัมภาษณ์ยังมีโอกาสสังเกตพฤติกรรมผู้ตอบขณะที่ตอบคำถามอยู่ด้วย

3.4.4 การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ (Journal Writing) เป็นรูปแบบการเขียนบันทึกที่ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามของครู ที่มักจะสอดคล้องกับความรู้ ทักษะที่กำหนดในตัวชี้วัด เช่นสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ ข้อดีของตนเอง สิ่งที่ต้องการการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการประเมินในลักษณะนี้ทำให้ผู้สอนทราบถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ และยังเป็นการประเมินความคิดจากการเขียนของนักเรียนอีกด้วย

3.4.5 การประเมินโดยเพื่อน (Peer Assessment) เป็นการประเมินคุณลักษณะการอยู่ร่วมผู้อื่นเพราะนอกจากครูแล้วเพื่อนถือว่ามีความใกล้ชิดกับนักเรียนมาก เนื่องจากการมีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะที่ผ่อนคลายและไม่เป็นทางการ อย่างไรก็ตามผู้ประเมินจะต้องอย่าให้เกิดประสิทธิภาพในการประเมิน คือนักเรียนต้องเชื่อใจกัน ปราศจากอคติ หรือการเข้าข้าง เพื่อจะได้ข้อมูลที่เที่ยงตรง และสามารถพัฒนานักเรียนอย่างแท้จริง

การประเมินความสุขในการเรียนรู้ในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การประเมินจากนักเรียน โดยปรับแบบประเมินความสุขในการเรียนรู้ของมารุต พัฒนา (2546: 108-109) และลัดดา หวังภานิต (2557: 217-226) ซึ่งใช้เครื่องมือเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) มาใช้เพื่อให้เหมาะสมกับโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์และการเขียนสะท้อนการเรียนรู้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและสะท้อนข้อมูลของนักเรียนอย่างแท้จริง

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสุขในการเรียนรู้

มารุต พัฒนา (2546: 90-91) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระระดับนักเรียน ได้แก่ ความภาคภูมิใจในตนเอง ความสามารถในการปรับตัวและเจตคติต่อครูผู้สอนและตัวแปรอิสระระหว่างห้องเรียนได้แก่การจัดห้องเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และคุณลักษณะของครูผู้สอนกับความสุขในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนสังกัดคณะกรรมการเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี จำนวน 727 คน โดยใช้แบบสอบถามจำนวน 6 ฉบับได้แก่แบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้ แบบสอบถามความภาคภูมิใจในตนเอง แบบสอบถามวัดความสามารถในการปรับตัว แบบวัดเจตคติต่อครูผู้สอน แบบสอบถามวัดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญและแบบสอบถามวัดคุณลักษณะของครูผู้สอน

ซึ่งผลของการวิจัยพบว่า ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนได้แก่ความภาคภูมิใจในตนเอง ความสามารถในการปรับตัวและเจตคติต่อครูผู้สอนส่งผลทางบวกต่อความสุขในการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนได้แก่การจัดห้องเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญส่งผลทางบวกต่อความสุขในการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และคุณลักษณะของครูผู้สอนส่งผลทางบวกต่อความสุขในการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

สุขุมล อุดม (2548: 48-50) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้อย่างมีความสุขกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 250 คน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2547 โดยใช้การรวบรวมข้อมูลเป็นแบบวัดการเรียนรู้อย่างมีความสุข จำนวน 48 ข้อ แยกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบของการเรียนรู้อย่างมีความสุขด้านนักเรียน องค์ประกอบของการเรียนรู้อย่างมีความสุขด้านสัมพันธภาพกับเพื่อน องค์ประกอบของการเรียนรู้อย่างมีความสุขด้านผู้สอน องค์ประกอบของการเรียนรู้อย่างมีความสุขด้านสภาพแวดล้อมในโรงเรียนซึ่งผลการวิจัยองค์ประกอบของการเรียนรู้อย่างมีความสุขด้านสัมพันธภาพกับเพื่อนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุดในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และองค์ประกอบของการเรียนรู้อย่างมีความสุขด้านผู้สอน องค์ประกอบของการเรียนรู้อย่างมีความสุขด้านสภาพแวดล้อมในโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุดในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ลัดดา หวังภษิต (2557: 161-162) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้อังกฤษที่เสริมสร้างความสุขในการเรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนสาธิตสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา โดยใช้กับนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 208 คน โดยมีรูปแบบการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่เสริมสร้างความสุขในการเรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนสาธิตสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (PEACE) 5 ขั้นตอน คือ 1) การเตรียมตัวเพื่อเปิดรับข้อมูล (Preparation: P) 2) การหาความรู้หรือข้อมูลตามแบบการเรียนรู้และความถนัด (Explosion: E) 3) การวิเคราะห์ไตร่ตรอง (Analysis: A) 4) การแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ (Co-creation: C) และ 5) การประเมินผล (Evaluation: E) ผลการวิจัยพบว่าการประเมินความสุขในการเรียนรู้ของนักเรียนจากแบบบันทึกการสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในระดับมาก การประเมินพฤติกรรมการมีความสุขในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองโดยผู้วิจัย ครู นักเรียน อยู่ในระดับมากและผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ในระดับ.01

วิลาวัลย์ ด่านสิริสุข (2557: 86-90) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้อย่างมีความสุขที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาโดยทำการศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเอี่ยมสุรีย์ (อนุบาลเมืองสมุทรปราการ) ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 40 คน โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนคือ 1) ชื่นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ 2) ชื่นทำความเข้าใจและสะท้อนผล 3) ชื่นสร้างความรู้ 4) ชื่นร่วมกันคิด 5) ชื่นปรับประยุกต์ใช้

ในสถานการณ์ใหม่ 6) ชัยภูมิมั่นคงต่อการพัฒนาภายใน ซึ่งผลจากการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังใช้รูปแบบจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และกิจกรรมในชั้นทำความเข้าใจและสะท้อนผลทำให้นักเรียนเกิดความสุขในการเรียนรู้ได้จากการที่นักเรียนลงมือศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเองเพิ่มเติมจากแหล่งต่างๆ ตามความสนใจของตนเองซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนมีความสุข

เชิน (Shen. 2001: 2-9) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพเรื่องการศึกษาวิชาเคมีอย่างมีความสุข ผลการศึกษาพบว่า ความสุขในการเรียนเคมีนั้น เป็นผลมาจากการใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมของครูในการดึงความสนใจของนักเรียนออกมา โดยการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นทั้งในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียน ซึ่งมาจากมีผู้ให้คำแนะนำที่เหมาะสมกับความสนใจ การเยี่ยมชมงาน การใช้เครื่องมือ การศึกษาจากวีดิทัศน์ คอมพิวเตอร์ สังเกตความสนใจอย่างกว้างๆ จัดประสบการณ์ที่หลากหลาย แนะนำอย่างฉลาด ใช้คำถามนำก่อนการเรียนการตอบกระทู้ การแสดงความคิดเห็น และการมีกิจกรรมที่สร้างสรรค์

เลิฟเลส (Loveless. 2006: Online) ได้รายงานการผลการวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบของความสุขในการเรียนรู้ว่าประกอบด้วย นักเรียนมีภูมิสนใจในความสามารถของตนเอง มีความสุขในเนื้อหาวิชาที่เรียน และเห็นความสำคัญในการทำงานร่วมกับผู้อื่นตลอดจนเห็นว่าสิ่งที่ได้เรียนมีความสอดคล้องกับชีวิตจริง

จากการศึกษางานวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดความสุขในการเรียนรู้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน มีความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็น มีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเชิงปฏิบัติการในการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) โดยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

- ระยะที่ 1 การเตรียมการ
- ระยะที่ 2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ระยะที่ 3 การดำเนินการวิจัย
- ระยะที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 1 การเตรียมการ

ในระหว่างการเตรียมการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทฤษฎีและหลักการพื้นฐานของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน
2. ศึกษาเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6
3. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมในโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ เพราะโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์จะใช้เนื้อหาที่กว้างและลึกกว่าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
4. ศึกษาคู่มือบริหารจัดการเวลาเรียน และแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ “ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้” ของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
5. ศึกษาแนวทางในการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเพิ่มพูนประสบการณ์ให้กับนักเรียน อาทิเช่น มหาวิทยาลัยเด็ก เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมในโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่จะนำมาใช้ในกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club)

ระยะที่ 2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในระหว่างการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์
 - 1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

1.2 กำหนดเนื้อหาที่ใช้ในโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่อยู่ในหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 เรื่องแรง แต่จะมีความกว้างและลึกซึ้งกว่าเพื่อพัฒนาเชาว์ปัญญาให้เกิดความสมดุล

1.3 จัดทำกำหนดขอบเขตของชุดกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คู่มือครู ของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์

1.3.1 กำหนดขอบเขตของชุดกิจกรรม โดยระบุเกี่ยวกับเนื้อหาที่ใช้มาตรฐานและตัวชี้วัดการเรียนรู้และระยะเวลาที่ใช้ในการสอน ปรากฏดังตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 การกำหนดขอบเขตของการใช้กิจกรรม

สัปดาห์	เรื่อง	กิจกรรม	ระยะเวลาที่ใช้ คาบละ 50 นาที (คาบ)
1-2	ปฐมนิเทศ	-ทดสอบก่อนเรียน	1
		-กิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	2
3	แรงลัพธ์	มารู้จักแรงกันเถอะ	4
4		Bridge of Hope	5
5		สะพานทอดจอมพลัง	5
6		หอคอยเก็บน้ำ	4
7		โปรดส่งมาให้ฉันที	4
8	ทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้	ทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้	1
จำนวนคาบทั้งหมดที่สอน			24 คาบ=20 ชั่วโมง
จำนวนคาบทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย			26

1.3.2 สร้างชุดกิจกรรม โดยในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีองค์ประกอบและรายละเอียดที่สำคัญ ดังนี้

1. ชื่อเรื่อง เป็นชื่อเรื่องที่กำหนดในขอบเขตของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการสอนและการจัดการเรียนรู้
3. สารสำคัญ เป็นเนื้อหาสาระสำคัญที่ครูใช้ในการสอน
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นข้อความที่ระบุลักษณะการเรียนรู้และความสามารถที่ครูต้องการให้เกิดกับนักเรียนหลังการสอน

5. สื่อ อุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น ใบกิจกรรม อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการสอน ฯลฯ รวมถึงแหล่งการเรียนรู้นอกชั้นเรียน

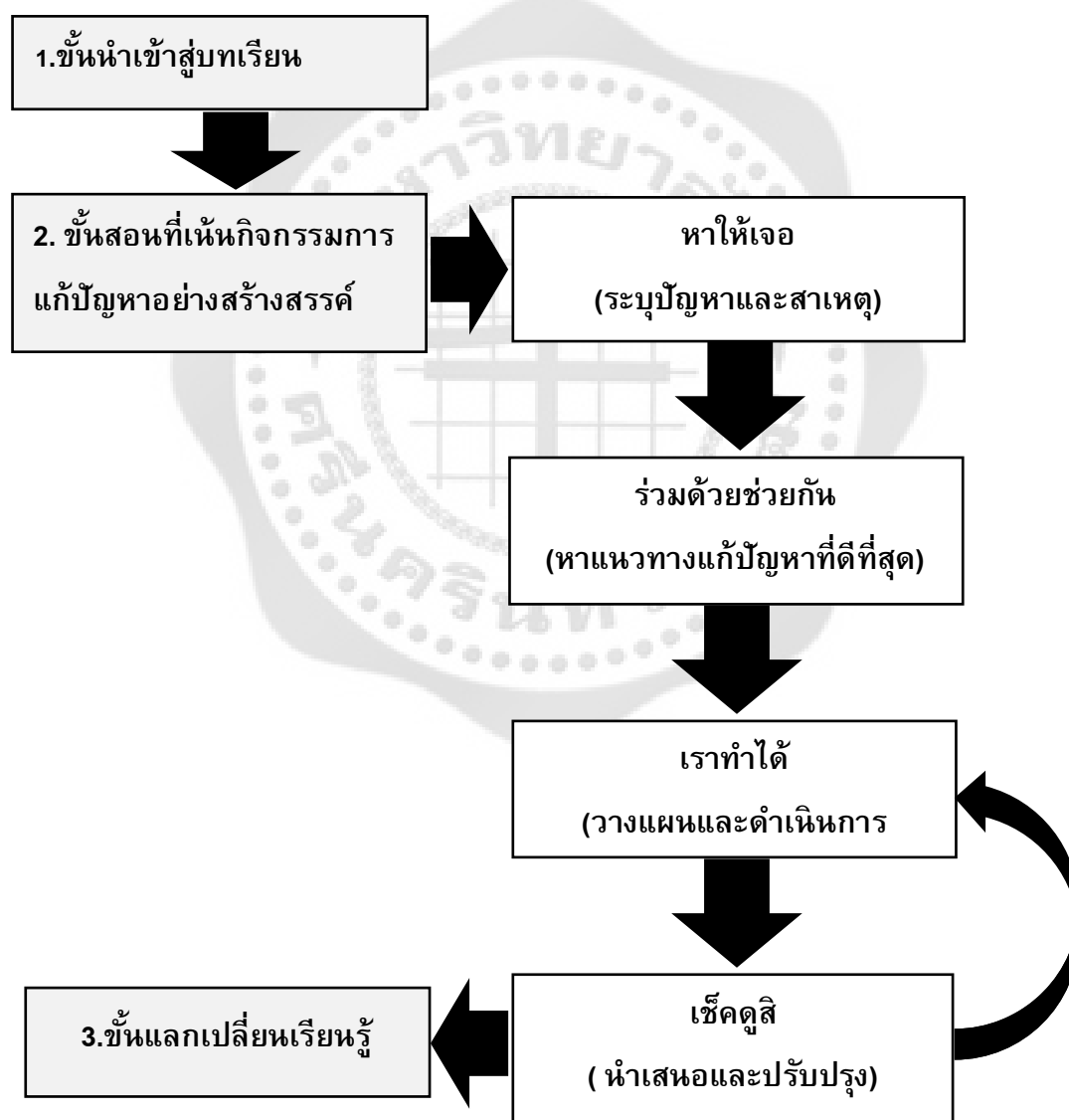
6. การจัดการเรียนรู้ เป็นการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ซึ่งจะประกอบด้วย ขั้นนำ ขั้นตอนการสอนและ ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้สรุปได้ดังตาราง 4 ตารางแสดงการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

ตาราง 4 การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

ขั้นการสอน	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	-ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องแรง	-นักเรียนร่วมกันตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่อง แรง
2. ขั้นตอนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์		
2.1 ระบุปัญหาและสาเหตุ	-อธิบายสถานการณ์ที่ต้องการแก้ปัญหาพร้อมทั้งบอกขั้นตอนในการทำกิจกรรมให้นักเรียนทราบ -ให้คำแนะนำ และกระตุ้นให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม	-ร่วมกันอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ -ระบุปัญหาและสาเหตุที่เกิดจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2.2 ระดมแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย	-ให้คำแนะนำ และกระตุ้นให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม -สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะร่วมทำกิจกรรม	-นักเรียนร่วมกันระดมสมองในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้มากที่สุด -นักเรียนในกลุ่มร่วมกันเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุดพร้อมบอกเหตุผล
2.3 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	-ให้คำแนะนำ และกระตุ้นให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม -สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะร่วมทำกิจกรรม	-นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
2.4 ประเมินผลกิจกรรม	-อธิบายเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน และการนำเสนอผลงานตามเกณฑ์รูปรีดที่กำหนดให้นักเรียนทราบ	-นักเรียนแต่ละกลุ่มปรับปรุงผลงาน เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์รูปรีด

ตาราง 4 (ต่อ)

ชั้นการสอน	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
3. ชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้	-ครูสะท้อนแนวคิดเกี่ยวกับผลงานแต่ละกลุ่ม	-นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานและแข่งขัน โดยมีเพื่อนๆ ร่วมกันสะท้อนความคิดเห็นต่อชิ้นงาน



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

7. การวัดและประเมินผล เป็นการระบุเครื่องมือและวิธีการวัดผลของเครื่องมือที่ใช้เพื่อต้องการให้นักเรียนได้บรรลุผลสัมฤทธิ์ในการสอน

8. บันทึกหลังการสอน เป็นการบันทึกพฤติกรรมนักเรียนหลังการสอน บันทึกข้อบกพร่องและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขในการสอนของครูและนักเรียนในครั้งถัดไป

1.3.3 การตรวจสอบคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีวิธีและขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. นำกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นทั้งหมดไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญจะเป็นครูที่มีความชำนาญในการสอนมากกว่า 5 ปี หรือเป็นผู้ที่มีวุฒิการศึกษาในระดับดุษฎีบัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับการสอนด้านวิทยาศาสตร์ (ภาคผนวก ก)

2. ผู้เชี่ยวชาญจะพิจารณากิจกรรมการเรียนรู้จากความชัดเจนความเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมและส่วนประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยในการประเมินจะใช้แบบประเมินวัดดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency, IC) เป็นเกณฑ์ในการประเมิน จากการประเมินแผนการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพบว่ามีความสอดคล้องของแผนการเรียนรู้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 0.93 ซึ่งสูงกว่า 0.5 ถือว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมในการนำไปทดลองใช้

3. นำกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีที่สมัครเข้าร่วมชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คนผลจากการนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ผู้วิจัยพบข้อบกพร่องคือ 1) เวลาในการทำกิจกรรมการเรียนรู้บางกิจกรรมไม่สัมพันธ์กัน 2) ภาษาที่ใช้คลุมเครือทำให้การสื่อความคลาดเคลื่อน 3) ความเหมาะสมในการเรียงลำดับกิจกรรมการสอนเป็นต้น ข้อดีคือ 1) การจัดกิจกรรมการสอนที่ทำหายความสามารถ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองจะให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น สนใจใคร่รู้ 2) การให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจ กล้าคิดกล้าแสดงความคิดเห็น 3) การทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดความสามัคคีและยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ผู้วิจัยจึงนำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองในระยะที่เป็นการดำเนินการวิจัยต่อไป

2. การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.1 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมจริง การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และการประเมินการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

โดยผู้วิจัยได้แนวคิดการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของกัญญารัตน์ โคจร (2554: 81) และยุพาพันธ์ มินวงษ์ (2558: 123-124) มาปรับใช้เพื่อสร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่มีลักษณะเป็นแบบเขียนตอบ โดยกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนพบจริงในชีวิตประจำวัน 4 สถานการณ์ ซึ่งคำถามของแต่ละสถานการณ์จะครอบคลุมองค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ การระบุปัญหา การแสวงหาและคัดสรรทางเลือกในการแก้ปัญหาและการวางแผนการแก้ปัญหา ประเมินให้คะแนนโดยการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Rubrics Scoring)

2.1.2 ร่างข้อความสถานการณ์ที่เป็นปัญหาขึ้น ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมจริงในชีวิตประจำวันจำนวน 4 สถานการณ์ และร่างคำถามให้ครอบคลุมประเด็น 3 ด้านที่ต้องการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คือ 1) ด้านการระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหา 2) ด้านการหาแนวทางการแก้ปัญหา และ 3) ด้านการออกแบบวางแผนการแก้ปัญหา

2.1.3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Rubrics Scoring) ให้ครอบคลุมองค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 การระบุปัญหาพิจารณา 3 ประเด็นย่อย ได้แก่ ค้นหาปัญหา ระบุสาเหตุของปัญหา และตัดสินใจเลือกปัญหาด้านที่ 2 การแสวงหาและคัดสรรแนวทางการแก้ปัญหาพิจารณาใน 4 ประเด็นย่อย ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดอย่างมีเหตุผลด้านที่ 3 การวางแผนการแก้ปัญหา พิจารณาใน 2 ประเด็นย่อย ได้แก่ แผนการแก้ปัญหาและตัดสินใจเลือกแผนการแก้ปัญหา โดยจะบรรยายคุณลักษณะและพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในแต่ละด้านออกเป็นระดับคุณภาพคะแนน 4 ระดับ คือ

- 3 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก
- 2 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดี
- 1 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ พอใช้
- 0 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ปรับปรุง

2.1.4 การตรวจคุณภาพของแบบทดสอบ

1. นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้นทั้งหมด จำนวน 4 สถานการณ์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญจะเป็นครูที่มีความชำนาญในการสอนมากกว่า 5 ปี หรือเป็นผู้ที่มีวุฒิการศึกษาในระดับดุษฎีบัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับการสอนด้านวิทยาศาสตร์ (รายละเอียดดังภาคผนวก ก) ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ตามแบบวัดค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จำนวน 3 สถานการณ์ ได้ค่าเฉลี่ยทั้ง 3 สถานการณ์เท่ากับ 0.95 ซึ่งสูงกว่า 0.5 อยู่ในระดับที่มีคุณภาพยอมรับได้ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2. นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 101 คน นำแบบทดสอบไปให้ครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาจำนวน 2 ท่านตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สันเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ให้คะแนน (ค่า r_{xy}) มีค่าเท่ากับ 0.96 ค่าความยากมีค่าอยู่ระหว่าง 0.22-0.79 และมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 0.60 ค่าอำนาจการจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.21-0.76 และมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 0.51 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.89

3. การวัดความสุขในการเรียนรู้

การวัดความสุขในการเรียนรู้ประกอบด้วย

3.1 แบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้

3.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของความสุขในการเรียนรู้โดยผู้วิจัยได้ปรับแบบประเมินความสุขในการเรียนรู้ของมารุต พัฒนา (2546: 108-109) และ ลัดดา หวังภษิต (2557: 217-226) มาใช้สร้างแบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้กิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่ง วัด 4 ด้าน คือ ด้านนักเรียน ด้านครู ด้านการจัดการเรียน และด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales)

3.1.2 ร่างแบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้ จำนวน 35 ข้อ โดยจะวัด 4 ด้าน คือ ด้านนักเรียน ด้านครู ด้านการจัดการเรียน และด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ตามแนวนิยมชม ศรีสอาด (2554: 121) ดังนี้

ระดับการรับรู้/ความรู้สึกรับรู้/การปฏิบัติ	ข้อความเชิงบวก	ข้อความเชิงลบ
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง/ไม่ปฏิบัติ	ให้ 1 คะแนน	ให้ 5 คะแนน
ไม่เห็นด้วย/ปฏิบัติน้อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน	ให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ/ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 3 คะแนน	ให้ 3 คะแนน
เห็นด้วย/ปฏิบัติเกือบทุกครั้ง	ให้ 4 คะแนน	ให้ 2 คะแนน
เห็นด้วยอย่างยิ่ง/ปฏิบัติทุกครั้ง	ให้ 5 คะแนน	ให้ 1 คะแนน

3.1.3 นำแบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญจะเป็นครูที่มีความชำนาญในการสอนมากกว่า 5 ปีหรือเป็นผู้ที่มีวุฒิการศึกษาในระดับดุษฎีบัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับการสอนด้านวิทยาศาสตร์ (ภาคผนวก ก) ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ตามแบบวัดค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบสอบถามวัดความสุขในการ

เรียนรู้ อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งอยู่ในระดับที่มีคุณภาพยอมรับ และผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.4 นำแบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 35 ข้อไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 101 คน เพื่อวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้สัดส่วนร้อยละ 33 ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยการทดสอบค่าที (t-test) และคัดเลือกข้อที่มีค่าที่ ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป จำนวน 25 ข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient:) ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach) มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.94

3.2 แบบสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียน

3.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียน

3.2.2 ร่างแบบสะท้อนผลการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนเขียนแสดงความรู้สึกในหัวข้อต่างๆ ดังนี้ ความรู้สึกของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ สิ่งที่น่าสนใจ สิ่งที่ได้รับการทำกิจกรรมในชมรมวิทยาศาสตร์ และความในใจที่อยากบอก

3.2.3 นำแบบสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญจะเป็นครูที่มีความชำนาญในการสอนมากกว่า 5 ปี หรือเป็นผู้ที่มีวุฒิการศึกษาในระดับดุษฎีบัณฑิตที่เกี่ยวข้องกับการสอนด้านวิทยาศาสตร์ ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ตามแบบวัดค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบสะท้อนผลการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 1.00 ซึ่งอยู่ในระดับที่มีคุณภาพยอมรับได้ และผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.2.4 นำแบบสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมในการนำแบบสะท้อนการเรียนรู้ไปทดลองใช้ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

ระยะที่ 3 การดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี แขวงบางไผ่ เขตบางแค จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 800 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี แขวงบางไผ่ เขตบางแค จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากนักเรียนที่สนใจสมัครเข้ากิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 10 กลุ่มๆ ละ 3 คน คละเพศและคณะชั้นเรียน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 24 คาบ คาบละ 50 นาที (ไม่รวมทดสอบก่อนและหลังเรียน)

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่จะมีกว้างและลึกกว่าหลักสูตรแกนกลาง

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Design) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest design ดังตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 แบบแผนการวิจัย

ทดสอบก่อนเรียน	การทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

T_1 แทน	การทดสอบก่อนเรียน
T_2 แทน	การทดสอบหลังเรียน
X แทน	การสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความสุขในการเรียนรู้

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีวิธีและขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. เปิดรับสมัครนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่สนใจสมัครชมรมวิทยาศาสตร์

(Science Club) จำนวน 30 คน

2. ประมุขนิเทศนักเรียนที่สมัครเข้าชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) เพื่อชี้แจงรายละเอียดกิจกรรมต่างๆ ของโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์, แบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้ และแบบสะท้อนผลการเรียนรู้ในหัวข้อ “ความรู้สึกก่อนเข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ดำเนินการทดลองผู้วิจัยใช้วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) เพื่อเก็บข้อมูลในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

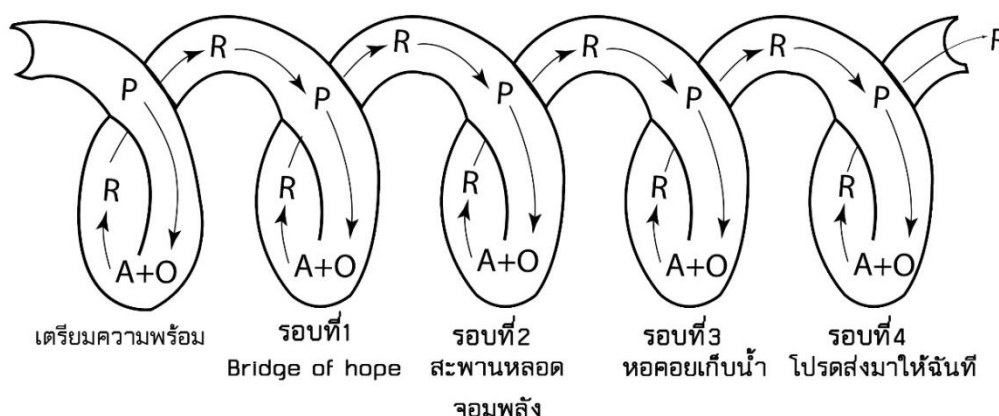
- 3.1 ขั้นวางแผน (Planning=P) เป็นขั้นตอนในการเตรียมเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในแต่ละรอบ

- 3.2 ขั้นสอน (Acting=A) เป็นขั้นการจัดการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

- 3.3 ขั้นสังเกตการทำงานของนักเรียน (Observing=O) เป็นขั้นสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน พร้อมให้นักเรียนทำแบบสะท้อนผลการเรียนรู้ในหัวข้อ “สิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรมในชมรมวิทยาศาสตร์, ความเข้าใจที่อยากบอก”

- 3.4 ขั้นสะท้อนกลับ (Reflecting=R) เป็นขั้นที่นำผลจากการสอน การสังเกตที่ได้จากการทำกิจกรรม และแบบสะท้อนผลการเรียนรู้มาใช้วิเคราะห์และวางแผนในรอบต่อไป เพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

เมื่อเริ่มดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยแบ่งนักเรียนที่สมัครเข้าร่วมชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) เป็นกลุ่ม 10 กลุ่มๆ ละ 3 คน คละเพศและคละชั้น ตลอดจนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้วงจรเชิงปฏิบัติการ ซึ่งแบ่งเป็น 5 รอบ โดยแบ่งเป็นรอบเตรียมความพร้อมในการจัดการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์เกิดความคุ้นเคยในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนจะใช้จริงในรอบที่ 1-4 ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการวิจัยในแต่ละรอบ

4. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้ในการเรียนรู้และแบบสะท้อนผลการเรียนรู้ในหัวข้อ “ความรู้สึกรักของนักเรียนหลังเข้าร่วมกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ สิ่งที่น่าสนใจ” และสัมภาษณ์นักเรียนในแต่ละกลุ่มถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้และการทำกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

5. นำผลข้อมูลที่ได้รับรวมได้ไปจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ระยะที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.1.2 ค่าร้อยละ (Percentage)

1.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

การแปลความหมายของแบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้ ผู้วิจัยแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (2554: 209) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.51-5.00	มีความสุขระดับมากที่สุด
3.51-4.50	มีความสุขระดับมาก
2.51 - 3.00	มีความสุขระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	มีความสุขระดับน้อย
1.00 - 1.50	มีความสุขระดับน้อยที่สุด

1.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมุติฐานโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติดังนี้

1.2.1 ใช้ t-test for Dependent Samples เพื่อทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 1 และข้อที่ 3 ที่เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความสุขในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนตามลำดับ

1.2.3 ใช้ t-test for One Sample เพื่อทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 2 และข้อที่ 4 ที่ว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีความสุขหลังเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 60 และค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.51 ตามลำดับ

2. วิเคราะห์เนื้อหาจากแบบสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียน

ผู้วิจัยวิเคราะห์ในหัวข้อ ความรู้สึกของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ สิ่งที่น่าสนใจ สิ่งที่ได้รับจากการทำกิจกรรมในชมรมวิทยาศาสตร์ และความในใจที่อยากบอก

3. การสัมภาษณ์นักเรียนถึงสิ่งที่จากการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ผู้วิจัยวิเคราะห์บทสัมภาษณ์นักเรียนถึงสิ่งที่จากการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน

ตอนที่ 2 ผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความสุขในการเรียนในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์
2. การเปรียบเทียบความสุขในการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์
3. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนด
4. การเปรียบเทียบความสุขในการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนด
5. ผลสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนและการสัมภาษณ์นักเรียนถึงสิ่งที่จากการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ การแปลความในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง ดังนี้

$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
t_1	แทน	การทดสอบสถิติ t-test for Dependent Samples
t_2	แทน	การทดสอบสถิติ t-test for One Sample
**	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
*	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
p	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Significance)
df.	แทน	ชั้นของความอิสระ (Degree of Freedom)
n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	คะแนนเต็ม

ตอนที่ 1 ผลการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริม

ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน

ผลการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียนในแต่ละรอบ ปรากฏในตาราง 6

ตาราง 6 สรุปผลการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริม

ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน

รอบ	สิ่งที่นำมาปรับจาก ผลการสะท้อน (R)	ผลการสอนในแต่ละรอบ	ข้อเสนอแนะ
เตรียมความพร้อม แสงแห่งความหวัง	-	1.นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถระบุ ปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้ รวมทั้งสามารถสร้างชิ้นงานได้ จากสถานการณ์ที่กำหนด แต่ยังขาดความคิดริเริ่ม ในการวางแผน 2.นักเรียนชอบทำงานเป็นกลุ่ม กับเพื่อน	1.นักเรียนอยากทำ กิจกรรมในหัวข้อ อื่นๆ 2.นักเรียนอยากเลือก สมาชิกในกลุ่ม ได้เอง
รอบ 1 Bridge of Hope	1.ครูชี้แจงนักเรียนถึง ความสำคัญของการ ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนสามารถ ปรับตัวเข้ากับเพื่อน ร่วมงานคนอื่นๆได้	1.นักเรียนในแต่ละกลุ่มเริ่มมี การแบ่งหน้าที่และแสดงความ คิดเห็นระหว่างทำงานร่วมกัน 2.นักเรียนชอบความท้าทาย ในการทำชิ้นงาน ชอบการ แข่งขันระหว่างกลุ่ม	1.เปิดโอกาสให้ นักเรียนเลือกใช้ วัสดุด้วยตนเอง 2.นักเรียนต้องการให้ ครูแจ้งแบบเกณฑ์ การประเมินชิ้นงาน
รอบ 2 สะพานทอด จอมพล	1.ครูเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้เลือกใช้วัสดุในการ สร้างชิ้นงานด้วยตนเอง จากวัสดุกองกลาง ตามที่กำหนด 2.ครูแจ้งเกณฑ์ การประเมินชิ้นงานให้ นักเรียนแต่ละกลุ่มทราบ	1.นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงาน ด้วยวัสดุที่ตนเลือกตามเกณฑ์ ประเมินชิ้นงานได้ 2.นักเรียนสามารถทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่ม รู้จักแบ่งหน้าที่ วางแผนดำเนินงานได้ 3.นักเรียนขาดทักษะในการ อธิบายหลักการทำงานของ ชิ้นงานโดยใช้หลักการ ทางวิทยาศาสตร์	1.นักเรียนต้องการ โอกาสในการ ปรับปรุงชิ้นงาน ของตนตามเกณฑ์ การประเมิน ชิ้นงานที่แจ้งจน พอใจก่อนเริ่มมี การแข่งขัน

ตาราง 6 (ต่อ)

รอบ	สิ่งที่นำมาปรับจาก ผลการสะท้อน (R)	ผลการสอนในแต่ละรอบ	ข้อเสนอแนะ
รอบ 3 หอคอยเก็บน้ำ	1.ครูให้นักเรียนที่ต้องการ ปรับปรุงชิ้นงานของตน ได้ปรับปรุงชิ้นงานจน พอใจก่อนเริ่ม มีการแข่งขัน 2.ครูแนะนำนักเรียนในการ อธิบายการทำงาน ของชิ้นงานโดยใช้ หลักการทาง วิทยาศาสตร์	1.นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงาน และปรับปรุงชิ้นงานจนพอใจ ก่อนมีการแข่งขัน 2.นักเรียนมีทักษะการอธิบายการ ทำงานของชิ้นงานโดยใช้ หลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ดี ขึ้น 3.นักเรียนแต่ละกลุ่มยังขาด การวางแผนการแก้ปัญหา ในระยะสั้น และระยะยาว	1.นักเรียนพอใจกับ การสร้างชิ้นงาน เรื่อง “หอคอยเก็บ น้ำ” เพราะสามารถ นำไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวันได้ เวลาขาดแคลนน้ำ ในฤดูแล้ง
รอบ 4 โปรตส่งมาให้ฉันที่	1.ครูชี้แจงให้นักเรียน วางแผนการแก้ปัญหาทั้ง ในระยะสั้นและระยะยาว 2.ครูชี้แจงว่าในการสร้าง ชิ้นงานควรใช้แผนการ แก้ปัญหาระยะสั้นใน สภาพปัญหาที่กำลัง ประสบอยู่	1.นักเรียนในแต่ละกลุ่มเริ่มวาง แผนการแก้ปัญหาในการสร้าง ชิ้นงานด้วยแผนการแก้ปัญหา ระยะสั้น	1.นักเรียนอยากทำ กิจกรรมที่เกี่ยวกับ การสร้างอุปกรณ์ ที่สามารถนำมาใช้ ได้ในชีวิตประจำวัน เช่น ชิ้นงานใน โครงการ พระราชดำริฯ

จากผลการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน ในแต่ละรอบ จะพบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ค่อยๆเพิ่มขึ้นในแต่ละรอบส่วนการนำผลสะท้อน (R) และข้อเสนอแนะมาปรับในขั้นวางแผน (P) ของรอบต่อไป ทำให้แผนการดำเนินการในรอบต่อไปได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คะแนนแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน
ดังรายละเอียดในตาราง 7

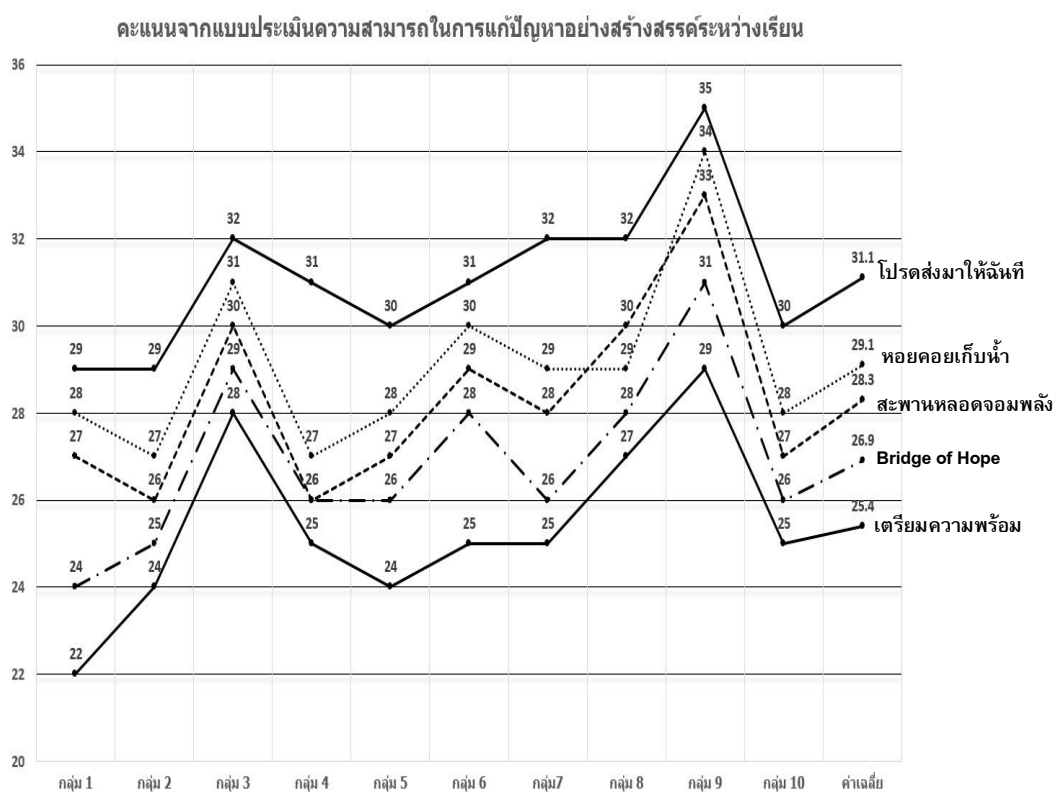
ตาราง 7 คะแนนแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน
จำนวน 5 รอบ เป็นรายกลุ่ม

กิจกรรม	คะแนนแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน										
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5	กลุ่ม 6	กลุ่ม 7	กลุ่ม 8	กลุ่ม 9	กลุ่ม 10	ค่าเฉลี่ย
รอบ เตรียมความ พร้อม	22	24	28	25	24	25	25	27	29	25	25.40
รอบ 1 Bridge of Hope	24	25	29	26	26	28	26	28	31	26	26.90
รอบ 2 สะพานทอด จอมพล	27	26	30	26	27	29	28	30	33	27	28.30
รอบ 3 หอคอยเก็บน้ำ	28	27	31	27	28	30	29	29	34	28	29.10
รอบ 4 โปรตส่ง มาให้ฉันที	29	29	32	31	30	31	32	32	35	30	31.10

จากตาราง 7 พบว่าคะแนนแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
ระหว่างเรียนในภาพรวมของแต่ละรอบ มีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น และคะแนนรายกลุ่มในแต่ละรอบ
ก็เพิ่มขึ้นทุกกลุ่มยกเว้นกลุ่มที่ 8 ที่มีคะแนนในรอบที่ 3 น้อยกว่าในรอบที่ 2

ผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน สามารถนำมาเขียนกราฟเส้นแสดงการพัฒนาการ
ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้นเป็นรายกลุ่ม ดังภาพประกอบ 4

คะแนนแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียนรายกลุ่ม
สามารถนำมาเขียนเป็นกราฟได้ดัง ภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 กราฟคะแนนจากแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียนรายกลุ่ม

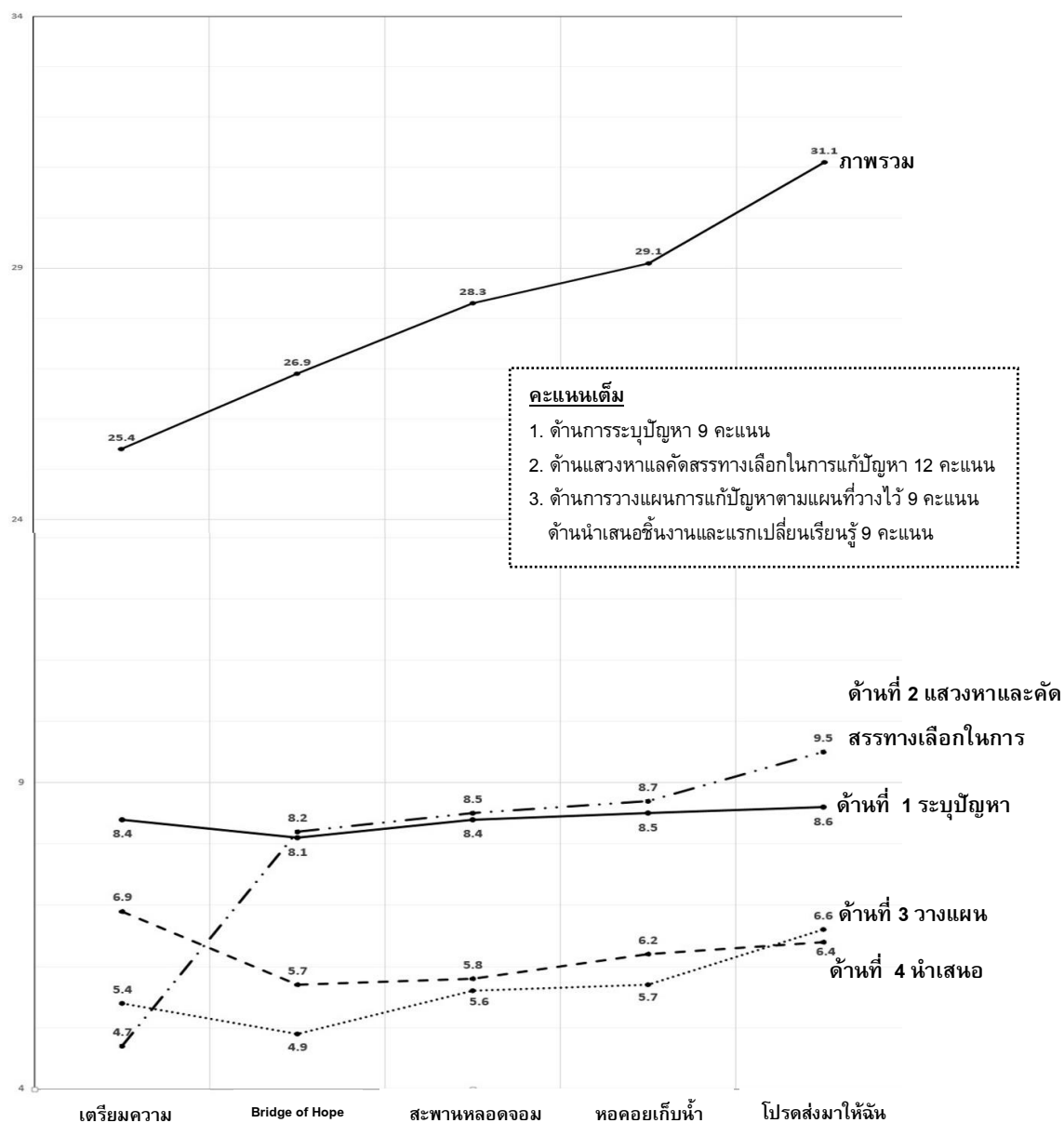
คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน ผลการศึกษาปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 คะแนนเฉลี่ยการประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน
ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์
จำนวน 5 รอบ ประเมินผลรายด้านเป็นรายกลุ่ม

การประเมินผล	n	k	เตรียมความพร้อม แสงแห่ง ความหวัง		รอบ 1 Bridge of Hope		รอบ 2 สะพานทอด จอมพลัง		รอบ 3 หอคอย เก็บน้ำ		รอบ 4 โปรดส่งมา ให้ฉันที	
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ด้านที่ 1 การระบุปัญหา	10	9	8.40	0.84	8.10	0.74	8.40	0.52	8.50	0.53	8.60	0.51
ด้านที่ 2 การแสวงหาและ คัดสรรทางเลือก ในการแก้ปัญหา	10	12	4.70	0.95	8.20	0.63	8.50	1.43	8.70	0.82	9.50	0.85
ด้านที่ 3 การวางแผน การแก้ปัญหา ตามแผนที่วางไว้	10	9	5.40	0.84	4.90	1.10	5.60	0.97	5.70	0.48	6.60	0.70
ด้านที่ 4 นำเสนอชิ้นงาน แลกเปลี่ยน เรียนรู้	10	9	6.90	0.74	5.7	1.34	5.80	0.92	6.20	1.22	6.40	0.70
ภาพรวม	10	39	25.40	2.07	26.9	2.08	28.30	2.21	29.10	2.13	31.10	1.79

จากตาราง 8 พบว่า คะแนนเฉลี่ยการประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาอย่าง
สร้างสรรค์ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทาง
วิทยาศาสตร์ในแต่ละรอบมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นทั้ง ในภาพรวมและรายด้านแสดงให้เห็นว่านักเรียน
มีพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงขึ้น

ผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน สามารถนำมาเขียนกราฟเส้นแสดงการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้นดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 กราฟแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน

ตอนที่ 2 ผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความสุขในการเรียนในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1) การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ดังตาราง 9

ตาราง 9 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	n	k คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t_1	p
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1. การระบุปัญหา	30	27	18.83	3.84	21.77	2.61	3.58**	.00
2. การแสวงหาและคัดสรรทางเลือกในการแก้ปัญหา	30	36	18.37	5.10	22.63	2.83	4.09**	.00
3. การวางแผนการแก้ปัญหา	30	18	8.27	2.61	11.23	1.83	5.08**	.00
ภาพรวม	30	81	45.47	9.16	55.63	5.60	5.35**	.00

**p<.01

หมายเหตุ:

t_1 แสดงการทดสอบสถิติ t-test for Dependent Samples

จากตาราง 9 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งภาพรวมและรายด้านทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

2) การเปรียบเทียบความสุขในการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ จากการตอบแบบสอบถามพฤติกรรมความสุขในการ ดังตาราง 10

ตาราง 10 การเปรียบเทียบความสุขในการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

ลักษณะการเรียนรู้ อย่างมีความสุข	n	k คะแนน เต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t_1	p
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1. ด้านนักเรียน	30	40	3.85	0.69	3.96	0.61	.68	.25
2. ด้านครู	30	35	3.92	0.61	4.17	0.74	1.30	.10
3. ด้านการจัดการเรียนรู้	30	20	3.97	0.77	4.04	0.68	.40	.35
4. ด้านบรรยากาศ ในการเรียนรู้	30	30	3.79	0.88	3.84	0.64	.23	.41
ภาพรวม	30	125	3.88	0.65	4.00	0.58	.73	.24

หมายเหตุ:

t_1 แสดงการทดสอบสถิติ t-test for Dependent Samples

จากตาราง 10 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสุขในการเรียนรู้หลังเรียนทั้งภาพรวมและรายด้านทุกด้านไม่สูงกว่าก่อนเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3) การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) ดังตาราง 11

ตาราง 11 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)

ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	n	k คะแนนเต็ม	หลังเรียน		S.D.	เกณฑ์ร้อยละ 60 (คะแนน)	t_2	p
			$\bar{X}$	$\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$				
1. การระบุปัญหา	30	27	21.77	80.63	2.61	16.20	11.69**	.00
2. การแสวงหาและคัดสรรทางเลือกในการแก้ปัญหา	30	36	22.63	62.86	2.83	21.60	2.00*	.03
3. การวางแผนการแก้ปัญหา	30	18	11.23	62.39	1.83	10.80	1.30	.10
ภาพรวม	30	81	55.63	68.63	5.60	48.60	6.88**	.00

* $p < .05$, ** $p < .01$

หมายเหตุ:

t_2 แสดงการทดสอบสถิติ t-test for One Sample

จากตาราง 11 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนภาพรวมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ส่วนการพิจารณารายด้านพบว่าด้านการระบุปัญหานักเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ส่วนด้านการแสวงหาและคัดสรรทางเลือกในการแก้ปัญหานักเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และด้านการวางแผนการแก้ปัญหานักเรียนมีคะแนนไม่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

4) การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสุขในการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนด (ค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.51) ดังตาราง 12

ตาราง 12 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสุขในการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนด (ค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.51)

ลักษณะการเรียนรู้ อย่างมีความสุข	n	หลังเรียน		การแปลความหมาย	t ₂	p
		$\bar{X}$	S.D.			
1. ด้านนักเรียน	30	3.96	0.61	มีความสุขมาก	4.06**	.00
2. ด้านครู	30	4.17	0.74	มีความสุขมาก	4.89**	.00
3. ด้านการจัดการเรียนรู้	30	4.04	0.68	มีความสุขมาก	4.23**	.00
4. ด้านบรรยากาศใน การเรียนรู้	30	3.84	0.64	มีความสุขมาก	2.86**	.00
ภาพรวม	30	4.00	0.58	มีความสุขมาก	4.67**	.00

**p<.01

หมายเหตุ:

t₂ แสดงการทดสอบสถิติ t-test for one Sample

จากตาราง 12 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสุขในการเรียนรู้หลังเรียนทั้งภาพรวมและรายด้าน ทุกด้านสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยความสุขในการเรียนอยู่ในระดับมาก

5) ผลสะท้อนการเรียนรู้และการสัมภาษณ์นักเรียนในชมรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวม ดังตาราง 13-16

ตาราง 13 ตัวอย่างผลสะท้อนการเรียนรู้ หัวข้อ “ความรู้สึกก่อนและเข้าชมรมวิทยาศาสตร์”

ผลสะท้อนการเรียนรู้ หัวข้อ “ความรู้สึกก่อนและเข้าชมรมวิทยาศาสตร์”		
นักเรียน	ความรู้สึกก่อนเข้าชมรมวิทยาศาสตร์	ความรู้สึกหลังเข้าชมรมวิทยาศาสตร์
ด.ญ. A (นามสมมุติ)	“ตื่นเต้นที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์”	“ได้เรียนรู้หลายๆ อย่าง หัดวิเคราะห์ หรือสรุปผลได้”
ด.ช. B (นามสมมุติ)	“รู้สึกตื่นเต้นมากที่ได้เข้าร่วมชมรมวิทย์”	“รู้สึกดีเพราะตัวเองได้ร่วมกิจกรรมของชมรมทุกๆ อย่าง”
ด.ญ. C (นามสมมุติ)	“อยากเข้าชมรม Science Club เพราะจะได้ทำการทดลองและได้ทำการประดิษฐ์”	“รู้สึกสนุกและดีใจที่ได้ทำการทดลอง และประดิษฐ์สิ่งต่างๆ”
ด.ญ. D (นามสมมุติ)	“หนูชอบทำการทดลอง เลยอยากเข้าชมรมวิทย์เพราะได้ทดลองทุกวัน”	“รู้สึกสนุกและดีใจที่ได้เข้าชมรมวิทย์เพราะมีให้ประดิษฐ์สิ่งต่างๆ และได้แข่งขันกับเพื่อนกลุ่มอื่น”
ด.ช. F (นามสมมุติ)	“เข้าชมรม Science Club ทุกปี เพราะได้ทดลองและทำกิจกรรมกับเพื่อน”	“รู้สึกสนุกและดีใจเพราะปีนี้ได้ประดิษฐ์ ๑ สิ่งต่างๆ”
ด.ช. G (นามสมมุติ)	“เข้าชมรม Science Club เพราะได้ทำการประดิษฐ์เครื่องมือต่าง”	“ปีนี้กิจกรรมสนุกมากครับ ได้สร้างสะพาน ได้คิดแก้ปัญหาต่างๆ เพื่อนในกลุ่มก็ช่วยกันทำงานจนเสร็จและได้แข่งกับกลุ่มอื่นๆ”

ตาราง 14 ตัวอย่างผลสะท้อนการเรียนรู้ หัวข้อ “ความในใจที่อยากบอก”

ผลสะท้อนการเรียนรู้ หัวข้อ “ความในใจที่อยากบอก”	
ด.ช.B (นามสมมุติ)	“ผมชอบที่จะทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อน เพราะผมชอบช่วยกันคิดกับเพื่อนและชอบประดิษฐ์สิ่งของ”
ด.ช.F (นามสมมุติ)	“ต้องการให้มีกิจกรรมที่ไม่น่าเบื่อแบบนี้อีกและมีความสุขสนุกสนาน ภูมิใจความเป็นกันเองและไม่ดู”
ด.ญ.A (นามสมมุติ)	“ชอบค่ะ เพราะการลงมือทำนั้นทำให้เรามีความคิด และทำให้เรามีประสบการณ์ และเป็นงานกลุ่มทำให้เราได้ช่วยกันออกความคิดเห็น ช่วยกันแก้ปัญหา”
ด.ช.G (นามสมมุติ)	“อยากให้มีความรู้แบบนี้อีก ช่วยเสริมสร้างพัฒนาการด้านการเรียนรู้ และความคิดที่สร้างสรรค์อีกด้วย”

ตาราง 15 ตัวอย่างผลสะท้อนการเรียนรู้ หัวข้อ “นักเรียนประทับใจกิจกรรมอะไรมากที่สุด”

ผลสะท้อนการเรียนรู้ หัวข้อ “นักเรียนประทับใจกิจกรรมอะไรมากที่สุด”	
ด.ช.X (นามสมมุติ)	“การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เพราะได้ต่อวงจรไฟฟ้า ได้ความรู้ แม้บางครั้งจะต่อไม่เข้าหรือหลอดขาดแต่ก็ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา”
ด.ช.Y (นามสมมุติ)	“การทำไฟฉายด้วย วัสดุตามบ้าน เพราะผมชอบออกแบบอุปกรณ์ต่างๆ และทำให้ผมจินตนาการได้หลายอย่างๆ”
ด.ญ.A (นามสมมุติ)	“หอคอยเก็บน้ำ เพราะสามารถนำแนวคิดในการสร้างหอคอยเก็บน้ำไปใช้ได้จริงและทำให้เกษตรกรมีน้ำไว้อุปโภค บริโภค”
ด.ญ.D (นามสมมุติ)	“โปรดส่งมาให้ฉันที เพราะสามารถนำแนวคิดนี้มาใช้เวลาที่เราต้องการส่งสิ่งของจากที่สูงลงมาสู่ที่ต่ำกว่า ด้วยความแม่นยำ”

จากผลสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนและหลังการเข้าร่วมชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) พบว่านักเรียนที่สมัครเข้าร่วมชมรมวิทยาศาสตร์ต่างก็มีความตั้งใจ และมีเป้าหมายที่จะสมัครเข้าร่วมเป็นสมาชิกของชมรมวิทยาศาสตร์เนื่องจากนักเรียนต้องการทดลองและได้ประดิษฐ์อุปกรณ์ต่างๆด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความสุข ตื่นเต้น กระตือรือร้นที่ได้เป็นสมาชิกชมรมและหลังจากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆที่ชมรมวิทยาศาสตร์ได้วางแผนตามโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหายอย่างสร้างสรรค์ ทำให้เกิด

ความสุขและพอใจที่ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองจนเกิดความสำเร็จ มีส่วนร่วมในการทำงานเป็นกลุ่ม ได้แข่งขันเพื่อพัฒนางานกลุ่มของตนเอง ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นของตนต่อเพื่อน ๆ และ ส่วนรวมเพิ่มโอกาสในการได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ดังจะดูได้จากแบบสะท้อนผลการเรียนรู้ในเรื่องของความเข้าใจที่อยากบอกและ ประทับใจนักเรียนกิจกรรมอะไรมากที่สุด

ตาราง 16 ตัวอย่างบทสัมภาษณ์นักเรียนในชมรมวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ตัวอย่างบทสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับประโยชน์ของการส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	
ด.ช. B (นามสมมุติ)	“ผมชอบที่จะนำความรู้ที่ได้จากการเรียนมาใช้สร้างสิ่งประดิษฐ์ที่ผมและเพื่อน ๆ สร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ”
ด.ช. F (นามสมมุติ)	“ผมชอบที่ครูสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ มาให้ผมหาวิธีแก้ปัญหา โดยการประดิษฐ์ สิ่งต่าง ๆ ที่ผมคิดขึ้น ตามเกณฑ์ที่ครูกำหนด”
ด.ญ. A (นามสมมุติ)	“ชอบค่ะ ที่ครูให้พวกเราช่วยกันแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดจากความคิดของพวกเรา ได้ประดิษฐ์อุปกรณ์ในการแก้ปัญหา ได้ปรับปรุงอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ดีขึ้น”
ด.ช. G (นามสมมุติ)	“ชอบที่ให้พวกเราได้สร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่เราพบในสถานการณ์ที่กำหนด”

จากตาราง 16 พบว่านักเรียนในชมรมวิทยาศาสตร์เห็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ในการประดิษฐ์ สิ่งประดิษฐ์ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย และ 2) ศึกษาผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โดยมีสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์มีความสุขในการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนความสุขอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.51)

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ One-Group Pretest-Posttest Design ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี แขวงบางไผ่ เขตบางแค จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากนักเรียนที่สนใจสมัครเข้ากิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ (Science Club) โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 10 กลุ่มๆละ 3 คนแต่ละเพศและแต่ละชั้นเรียน ใช้ระยะเวลาทดลองจำนวน 24 คาบ คาบละ 50 นาที (ไม่รวมทดสอบก่อนและหลังเรียน) เครื่องมือที่ใช้ในโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ได้แก่

1. แผนการจัดกิจกรรมการสอน ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดกิจกรรมการสอนกับจุดประสงค์ เนื้อหา ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม และการวัดประเมินผล อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จำนวน 3 ข้อใหญ่ที่มีลักษณะเป็นแบบเขียนตอบ คำถามของแต่ละสถานการณ์จะครอบคลุมองค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ การระบุปัญหา การแสวงหาและคัดสรรทางเลือกในการแก้ปัญหา และการวางแผนการแก้ปัญหา ประเมินให้คะแนนโดยการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Rubrics Scoring) ค่าความยาก (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.22-0.79 และมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 0.60 ค่าอำนาจการจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.21-0.76 และมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 0.51 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

3. แบบประเมินวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน เป็นการวัดผลตามสภาพจริงโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Rubrics Scoring) บรรยายพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและคุณภาพของผลงาน โดยการนำความรู้เรื่องแรงมาประยุกต์ใช้ ประเมินผล 4 ด้าน ที่ต้องการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คือ 1) ด้านระบุปัญหาและสาเหตุ 2) ระดมแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย 3) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา และ 4) นำเสนอผลงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เมื่อผ่านผู้เชี่ยวชาญพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 0.85 และค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ให้คะแนนสัมพันธ์กันคือค่า r_{xy} เท่ากับ 0.86

4. แบบสอบถามพฤติกรรมความสุขในการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 25 ข้อ โดยจะวัด 4 ด้าน คือ ด้านนักเรียน ด้านครู ด้านการจัดการเรียน และด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach) มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.94

5. แบบสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นแบบเขียนบรรยายความรู้สึกร่วมตามหัวข้อดังต่อไปนี้ ความรู้สึกของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ สิ่งที่นักเรียนประทับใจ สิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรมในชมรมวิทยาศาสตร์

สถิติพื้นฐานที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ 1) สถิติ t-test for Dependent Samples เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความสุขในการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4) สถิติ t-test for One Sample เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความสุขในการเรียนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดของนักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีคะแนนเฉลี่ยการประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียนในแต่ละรอบสูงขึ้นทั้งในภาพรวมและรายด้าน แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงขึ้น

2. นักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งภาพรวมและรายด้านทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนในภาพรวมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ส่วนในรายด้าน

การระบุปัญหานักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ส่วนด้านการแสวงหาและคัดสรรทางเลือกในการแก้ปัญหานักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และด้านการวางแผนการแก้ปัญหานักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3. นักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีคะแนนเฉลี่ยความสุขในการเรียนรู้หลังเรียนทั้งภาพรวมและรายด้านทุกด้านแตกต่างจากก่อนเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. นักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีคะแนนเฉลี่ยความสุขในการเรียนรู้หลังเรียนทั้งภาพรวมและรายด้านทุกด้านสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยความสุขในการเรียนอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลที่กล่าวใน 4 ประการข้างต้น สามารถอภิปรายผลการวิจัยออกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้
ประเด็นที่ 1: ด้านความสุขในการเรียน

จากการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านความสุขในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหายอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนทั้งภาพรวมและรายด้านทุกด้านไม่แตกต่างจากก่อนเรียนแต่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.51 ทั้งนี้เนื่องจาก นักเรียนที่สมัครเข้าเป็นสมาชิกของกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ ล้วนมาจากนักเรียนที่มีความสนใจ และมีความตั้งใจในการร่วมกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ เพราะกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกเป็นสมาชิกตามความสมัครใจ เนื่องจากเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรและจัดนอกเวลาเรียนจึงทำให้นักเรียนที่เข้าร่วมชมรมเกิดความสบายใจและมีความสุขในการเรียนรู้ในระดับมากดังที่ได้จากผลสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนในหัวข้อ “ความในใจที่อยากบอก”

“ผมชอบที่จะทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อน เพราะผมชอบช่วยกันคิดกับเพื่อนและชอบประดิษฐ์สิ่งของ”

ด.ช. B (นามสมมุติ)

“ต้องการให้มีกิจกรรมที่ไม่น่าเบื่อแบบนี้อีกและมีความสุขสนุกสนาน ครูมีความเป็นกันเองและไม่ดุ”

ด.ช. F (นามสมมุติ)

“ชอบค่ะ เพราะการลงมือทำนั้นทำให้เรามีความคิด และทำให้เรามีประสบการณ์ และเป็นงานกลุ่มทำให้เราได้ช่วยกันออกความคิดเห็นช่วยกันแก้ปัญหา”

ด.ญ. A (นามสมมุติ)

“อยากให้มีกิจกรรมแบบนี้อีก ช่วยเสริมสร้างพัฒนาการด้านการเรียนรู้และความคิดที่สร้างสรรค์อีกด้วย”

ด.ช. G (นามสมมุติ)

ประเด็นที่ 2: ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

จากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เข้าโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียนในแต่ละรอบสูงขึ้นทั้งในภาพรวมและรายด้าน แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงขึ้นหลังจากที่ได้รับการฝึกทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในแต่ละรอบทั้งนี้อาจเป็นเพราะในการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ได้มีการวางแผนการจัดกิจกรรมออกเป็นรอบ โดยแบ่งออกเป็น รอบเตรียมความพร้อม เพื่อเตรียมให้นักเรียนที่เข้าร่วมชมรมวิทยาศาสตร์เกิดความคุ้นเคยในการฝึกทักษะในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามขั้นคือ 1) การระบุปัญหา 2) การแสวงหาและคัดสรรแนวทางการแก้ปัญหา 3) การวางแผนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน 4) นำเสนอชิ้นงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และจากการใช้วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ที่มีการนำผลการสะท้อนและข้อเสนอแนะ มาใช้ปรับในขั้นตอนการวางแผนในรอบต่อไปส่งผลให้การสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่องของแรง ในรอบที่ 1-4 มีคะแนนเฉลี่ยในภาพรวม 26.9 , 28.3 , 29.1 และ 31.1 ตามลำดับเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยในภาพรวมในแต่ละรอบสูงขึ้น และการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทำให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมตามสภาพปัญหาที่พบ อีกทั้งการทำงานเป็นกลุ่มยังเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่ม มีการมอบหมายหน้าที่และแบ่งงานกันเพื่อให้ประสบผลสำเร็จตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ ดังดูได้จากบทสัมภาษณ์ของนักเรียนเกี่ยวกับประโยชน์ของการส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

“ผมชอบที่จะนำความรู้ที่ได้จากการเรียนมาใช้สร้างสิ่งประดิษฐ์ที่ผมและเพื่อนๆ สร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ”

ด.ช. B (นามสมมุติ)

“ผมชอบที่ครูสร้างสถานการณ์ต่างมาให้ผมหาวิธีแก้ปัญหา โดยการประดิษฐ์ สิ่งต่าง ๆ ที่ผมคิดขึ้นตามเกณฑ์ที่ครูกำหนด”

ด.ช.F (นามสมมุติ)

“ชอบค่ะ ที่ครูให้เราช่วยกันแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดจากความคิดของพวกเรา ได้ประดิษฐ์อุปกรณ์ในการแก้ปัญหา ได้ปรับปรุงอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ดีขึ้น”

ด.ญ.A (นามสมมุติ)

“ชอบที่ให้เราได้สร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่เราพบในสถานการณ์ที่กำหนด”

ด.ช.G (นามสมมุติ)

อีกทั้ง การจัดให้มีการฝึกทักษะการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ยังส่งผลให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งภาพรวมและรายด้านทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนในภาพรวมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของศิริพร แก้วอ่อน (2557: 83-85) ที่ศึกษาการสร้างโปรแกรม พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโครงการ ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ที่พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์หลัง เข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.05 และสอดคล้องกับ ยุพาพันธ์ มินวงษ์ (2558: 149-151) ที่พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่เน้นการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ (3P) ที่กล่าวว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนในภาพรวมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

แต่จากการพิจารณาในส่วนของรายด้าน พบว่า ด้านการระบุปัญหานักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ส่วนด้านการแสวงหาและ คัดสรรทางเลือกในการแก้ปัญหานักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ส่วนด้านการวางแผนการแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่สูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ในด้านการวางแผนแก้ปัญหามีความจำเป็นต้องใช้เวลาในการ ให้นักเรียนได้วางแผนการแก้ปัญหอย่างเหมาะสม ฝึกทักษะการวางแผนในการแก้ปัญหอย่างเป็น ขันตอน โดยต้องฝึกให้นักเรียนได้มีการวางแผนแก้ปัญหาทั้งในระยะสั้น ขณะที่เกิดปัญหาและระยะ ยาวเพื่อวางแผนการแก้ปัญหอย่างยั่งยืน เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการวางแผนแก้ปัญหอย่าง หลากหลาย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ควรเพิ่มเวลาในการจัดกิจกรรมในแต่ละรอบให้มากขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้ใช้เวลาในการฝึกทักษะในด้านการแสวงหาและคัดสรรทางเลือกในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการค้นคว้าหาข้อมูลที่น่ามาใช้ในการแก้ปัญหา และในขั้นการวางแผนแก้ปัญหาควรออกแบบกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้วางแผนทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการวางแผนแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 การบอกเกณฑ์การประเมินชิ้นงานให้นักเรียนทราบ จะก่อให้เกิดแรงกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความพยายามในการจะทำงานให้ประสบผลสำเร็จตามเกณฑ์ที่วางไว้

1.3 ในชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ควรจัดในรูปแบบนิทรรศการ (Exhibition) ให้นักเรียนได้มีส่วนในการวางแผนการจัด และนำเสนอผลงาน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ควรมีการออกแบบการสอนการแก้ปัญหายอย่างสร้างสรรค์ที่เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้ชัดเจนมากขึ้น อาทิเช่น ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี เพื่อใช้ในการสืบค้นข้อมูลในการแก้ปัญหา

2.2 ในการจัดโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบของกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพในหัวข้อดังต่อไปนี้

2.2.1 ควรมีออกแบบกิจกรรมที่เน้นการวางแผนแก้ปัญหายอย่างหลากหลาย ทั้งการวางแผนแก้ปัญหาระยะสั้นและระยะยาว เพื่อการแก้ปัญหาที่ยั่งยืน

2.2.2 ควรศึกษาการเพิ่มเวลาในการทำกิจกรรมจาก 1 คาบ (50 นาที) เป็น 2 คาบ (100 นาที) เพื่อศึกษาคะแนนการวางแผนแก้ปัญหายของนักเรียนจะสูงขึ้นกว่าเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

2.2.3 ควรสร้างข้อตกลงความร่วมมือระหว่างนักเรียน ครูและผู้ปกครอง ในการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่าง

2.2.4 ควรศึกษาการสร้างแรงจูงใจเพื่อให้นักเรียนทำกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์ โดยการมอบวุฒิบัตรสำหรับนักเรียนที่ผ่านการทำกิจกรรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2543). รูปแบบหรือแนวการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างคุณลักษณะที่ดี เก่ง มีความสุข ระดับประถมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อรุณสาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____ (2548). คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ อรุณสาลาดพร้าว.
- _____ (2554). แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____ (2557). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สกสค.
- กัญญารัตน์ โคจร. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ CPS Learning Model เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กรรณ นัคราจารย์. (2548). การนำเสนอรูปแบบกิจกรรมนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสิ่งแวดล้อม เพื่อ ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (สาขาวิชา โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2549). การคิดเชิงสร้างสรรค์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- ขัตติยา จันสังสา. (2555). ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ ทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถพิเศษทาง วิทยาศาสตร์โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การศึกษา). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- ดวงเดือน อ่อนน้อม. (2540). คำจำกัดความของเด็ก Gifted. เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาการ จัดการศึกษาสำหรับเด็กสามารถพิเศษ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา แหมมณี. (2552). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นันทพร แซ่เหลื่อง. (2557). ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (สาขาวิชา การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554.) การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พาสนา จุลรัตน์. (2548). ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์; และ เพียว ยินดีสุข. (2557). การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนัส บุญประกอบ และคณะ. (2547). พลิกปัญหาให้เป็นปัญญา. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- มนัสนันท์ จันทบุญ. (2554). ศึกษาผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (สาขาวิชา การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มณฑา นิระทัย; และ กฤษดา สงวนสิน. (2557). ศึกษาผลการจัดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ: สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2557. จาก <http://satitkasetgifted.weebly.com/uploads/3/1/2/0/31209439/kc5208012.pdf>
- มารุต พัฒนาผล. (2546). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความสุขในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสุพรรณบุรี. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (สาขาวิชา การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยีน ภูววรรณ. (2557, มกราคม-ธันวาคม). ความท้าทายต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล. วารสารสมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 20: 3-9.
- ยุพาพันธ์ มินวงษ์. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (3P) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ลัดดา หวังภษิต. (2557). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อังกฤษที่เสริมสร้างความสุขในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาโรงเรียนสาธิตสังกัดสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (สาขาวิชา การวิจัยและการพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- วิจิตรพร หล่อสุวรรณกุล. (2544). การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กระบวนการพยาบาล. ปรินทิเนียนพน์ กศ.ม. (สาขาวิชา การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิชุดา แดนเมือง. (2555). ศึกษาผลการใช้โปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ตามรูปแบบการแก้ปัญหา DISCOVER (DISCOVER Curriculum Model) ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์. ปรินทิเนียนพน์ กศ.ม. (สาขาวิชา การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2555). พลังแห่งการเรียนรู้ในกระบวนการทัศน์ใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เอส อาร์พริ้นติ้ง.
- วิลาวลัย ด่านสิริสุข. (2557). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีความสุขที่เสริมสร้าง การคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษา. ปรินทิเนียนพน์ กศ.ด. (สาขาวิชา การวิจัยและการพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิเศษ ชินวงศ์. (2544, กุมภาพันธ์). เเบบจุลทัศน์การเรียนรู้ สู่การเรียนรู้เป็นสำคัญ. วารสารวิชาการ. 4(2): 31-41.
- ศักดิ์สิทธิ์ สีหลงเพชร. (2544). ผลการประยุกต์ใช้รูปแบบการสอนการเรียนรู้ที่มีความสุข ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินทิเนียนพน์ ศษ.ม. (สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริพร แก้วอ่อน. (2557). การพัฒนาความสามารถและเจตคติในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์. ปรินทิเนียนพน์ กศ.ม. (วิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันนวัตกรรมและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2550). หนังสือบูรณาการ สารการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 1. กรุงเทพฯ: แพลนพริ้นท์ ดิจ. สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2557). ชุดกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาการคิดวิเคราะห์ เสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม และคุณค่านิยมที่พึงาม ประเมินผลตรงตามตัวชี้วัดและรองรับ การประเมินภายนอก วิทยาศาสตร์ ป.5. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

- _____ (2558). แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ “ลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้”. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 เมษายน 2559 จาก <http://www.secondary41.go.th/curriculum/download/p-4-6.pdf>
- _____ (2558). คู่มือบริหารการจัดการจัดเวลาเรียน “ลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้”. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 เมษายน 2559 จาก <http://www.mvsk.ac.th/school/doc/learning/manual.pdf>.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). แผนการศึกษาแห่งชาติ (2545-2559). กรุงเทพฯ: สำนักงานการศึกษาแห่งชาติ.
- _____ (2545). ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความสุข. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิชสารานุกรม.
- สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2558). ค่าสถิติพื้นฐานทั่วประเทศ. สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2558, จาก <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrBasicStat.aspx>
- _____ (2559). ผลการสอบ O-NET. สืบค้นเมื่อ 3 เมษายน 2559, จาก <http://www.unigang.com/Article/12288>
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2555). โครงการมหาวิทยาลัยเด็กแห่งประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 25 สิงหาคม 2557, จาก <http://www.nstda.or.th/news/9130-thailand-children-universit>
- สมศักดิ์ ภูวิภาดารรรณ. (2541). เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุขุมล อุดม. (2548). ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ที่มีความสุขกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (สาขาวิชา จิตวิทยาการศึกษา) ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- สุชา จันทน์เอม; และสุรางค์ จันทน์เอม. (2543). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: จรัสสินทองศ์.
- สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. (2539, กันยายน). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2(2): 134-14.
- _____ (2543). ทฤษฎีสรณนิยม. ใน สารานุกรมศึกษาศาสตร์. หน้า. 91. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____ (2546). วัฏจักรการเรียนรู้. ใน สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสพระชนมายุ 4 รอบ วันที่ 2 เมษายน พุทธศักราช 2546. หน้า. 376-377. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____ (2549). วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. (เอกสารคำสอน). กรุงเทพฯ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักงานยุทธศาสตร์การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- _____ (2549). เอกสารแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักงานยุทธศาสตร์การศึกษา.
- _____ (2551). เอกสารแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสมรรถนะของทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์; และคนอื่นๆ. (2546). ชุดกิจกรรมสำหรับครูเพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สิทธิชัย ชมพูพาทย์. (2554). การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูและนักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเชิงวิพากษ์. ปรินญาณพนธ์ กศ.ด. (สาขาวิชา วิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี. (2551). หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี. กรุงเทพฯ: อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์. (2543). จิตวิทยาสังคม. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนว และจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เอกรินทร์ สีมหาศาล; และสุสรดิษฐ์ ทองเปรม. (มปป). สื่อการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐานชุดแม่บท มาตรฐาน Smart O-NET วิทยาศาสตร์ ป.5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- Loveless,A. Scott. (2009). *Conceptions of Happiness*. America: University Press of America. Monaca,
- Gloria La; Kalwanaski, Melissa; &Terndrup,Terri. (2558.) *Learning Enrichment At Westmont Hilltop*. Retrieved November 20, 2015, from <https://www.whsd.org/uploaded/documents/district/LearningEnrichmentTeam.pdf>
- Nasri, N.; et al. (2010). *Effectiveness of School Wide Enrichment Model (MPSS) in Mara Junior Science College*. Retrieved November 20, 2015, from <https://www.sciencedirect.com>.
- Shen,P.D. (2001). *Applying- Web-Enable Problem-Based Learning and Step Regulated Learning to Enhance (Computing Skills of Taiwan's Vocation Student)* 147-156 McGraw Hill.
- Steckler, Rozeanne. (2558.) *The Science Enrichment Program*. Retrieved November 20, 2015, from <https://www.education.nacse.org>
- Twilman, Joan. (2006, January): Science for fun. Try a High School Science Club *The Science Teacher*. 67(1). pp. 49-52.





ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1) อาจารย์ ดร.เกริก ศักดิ์สุภาพ | <p>อาจารย์สอนวิชาฟิสิกส์</p> <p>โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ</p> <p>ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จังหวัดกรุงเทพฯ</p> |
| 2) อาจารย์ละออ คุ่มพะเนียด | <p>ครู ค.ศ.3 วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ</p> <p>โรงเรียนวัดอุดมรังสี แขวงหนองค้างพลู</p> <p>เขตหนองแขม จังหวัดกรุงเทพฯ</p> |
| 3) อาจารย์ต้นทูน จันทร์จุ | <p>ครู ค.ศ.3 วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ</p> <p>โรงเรียนบ้านขุนประเทศ แขวงหนองค้างพลู</p> <p>เขตหนองแขม จังหวัดกรุงเทพฯ</p> |





ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์คุณภาพรายข้อและทั้งฉบับของแบบวัดและแบบทดสอบ

- ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดการแก้ปัญหา
อย่างสร้างสรรค์
- ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดการ
แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1			2			3		
ด้านที่ 1 ระบุปัญหา			ด้านที่ 1 ระบุปัญหา			ด้านที่ 1 ระบุปัญหา		
1.1	0.56	0.66	2.1	0.76	0.50	3.1	0.76	0.41
1.2	0.53	0.34	2.2	0.68	0.50	3.2	0.75	0.28
1.3	0.56	0.32	2.3	0.46	0.51	3.3	0.61	0.53
ด้านที่ 2 วัดการแสวงหาและ จัดสรรทางเลือกในการ แก้ปัญหา			ด้านที่ 2 วัดการแสวงหาและ จัดสรรทางเลือกในการ แก้ปัญหา			ด้านที่ 2 วัดการแสวงหาและ จัดสรรทางเลือกในการ แก้ปัญหา		
1.4	0.79	0.56	2.4	0.71	0.47	3.4	0.69	0.67
1.5	0.77	0.56	2.5	0.70	0.54	3.5	0.69	0.66
1.6	0.22	0.21	2.6	0.31	0.41	3.6	0.51	0.66
1.7	0.48	0.42	2.7	0.48	0.51	3.7	0.55	0.65
ด้านที่ 3 การวางแผน แก้ปัญหา			ด้านที่ 3 การวางแผน แก้ปัญหา			ด้านที่ 3 การวางแผน แก้ปัญหา		
1.8	0.56	0.60	2.8	0.53	0.52	3.8	0.60	0.69
1.9	0.53	0.53	2.9	0.52	0.41	3.9	0.60	0.64

ค่าความเชื่อมั่นของแบบแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เท่ากับ 0.89

ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้

ข้อที่	อำนาจ จำแนก (t)	ข้อที่	อำนาจ จำแนก (t)	ข้อที่	อำนาจ จำแนก (t)	ข้อที่	อำนาจ จำแนก (t)
1	5.50	8	5.07	15	7.09	22	6.38
2	6.15	9	6.12	16	6.02	23	2.87
3	6.61	10	4.31	17	4.77	24	6.03
4	3.88	11	4.74	18	7.90	25	4.29
5	5.76	12	3.68	19	6.55		
6	4.83	13	3.93	20	6.90		
7	7.00	14	7.57	21	7.07		

$$\alpha = .94$$

อำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรายข้อมีค่าตั้งแต่ 2.87-7.90 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.94

แบบสอบถามวัดความสุขในการเรียนรู้

คำชี้แจง: แบบสอบถามนี้ไม่มีผลต่อคะแนนในวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนทำเครื่องหมายถูก (✓)

ในช่องที่ตรงกับพฤติกรรม ตามสภาพจริงของตนเอง

ลักษณะการเรียนรู้ที่มีความสุข	ระดับการปฏิบัติ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1) ฉันเบื่อที่จะเตรียมพร้อมก่อนการเรียนรู้กิจกรรม “Science Club”					
2) ฉันกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม					
3) ฉันมีความกระตือรือร้นที่จะแสดงความคิดเห็นและร่วมกิจกรรม “Science Club” ที่จัดขึ้นอย่างมั่นใจ					
4) ฉันมีอิสระในการเลือกทำในสิ่งที่ตนเองสนใจ ในกิจกรรม “Science Club”					
5) ฉันอยากร่วมกิจกรรม หรือนำเสนอผลงานกลุ่มที่เป็นประโยชน์					
6) ฉันเกิดความรู้สึกพึงพอใจ และมีความสุขในการเลือกทำกิจกรรมที่ตนเองสนใจ ในการเรียนรู้กิจกรรม “Science Club”					
7) ฉันมีความมั่นใจที่จะแสดงความคิดเห็น แนวความคิดของตนเองอย่างมีเหตุผล แม้ว่าจะมีความแตกต่างกับผู้อื่น					
8) ฉันรู้สึกสนุกและกระตือรือร้นในการสร้างสรรค์ผลงานด้วยความรู้ที่ตนเองมีอย่างอิสระ					
9) ฉันรู้สึกสนุกที่ร่วมทำกิจกรรม “Science Club” กับ ครูที่เป็นกันเอง และกระตุ้นให้ลงมือทำด้วยตนเอง					
10) ฉันมีความสุขที่ครูดูแลเอาใจใส่ นักเรียนทุกคนในกิจกรรม “Science Club” อย่างเท่าเทียมกัน					
11) ฉันรู้สึกสบายใจที่ครูให้ความเป็นกันเองกับนักเรียนทุกคน					
12) ฉันรู้สึกพึงพอใจที่ครูสามารถลดความขัดแย้งของนักเรียน					

ลักษณะการเรียนรู้ที่มีความสุข	ระดับการปฏิบัติ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
13) ฉันไม่มีความสุขที่ครูกดดันให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมให้สำเร็จตามที่ครูกำหนด					
14) ฉันพอใจที่ครูรับฟังความคิดเห็นของนักเรียนและเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจได้เมื่อนักเรียนมีเหตุผลและอภิปรายได้อย่างชัดเจน					
15) ฉันมีความสุขและกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม “Science Club” จนเกิดความเข้าใจ เพราะครูสอนสนุก น่าสนใจ					
16) ฉันสนุกที่ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายซึ่งท้าทายความสามารถของฉัน					
17) ฉันไม่พอใจที่ไม่ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง					
18) ฉันกระตือรือร้นที่จะนำความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรม “Science Club” ไปสร้างสรรค์เพื่อใช้ในสถานการณ์จริง					
19) ฉันมีความภูมิใจในการใช้ประสบการณ์ความรู้ที่ได้ในชั้นเรียนมาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง					
20) ฉันพอใจที่ครูส่งเสริมให้สมาชิกในกลุ่มได้แลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนได้อย่างอิสระ					
21) ฉันพอใจที่ครูผู้สอนกิจกรรม “Science Club” ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำเมื่อฉันและเพื่อนๆ ต้องการความช่วยเหลือระหว่างทำกิจกรรม “Science Club”					
22) ฉันพอใจที่ได้ทำกิจกรรมซึ่งต้องใช้ความคิด ที่เน้นให้นักเรียนคิด ผูกปฏิบัติจนเกิดความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูให้คำแนะนำเพิ่มเติม					
23) ฉันรู้สึกอึดอัดไม่สบายใจที่เพื่อนๆ ในกลุ่มไม่ฟังความคิดเห็นของฉัน					
24) ฉันชอบทำกิจกรรมกลุ่มกับเพื่อนๆ เพราะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน					
25) ฉันพอใจและกระตือรือร้นที่ได้เรียนจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย (ห้องสมุด สวนเกษตร)					

แบบสะท้อนผลการเรียนรู้

ชื่อนามสกุล ชั้น ป.... / วันที่

ความรู้สึกของนักเรียน
ก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมชมรม
วิทยาศาสตร์ (Science Club)

.....

.....

.....

.....



ชื่อนามสกุล ชั้น ป.... / วันที่

ความรู้สึกของนักเรียน
หลังการเข้าร่วมกิจกรรมชมรมวิทยาศาสตร์
(Science Club)

.....

.....

.....

.....

.....



แบบสะท้อนผลการเรียนรู้

ชื่อนามสกุล ชั้น ป.../..... วันที่

สิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรมชมวิทยาศาสตร์
(Science Club)

เรื่อง.....

สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรม

เรื่อง.....

ชื่อนามสกุล ชั้น ป.../..... วันที่

นักเรียนประทับใจกิจกรรมอะไรมากที่สุด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสะท้อนผลการเรียนรู้

ชื่อนามสกุล ชั้น ป.../..... วันที่



ชื่อนามสกุล ชั้น ป.../..... วันที่



ภาคผนวก ค
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน
- แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- แบบสอบถามพฤติกรรมการมีความสุขในการเรียนรู้
- แบบสะท้อนผลการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ชุดฝึกทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ “Bridge of Hope” เวลา 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

เมื่อมีแรง 2 แรงหรือมากกว่ากระทำต่อวัตถุเดียวกัน ผลที่เกิดขึ้นจะเหมือนกับว่ามีแรงเพียงแรงเดียวกระทำต่อวัตถุนั้น ซึ่งแรงดังกล่าวเราเรียกว่าแรงลัพธ์ โดยสามารถนำแรงลัพธ์มาใช้ในการสร้างสิ่งก่อสร้างต่างๆ อาทิเช่น สะพาน , หอคอย และชูชีพ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องแรงมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสะพานจากกระดาษ reuse ที่รับน้ำหนักได้มากที่สุดตามเวลาที่กำหนดได้
2. นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานการสร้างสะพานจากกระดาษ reuse จำนวน 20 แผ่นต่อสาธารณะได้
3. นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจ ใฝ่เรียนรู้ในการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม

สื่อ /อุปกรณ์/ แหล่งการเรียนรู้ ที่ใช้ปฏิบัติการ

1. กระดาษ Reuse กลุ่มละ 20 แผ่น
2. เทปใส ขนาดใหญ่ 1 ม้วน
3. วัสดุที่ใช้ในการทดสอบความแข็งแรงของสะพาน เช่น หนังสือ
4. เครื่องชั่งใช้ในการวัดน้ำหนักของวัสดุที่ใช้ในการทดสอบความแข็งแรงของสะพาน เช่น หนังสือ
5. ใบกิจกรรม “Bridge of Hope ”

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นการสอน	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	-ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องแรงย่อย แรงลัพธ์ พร้อมทั้งทบทวนขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	-นักเรียนร่วมกันตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่อง แรงย่อย แรงลัพธ์
2) ขั้นตอนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์		
2.1 ระบุปัญหาและสาเหตุ	-ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น กลุ่มละ 3 คน โดยคณะพิเศษ คณะชั้น -ครูแจกใบกิจกรรม “Bridge of Hope” อธิบายสถานการณ์ที่ต้องการแก้ปัญหาพร้อมทั้งบอกขั้นตอนในการทำกิจกรรมให้นักเรียนทราบ -ให้คำแนะนำ และกระตุ้นให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม “Bridge of Hope ”	-นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยคณะพิเศษ คณะชั้น -นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ -นักเรียนแต่ละกลุ่ม ระบุปัญหาและสาเหตุที่เกิดจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2.2 ระดมแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย	-ให้คำแนะนำ และกระตุ้นให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม -สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะร่วมทำกิจกรรม -สรุปแนวทางแก้ปัญหาที่นักเรียนส่วนมากเลือกเป็นอันดับหนึ่งโดยครูแจกสติ๊กเกอร์ให้นักเรียนร่วมกันลงความเห็นสิ่งที่อยากทำในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด	-นักเรียนร่วมกันระดมสมองในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ ที่กำหนดให้ได้มากที่สุด -นักเรียนในกลุ่มร่วมกันเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุดพร้อมบอกเหตุผล -ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันลงความเห็นสิ่งที่อยากทำในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดจาก การตัดสินใจที่ครูแจกให้ -สรุปแนวทางแก้ปัญหาที่นักเรียนส่วนมากเลือกเป็นอันดับหนึ่งเพื่อใช้ในการวางแผนแก้ปัญหา
2.3 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	-ให้คำแนะนำ และกระตุ้นให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม -สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะร่วมทำกิจกรรม	-นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
2.4 ประเมินผลกิจกรรม	-อธิบายเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน และการนำเสนอผลงานตามเกณฑ์รูปรีที่ที่กำหนดให้นักเรียนทราบ	-นักเรียนแต่ละกลุ่มปรับปรุงผลงาน เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์รูปรี
3) ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้	-ครูสะท้อนแนวคิดเกี่ยวกับผลงานแต่ละกลุ่ม	-นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานและแข่งขัน โดยมีเพื่อน ๆ สะท้อนความคิดเห็นต่อชิ้นงาน

การวัดและการประเมินผล

ตัวบ่งชี้/พฤติกรรม	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
-สามารถนำความรู้ เรื่องแรงมาใช้ ในการสร้างสะพาน -สามารถนำเสนอ ผลงานต่อ สาธารณชน ได้	-ตรวจใบกิจกรรม “Bridge of Hope”	-ใบกิจกรรม “Bridge of Hope”	-ตรวจตามใบประเมิน ความสามารถในการ แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ระหว่าง เรียน โดยใช้เกณฑ์รูปรีด ซึ่งมีคะแนนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60
ความสุขในการเรียน	-นักเรียนเขียนแบบ สะท้อนการเรียนรู้	-แบบสะท้อนผล การเรียนรู้	-ตรวจแบบสะท้อนผล การเรียนรู้

ชื่อกลุ่ม

สมาชิก 1..... 2..... 3.....

ใบกิจกรรม การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ “Bridge of Hope”

สถานการณ์ ชวนคิด

มีพายุดีเปรสชันเคลื่อนที่เข้ามาในเขตพื้นที่ ที่นักเรียนอาศัยอยู่ ทำให้เกิดฝนตกอย่างหนัก น้ำท่วมจนถนนขาดและสะพานที่ใช้คมนาคมระหว่างหมู่บ้านที่นักเรียนอาศัยอยู่ กับภายนอก ก็ชำรุดจนรถยนต์ไม่สามารถสัญจรผ่านไปมาได้เพราะแรงดันของกระแสน้ำทำให้ตอหม้อสะพานทรุด เพราะชาวบ้านไม่สามารถออกไปภายนอกได้ ผลผลิตทางการเกษตรก็ไม่สามารถนำออกไปขายในตลาดในอำเภอที่ห่างออกไป 50 กิโลเมตรได้ เด็กๆ นักเรียนก็ไม่สามารถออกไปโรงเรียนได้ อีกทั้งยังมีผู้ป่วยที่ต้องออกไปรับยาที่โรงพยาบาลในทุกๆ วัน

ข้อที่ 1 จากสถานการณ์ชวนคิดข้างต้น ให้นักเรียนระบุปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้นให้ได้มากที่สุด

ปัญหา	สาเหตุ

ให้นักเรียนเลือกปัญหาที่คิดว่าควรได้รับการแก้ปัญหาเป็นอันดับแรกในสถานการณ์นี้

.....

เพราะ.....

.....

.....

ข้อที่ 2 ให้นักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนคิดว่าสำคัญที่สุด (ข้อ 1) จากสถานการณ์ดังกล่าวให้ได้มากที่สุด

วิธีการแก้ปัญหา

ให้นักเรียนเลือกวิธีที่ดีที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งบอกเหตุผลวิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา.
วิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

.....

.....

นักเรียนเลือกวิธีนี้เพราะ

.....

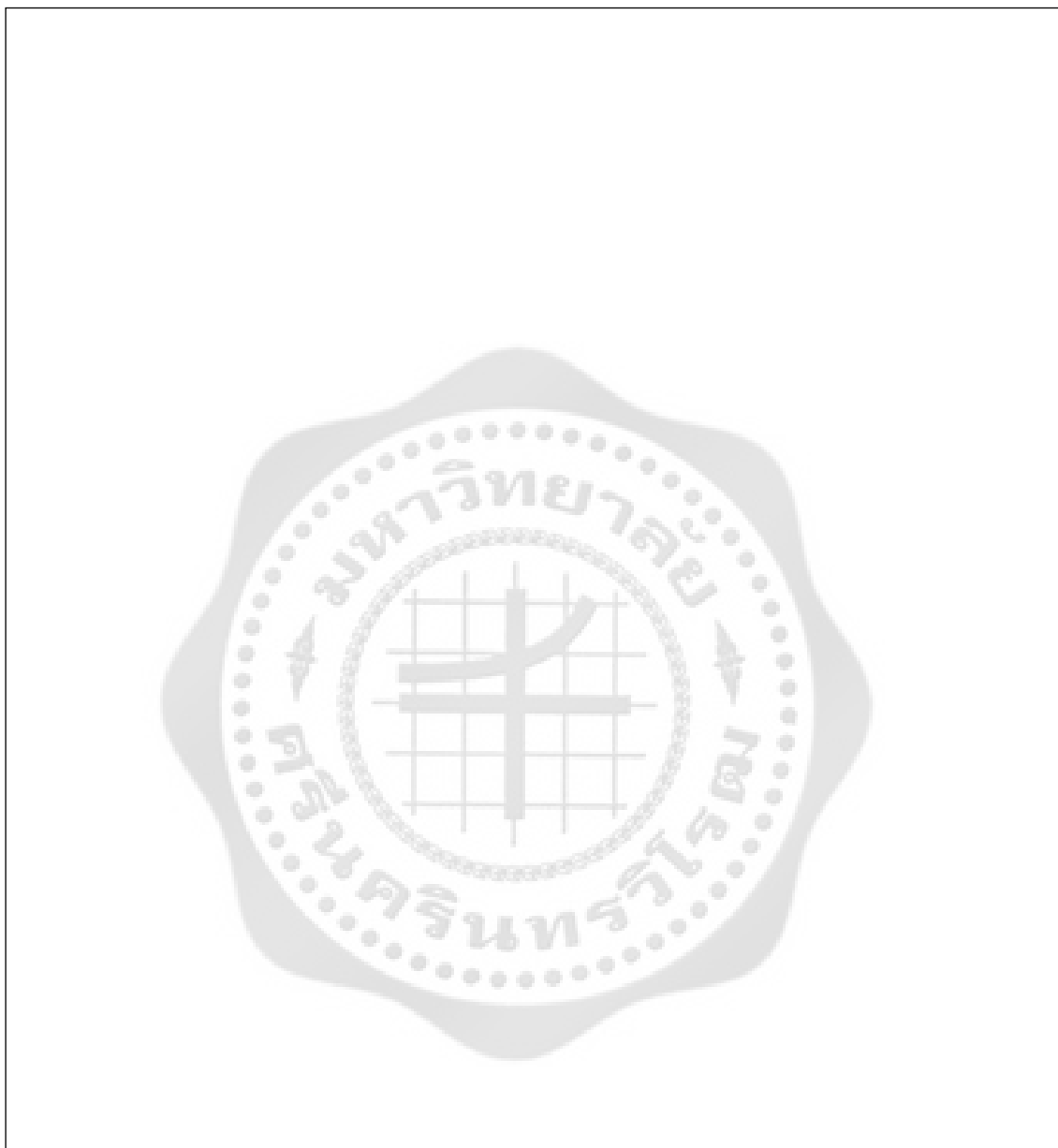
ข้อที่ 3 ให้นักเรียนวางแผนการนำวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกไว้จากข้อ 2 ไปปฏิบัติเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแผนปฏิบัติการที่เหมาะสมที่สุดคือ

.....

--

เหตุผลที่เลือกแผนปฏิบัติการนี้.....

ข้อที่ 4. ให้นักเรียนติดภาพผลงานสำเร็จ



ระยะเวลาในการตั้งวัตถุบนชิ้นงาน..... นาที

น้ำหนักของวัตถุที่ตั้งได้สูงที่สุดบนชิ้นงาน.....

หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างชิ้นงาน.....

.....

.....

.....

.....

“แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน”

คำชี้แจง: การตรวจให้คะแนน “แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์”

พิจารณาจากผลรวมของคะแนนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4 ด้าน คือ การระบุปัญหา การแสวงหาและคัดสรรทางเลือกในการแก้ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหาและนำเสนอชิ้นงาน

เกณฑ์การพิจารณาคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

หัวข้อในการพิจารณา	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
ข้อที่ 1 วัดการระบุปัญหา				
1.1 ค้นหาปัญหา	ระบุปัญหภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนด ตั้งแต่ 3 ปัญหาขึ้นไป	ระบุปัญหภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนด 2 ปัญหา	ระบุปัญหภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนด 1 ปัญหา	ไม่ระบุปัญหาหรือระบุปัญหาที่ไม่อยู่ในขอบเขต ข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนด
1.2 ระบุสาเหตุของปัญหา	บอกสาเหตุได้สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุได้ครบทุกปัญหา	บอกสาเหตุไม่ครบหรือไม่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ 1 ปัญหา	บอกสาเหตุไม่ครบหรือไม่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ ตั้งแต่ 2 ปัญหา	ไม่บอกสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้ในทุกปัญหา
1.3 ตัดสินใจเลือกปัญหา	ตัดสินใจเลือกปัญหาได้และอธิบายเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนได้สมเหตุผล	ตัดสินใจเลือกปัญหาได้และอธิบายเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนไม่สมเหตุผลหรือไม่ใช่เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	ตัดสินใจเลือกปัญหาได้แต่ไม่แสดงเหตุผลสนับสนุน	ไม่ตัดสินใจเลือกปัญหาหรือเลือกปัญหาที่ไม่อยู่ในขอบเขตของข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด
ข้อที่ 2 วัดการแสวงหาและคัดสรรทางเลือกในการแก้ปัญหา				
2.1 ความคิดคล่อง	บอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ตั้งแต่ 3 วิธีขึ้นไป	บอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไป	บอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ตั้งแต่ 1 วิธีขึ้นไป	ไม่บอกวิธีแก้ปัญหาหรือบอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติ
2.2 ความคิดยืดหยุ่น	มีประเภทของวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป	มีประเภทของวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ 2 กลุ่ม	มีประเภทของวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ 1 กลุ่ม	ไม่บอกวิธีแก้ปัญหาหรือบอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ
2.3 ความคิดริเริ่ม	บอกวิธีแก้ปัญหาที่มีความถี่ไม่เกิน 10% จากคำตอบทั้งหมด	บอกวิธีแก้ปัญหาที่มีความถี่ 11-15 % จากคำตอบทั้งหมด	บอกวิธีแก้ปัญหาที่มีความถี่ 16-20 % จากคำตอบทั้งหมด	บอกวิธีแก้ปัญหาที่มีความถี่มากกว่า 20% จากคำตอบทั้งหมด
2.4 ความคิดอย่างมีเหตุผล	เลือกวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และแสดงเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนการตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหา	เลือกวิธีแก้ปัญหาที่ใช้หรือไม่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และแสดงเหตุผลที่ไม่ใช่เชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนการตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหา	เลือกวิธีแก้ปัญหาที่ใช้หรือไม่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แต่ไม่แสดงเหตุผลสนับสนุนการตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาหรือเหตุผลไม่สมเหตุผล	ไม่เลือกวิธีแก้ปัญหาและไม่แสดงเหตุผล

หัวข้อในการพิจารณา	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
ข้อที่ 3 การวางแผนแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้				
3.1 แผนการแก้ปัญหา	ออกแบบแผนการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอนปฏิบัติชัดเจนสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	ออกแบบแผนการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอนปฏิบัติแต่ไม่ชัดเจนหรือไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	ออกแบบแผนการแก้ปัญหาแต่ไม่ระบุขั้นตอนปฏิบัติ	ไม่ออกแบบแผนการแก้ปัญหาหรือไม่ระบุขั้นตอนปฏิบัติ
3.2 ตัดสินใจเลือกแผนการแก้ปัญหา	ตัดสินใจเลือกแผนการแก้ปัญหาได้ และอธิบายเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนได้สมเหตุผล	ตัดสินใจเลือกแผนการแก้ปัญหาได้ และอธิบายเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนไม่สมเหตุผลหรือไม่ใช่เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	ตัดสินใจเลือกแผนการแก้ปัญหาได้ แต่ไม่แสดงเหตุผลสนับสนุน	ไม่ตัดสินใจเลือกแผนการแก้ปัญหา หรือเลือกแผนการแก้ปัญหาที่ไม่อยู่ในขอบเขตของข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด
3.3 ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้	สร้างชิ้นงานสำเร็จสมบูรณ์ตามแผนที่วางไว้ และในเวลาที่กำหนดโดยไม่ต้องอาศัยคำแนะนำ	สร้างชิ้นงานสำเร็จสมบูรณ์ตามแผนที่วางไว้ และในเวลาที่กำหนดแต่ต้องอาศัยคำแนะนำ	สร้างชิ้นงานสำเร็จสมบูรณ์ตามแผนที่วางไว้ แต่เกินเวลาที่กำหนดและต้องอาศัยคำแนะนำ	สร้างชิ้นงานไม่สำเร็จเกินเวลาที่กำหนด แม้จะอาศัยคำแนะนำ
4. นำเสนอชิ้นงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้				
4.1 ระยะเวลาในการตั้งวัตถุบนชิ้นงาน	ตั้งน้ำหนักบนสะพานได้นานกว่า 15 นาที	ตั้งน้ำหนักบนสะพานได้นานกว่า 10 นาที แต่ไม่ถึง 14 นาที	ตั้งน้ำหนักบนสะพานได้นานแต่ไม่ถึง 9 นาที	ไม่ร่วมแข่งขัน
4.2 น้ำหนักของวัตถุที่ตั้งได้สูงที่สุดบนชิ้นงาน	รับน้ำหนักได้มากที่สุดเป็นอันดับ 1	รับน้ำหนักได้มากที่สุดเป็นอันดับ 2-3	รับน้ำหนักได้มากที่สุดเป็นอันดับ 4-5	ไม่ร่วมแข่งขัน
4.3 นำเสนอ	นำเสนอชัดเจน โดยมีหลักการและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องทั้งหมด สามารถตอบคำถามชัดเจน	นำเสนอโดยมีหลักการและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องบางส่วน สามารถตอบคำถามได้บางส่วน	นำเสนอโดยไม่มีหลักการและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์หรือตอบคำถามได้บางส่วน	ไม่นำเสนอผลงาน

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ชุดฝึกทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ “หอคอยเก็บน้ำ” เวลา 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

เมื่อมีแรง 2 แรงหรือมากกว่ากระทำต่อวัตถุเดียวกัน ผลที่เกิดขึ้นจะเหมือนกับว่ามีแรงเพียงแรงเดียวกระทำต่อวัตถุนั้น ซึ่งแรงดังกล่าวเราเรียกว่าแรงลัพธ์ โดยสามารถนำแรงลัพธ์มาใช้ในการสร้างสิ่งก่อสร้างต่างๆ อาทิเช่น สะพาน, หอคอย และชูชีพ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถออกแบบหอคอยที่รับน้ำหนักที่กำหนดไว้ได้นานที่สุด
2. นักเรียนสามารถออกแบบหอคอยโดยใช้วัสดุที่กำหนดให้ในจำนวนน้อยที่สุด
3. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องแรงมาประยุกต์ใช้ในการสร้างหอคอยได้
4. มีความกระตือรือร้นและสนใจใฝ่เรียนรู้ในการทำกิจกรรมกับเพื่อนในกลุ่ม

เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติการ

- | | |
|--|--------------|
| 1. ลูกโป่งบรรจุน้ำ 150 cm ³ , 200 cm ³ , 250 cm ³ | จำนวน 3 ลูก |
| 2. ตะเกียบ | จำนวน 10 อัน |
| 3. แป้งโด/ดินน้ำมัน | จำนวน 3 ก้อน |
| 4. หลอดดูดน้ำ ขนาดเล็ก (หลอดนมเปรี้ยว) ขนาดกลาง (หลอดเซเว่น) ขนาดใหญ่ (หลอดชาไข่มุก) | จำนวน 10 อัน |
| 5. ใบกิจกรรม “หอคอยเก็บน้ำ” | |

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นการสอน	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	-ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องแรง	-นักเรียนร่วมกันตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่อง แรง
2) ขั้นตอนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์		
2.1 ระบุปัญหาและสาเหตุ	-อธิบายสถานการณ์ที่ต้องการแก้ปัญหาพร้อมทั้งบอกขั้นตอนในการทำกิจกรรมให้นักเรียนทราบ -ให้คำแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม	-ร่วมกันอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ -ระบุปัญหาและสาเหตุที่เกิดจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2.2 ระดมแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย	-ให้คำแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม”สะพานทอดจอมพลัง” -สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะร่วมทำกิจกรรม”หอคอยเก็บน้ำ” -สรุปแนวทางแก้ปัญหาที่นักเรียนส่วนมากเลือกเป็นอันดับหนึ่งโดยครูแจกสติ๊กเกอร์ให้นักเรียนร่วมกันลงความเห็นสิ่งที่อยากทำในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด”หอคอยเก็บน้ำ”	-นักเรียนร่วมกันระดมสมองในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้มากที่สุด -นักเรียนในกลุ่มร่วมกันเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุดพร้อมบอกเหตุผล -ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันลงความเห็นสิ่งที่อยากทำในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดจาก การตัดสินใจที่ครูแจกให้ -สรุปแนวทางแก้ปัญหาที่นักเรียนส่วนมากเลือกเป็นอันดับหนึ่งเพื่อใช้ในการวางแผนแก้ปัญหา
2.3 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	-ให้คำแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ -สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะร่วมทำกิจกรรม	-นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
2.4 ประเมินผลกิจกรรม	-อธิบายเกณฑ์การประเมินชิ้นงานและการนำเสนอผลงานตามเกณฑ์รูปรีดที่กำหนดให้นักเรียนทราบ	-นักเรียนแต่ละกลุ่มปรับปรุงผลงาน เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์รูปรีด
3) ขั้นแลกเปลี่ยน เรียนรู้	-ครูสะท้อนแนวคิดเกี่ยวกับผลงานแต่ละกลุ่ม	-นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานและแข่งขันโดยมีเพื่อนๆ สะท้อนความคิดเห็นของชิ้นงาน

การวัดและการประเมินผล

ตัวบ่งชี้/พฤติกรรม	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
-สามารถนำความรู้เรื่อง แรงมาใช้ในการสร้างหอคอยเก็บน้ำ -สามารถนำเสนอผลงานต่อสาธารณชนได้	-ตรวจจากใบกิจกรรมเรื่อง “หอคอยเก็บน้ำ”	-ใบกิจกรรมเรื่อง “หอคอยเก็บน้ำ”	-ตรวจตามใบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียนโดยใช้เกณฑ์รูปรีคซึ่งมีคะแนนผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 60
-ความสุขในการเรียน	-นักเรียนประเมินความสุขในการเรียน	-แบบสะท้อนผลการเรียนรู้	-ตรวจแบบสะท้อนผลการเรียนรู้

ใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ “หอคอยเก็บน้ำ”

สถานการณ์ ชวนคิด

เนื่องจากประเทศไทยกำลังประสบปัญหาขาดแคลนน้ำอย่างรุนแรง เพราะฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานทำให้ เกษตรกรขาดแคลนน้ำไว้ในการเพาะปลูก วิธีการแก้ปัญหาคือแนะนำให้เกษตรกรสำรองน้ำไว้ใช้ในยามขาดแคลนหรือฝนทิ้งช่วงไว้หลายๆ จุดในบริเวณที่เพาะปลูก แต่เกษตรกรไทยมีปัญหาด้านงบประมาณที่จำกัดเพราะมีฐานะที่ยากจน ทั้งยังขาดความรู้ในการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้านักเรียนเป็นบริษัทรับเหมาก่อสร้าง นักเรียนจะแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างไรเพื่อให้เกษตรกรเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

ข้อที่ 1 จากสถานการณ์ชวนคิดข้างต้น ให้นักเรียนระบุปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้นให้ได้มากที่สุด

ปัญหา	สาเหตุ

ให้นักเรียนเลือกปัญหาที่คิดว่าควรได้รับการแก้ปัญหาเป็นอันดับแรกในสถานการณ์นี้

.....

เพราะ

.....

.....

ข้อที่ 2 ให้นักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนคิดว่าสำคัญที่สุด (ข้อ 1) จากสถานการณ์ดังกล่าวให้ได้มากที่สุด

วิธีการแก้ปัญหา

ให้นักเรียนเลือกวิธีที่ดีที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งบอกเหตุผลวิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

.....

.....

นักเรียนเลือกวิธีนี้เพราะ

.....

ข้อที่ 3 ให้นักเรียนวางแผนการนำวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกไว้จากข้อ 2 ไปปฏิบัติเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแผนปฏิบัติการที่เหมาะสมที่สุดคือ

.....

เหตุผลที่เลือกแผนปฏิบัติการนี้.....
.....
.....

ข้อที่ 4. ให้นักเรียนติดภาพผลงานสำเร็จ



“แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน”

คำชี้แจง: การตรวจให้คะแนน “แบบประเมินการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์” พิจารณาจากผลรวมของคะแนนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4 ด้าน คือ การระบุปัญหา การแสวงหาและคัดสรรทางเลือกในการแก้ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหาและนำเสนอชิ้นงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้

เกณฑ์การพิจารณาคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียน

หัวข้อในการพิจารณา	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
ข้อที่ 1 วัดการระบุปัญหา				
1.1 ค้นหาปัญหา	ระบุปัญหภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดตั้งแต่ 3 ปัญหาขึ้นไป	ระบุปัญหภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนด 2 ปัญหา	ระบุปัญหภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนด 1 ปัญหา	ไม่ระบุปัญหาหรือระบุปัญหาที่ไม่อยู่ภายในขอบเขต ข้อเท็จจริง สถานการณ์ที่กำหนด
1.2 ระบุสาเหตุของปัญหา	บอกสาเหตุได้ สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุได้ครบทุกปัญหา	บอกสาเหตุไม่ครบหรือไม่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ 1 ปัญหา	บอกสาเหตุไม่ครบหรือไม่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ตั้งแต่ 2 ปัญหา	ไม่บอกสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้ในทุกปัญหา
1.3 ตัดสินใจเลือกปัญหา	ตัดสินใจเลือกปัญหาได้ และอธิบายเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนได้สมเหตุผล	ตัดสินใจเลือกปัญหาได้ และอธิบายเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนไม่สมเหตุผลหรือไม่ใช่เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	ตัดสินใจเลือกปัญหาได้ แต่ไม่แสดงเหตุผลสนับสนุน	ไม่ตัดสินใจเลือกปัญหา หรือเลือกปัญหาที่ไม่อยู่ในขอบเขตของข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด
ข้อที่ 2 วัดการแสวงหาและคัดสรรทางเลือกในการแก้ปัญหา				
2.1 ความคิดคล่อง	บอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ตั้งแต่ 3 วิธีขึ้นไป	บอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไป	บอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ตั้งแต่ 1 วิธีขึ้นไป	ไม่บอกวิธีแก้ปัญหา หรือบอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติ
2.2 ความคิดยืดหยุ่น	มีประเภทของวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป	มีประเภทของวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ 2 กลุ่ม	มีประเภทของวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ 1 กลุ่ม	ไม่บอกวิธีแก้ปัญหา หรือบอกวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ
2.3 ความคิดริเริ่ม	บอกวิธีแก้ปัญหาที่มีความถี่ไม่เกิน 10% จากคำตอบทั้งหมด	บอกวิธีแก้ปัญหาที่มีความถี่ 11-15 % จากคำตอบทั้งหมด	บอกวิธีแก้ปัญหาที่มีความถี่ 16-20 % จากคำตอบทั้งหมด	บอกวิธีแก้ปัญหาที่มีความถี่มากกว่า 20% จากคำตอบทั้งหมด

หัวข้อในการพิจารณา	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน
2.4 ความคิดอย่างมีเหตุผล	เลือกวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และแสดงเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนการตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหา	เลือกวิธีแก้ปัญหาที่ใช้หรือไม่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และแสดงเหตุผลที่ไม่ใช่เชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนการตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหา	เลือกวิธีแก้ปัญหาที่ใช้หรือไม่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แต่ไม่แสดงเหตุผลสนับสนุนการตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาหรือเหตุผลไม่สมเหตุสมผล	ไม่เลือกวิธีแก้ปัญหาและไม่แสดงเหตุผล
ข้อที่ 3 การวางแผนแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้				
3.1 แผนการแก้ปัญหา	ออกแบบแผนการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอนปฏิบัติชัดเจนสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	ออกแบบแผนการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอนปฏิบัติแต่ไม่ชัดเจนหรือไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	ออกแบบแผนการแก้ปัญหาแต่ไม่ระบุขั้นตอนปฏิบัติ	ไม่ออกแบบแผนการแก้ปัญหาหรือไม่ระบุขั้นตอนปฏิบัติ
3.2 ตัดสินใจเลือกแผนการแก้ปัญหา	ตัดสินใจเลือกแผนการปัญหาได้ และอธิบายเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนได้สมเหตุผล	ตัดสินใจเลือกแผนแก้ปัญหาได้ และอธิบายเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนไม่สมเหตุผลหรือไม่ใช่เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	ตัดสินใจเลือกแผนการแก้ปัญหาได้ แต่ไม่แสดงเหตุผลสนับสนุน	ไม่ตัดสินใจเลือกแผนแก้ปัญหา หรือเลือกแผนแก้ปัญหาที่ไม่อยู่ในขอบเขตของข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด
3.3 ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้	สร้างชิ้นงานสำเร็จสมบูรณ์ตามแผนที่วางไว้และในเวลาที่กำหนดโดยไม่ต้องอาศัยคำแนะนำ	สร้างชิ้นงานสำเร็จสมบูรณ์ตามแผนที่วางไว้และในเวลาที่กำหนดแต่ต้องอาศัยคำแนะนำ	สร้างชิ้นงานสำเร็จสมบูรณ์ตามแผนที่วางไว้แต่เกินเวลาที่กำหนดและต้องอาศัยคำแนะนำ	สร้างชิ้นงานไม่สำเร็จเกินเวลาที่กำหนดแม้จะอาศัยคำแนะนำ
4. นำเสนอชิ้นงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้				
4.1 ระยะเวลาในการตั้งวัตถุประสงค์ชิ้นงาน	ตั้งน้ำหนักบนหอคอยเก็บน้ำได้นานกว่า 15 นาที	ตั้งน้ำหนักบนหอคอยเก็บน้ำได้นานกว่า 10 นาที แต่ไม่ถึง 14 นาที	ตั้งน้ำหนักบนหอคอยเก็บน้ำได้นานแต่ไม่ถึง 9 นาที	ไม่ร่วมแข่งขัน
4.2 น้ำหนักของวัตถุที่ตั้งได้สูงที่สุดบนชิ้นงาน	รับน้ำหนักได้มากที่สุดเป็นอันดับ 1	รับน้ำหนักได้มากที่สุดเป็นอันดับ 2-3	รับน้ำหนักได้มากที่สุดเป็นอันดับ 4-5	ไม่ร่วมแข่งขัน
4.3 นำเสนอ	นำเสนอชัดเจนโดยมีหลักการและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องทั้งหมด สามารถตอบคำถามชัดเจน	นำเสนอโดยมีหลักการและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องบางส่วน สามารถตอบคำถามได้บางส่วน	นำเสนอโดยไม่มีหลักการและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์หรือตอบคำถามได้บางส่วน	ไม่นำเสนอผลงาน

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ชื่อ เลขที่ ชั้น/ห้อง ...
 โรงเรียน วันที่

คำชี้แจง

- แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน มีลักษณะคำถามเป็นสถานการณ์ให้นักเรียนเขียนอธิบาย
 - ให้นักเรียนอ่านโจทย์ให้เข้าใจก่อนลงมือทำ ซึ่งนักเรียนจะได้คะแนนสูงสุด ถ้าตอบคำถามได้จำนวนมากแปลก แตกต่างจากคนอื่น และมีเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ประกอบการตัดสินใจ
 - คำตอบจากการตอบคำถามนี้จะไม่ส่งผลใดๆ ต่อระดับคะแนนของนักเรียนในชั้นเรียน
 - กรุณาตอบคำถามด้วยความรู้ที่ตนเองมีอยู่ เน้นแนวคิดและการอธิบาย
 - แบบทดสอบฉบับนี้กำหนดสถานการณ์ซึ่งประกอบด้วยคำถาม จำนวน 3 ข้อ ให้อ่านทั้งหมด 50 นาที ให้นักเรียนเขียนตอบให้มากที่สุด ทั้งให้มีความหลากหลาย และแปลกใหม่ที่สุดในเวลาที่ได้กำหนดให้ ตัวอย่างเช่น
- ข้อ 0 : ถ้าที่บ้านของมีกระดาษหนังสือพิมพ์จำนวนมาก นักเรียนจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง?

คำตอบ

1. ใช้ปูพื้นกันและเวลาทำความสะอาด
2. ทำเปเปอร์มาเช่แล้วตกแต่งให้สวยงามใช้เป็นกระป๋องออมสิน ฯลฯ

ให้นักเรียนเลือกปัญหาที่คิดว่าควรได้รับการแก้ปัญหาเป็นอันดับแรกในสถานการณ์นี้

.....

เพราะ

.....

.....

ข้อที่ 2 ให้นักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนคิดว่าสำคัญที่สุด (ข้อ 1) จากสถานการณ์ดังกล่าวให้ได้มากที่สุด

วิธีการแก้ปัญหา

ให้นักเรียนเลือกวิธีที่ดีที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งบอกเหตุผลวิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

.....

.....

นักเรียนเลือกวิธีนี้เพราะ

.....

ข้อที่ 3 ให้นักเรียนวางแผนการนำวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกไว้จากข้อ 2 ไปปฏิบัติเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแผนปฏิบัติการที่เหมาะสมที่สุดคือ



เหตุผลที่เลือกแผนปฏิบัติการนี้

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 3 ให้นักเรียนวางแผนการนำวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกไว้จากข้อ 2 ไปปฏิบัติเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแผนปฏิบัติการที่เหมาะสมที่สุดคือ

.....



เหตุผลที่เลือกแผนปฏิบัติการนี้

.....

.....

.....

.....

.....

ให้นักเรียนเลือกปัญหาที่คิดว่าควรได้รับการแก้ปัญหาเป็นอันดับแรกในสถานการณ์นี้

.....

เพราะ

.....

.....

ข้อที่ 2 ให้นักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนคิดว่าสำคัญที่สุด (ข้อ1) จากสถานการณ์ดังกล่าว ให้ได้มากที่สุด

วิธีการแก้ปัญหา

ให้นักเรียนเลือกวิธีที่ดีที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งบอกเหตุผล

วิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

.....

.....

นักเรียนเลือกวิธีนี้เพราะ

.....

ข้อที่ 3 ให้นักเรียนวางแผนการนำวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกไว้จากข้อ 2 ไปปฏิบัติเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแผนปฏิบัติการที่เหมาะสมที่สุดคือ



เหตุผลที่เลือกแผนปฏิบัติการนี้

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ง
ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
ตัวอย่างผลงานนักเรียน

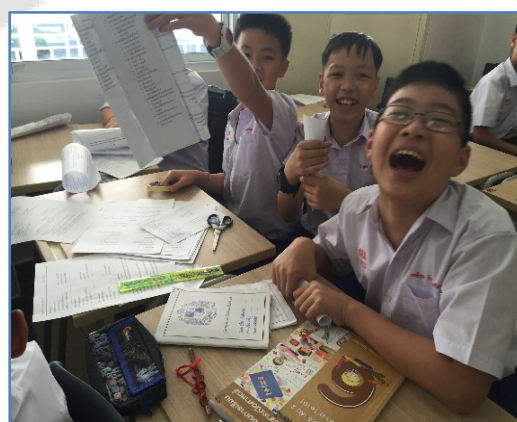
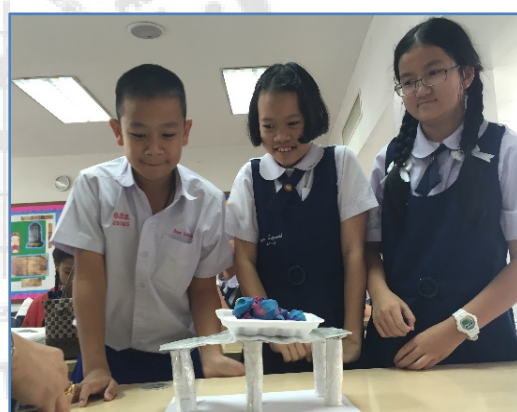
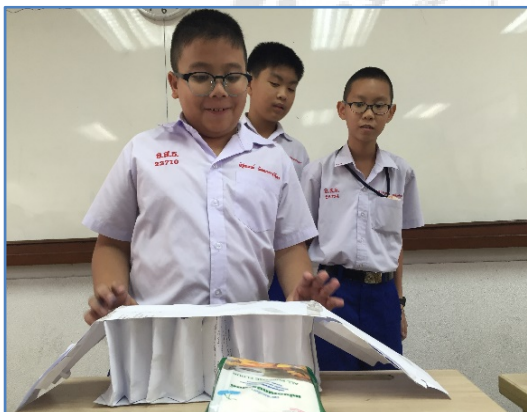
ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รอบเตรียมความพร้อม “กิจกรรมแสงแห่งความหวัง”



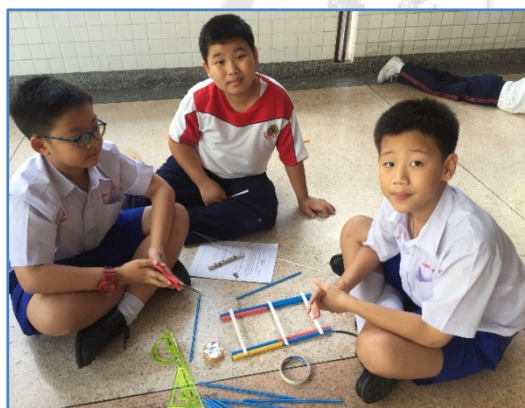
ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

รอบที่ 1 “กิจกรรม Bridge of Hope”



ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

รอบที่ 2 กิจกรรมสะพานหลอดจอมพลัง

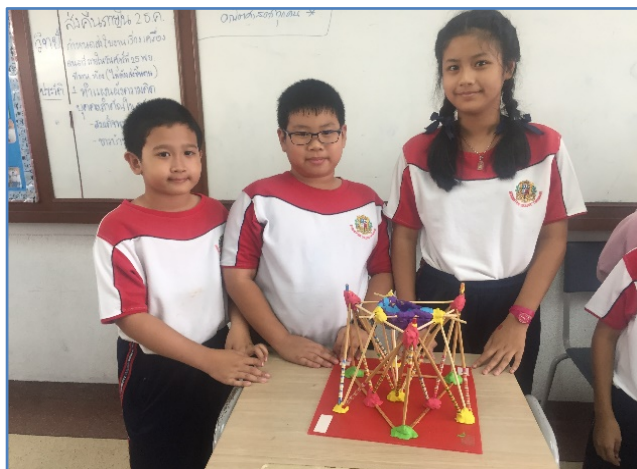


ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

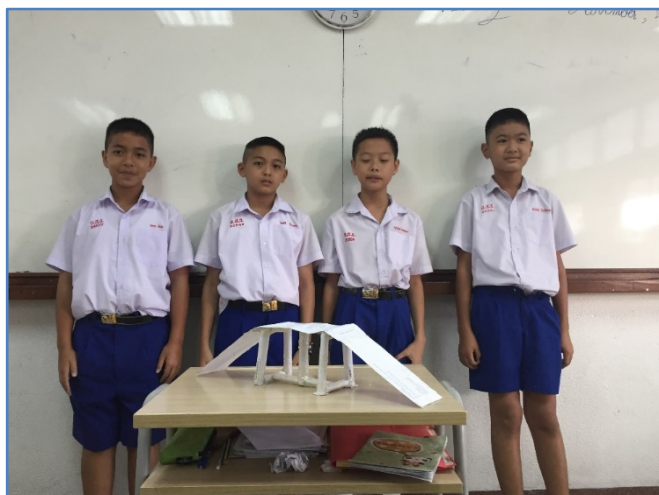
รอบที่ 3 กิจกรรมหอคอยเก็บน้ำ



ตัวอย่างผลงานนักเรียน



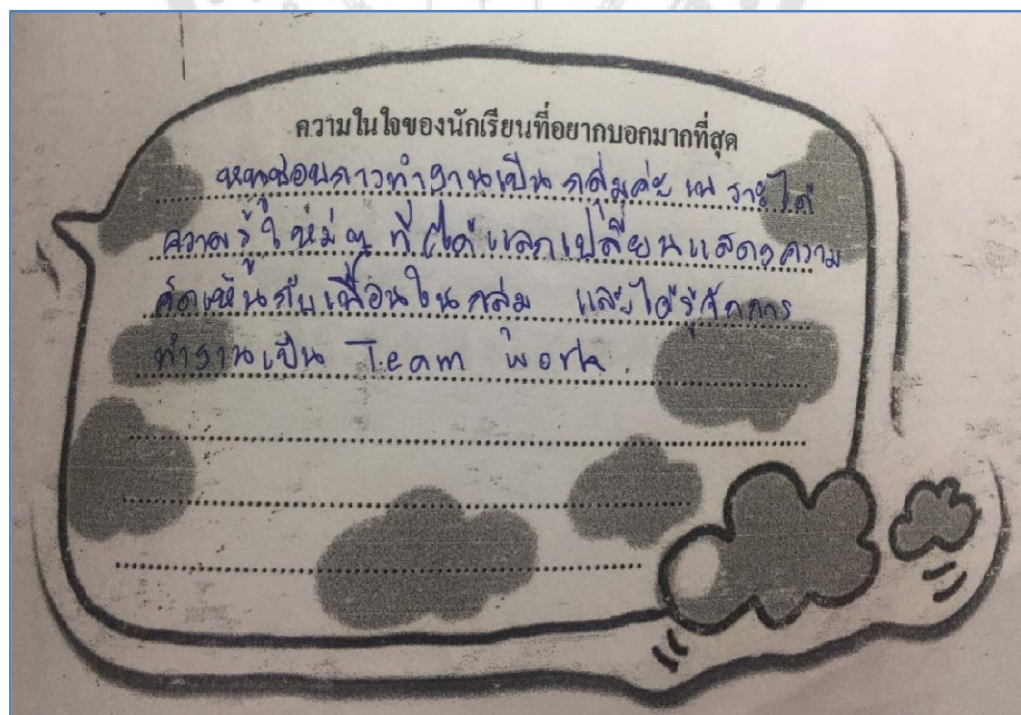
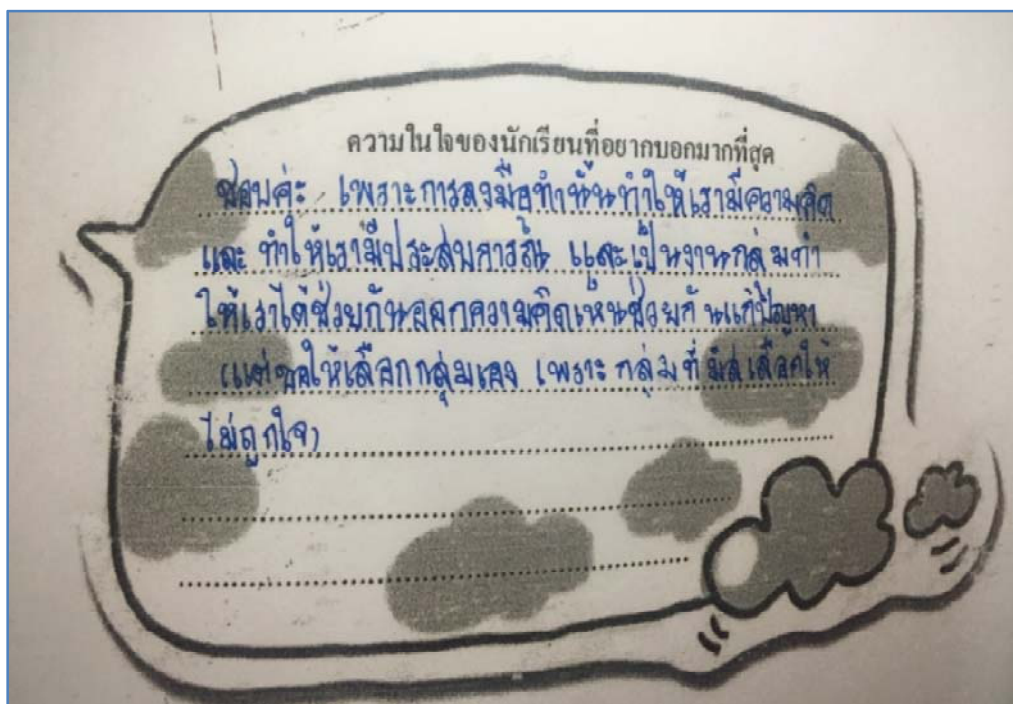
ตัวอย่างผลงานนักเรียน (ต่อ)



ตัวอย่างผลงานนักเรียน (ต่อ)



ตัวอย่างแบบสะท้อนการเรียนรู้





ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาว นงนุช เอกตระกูล
วัน เดือน ปีเกิด	1 พฤษภาคม 2517
สถานที่เกิด	จ.กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	7/849 ต.ทวีวัฒนา อ.ไทรน้อย จ.นนทบุรี 11150
ตำแหน่งหน้าที่การทำงานในปัจจุบัน	ครูผู้สอน โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี แขวงบางไผ่ เขตบางแค กรุงเทพมหานคร 10160
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี แขวงบางไผ่ เขตบางแค จ.กรุงเทพมหานคร 10160
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2536	มัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย จาก โรงเรียนวัดดุสิตาราม จ.กรุงเทพมหานคร
พ.ศ.2539	การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ.) วิชาเอก ชีววิทยา จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร
พ.ศ.2560	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิทยาการทางการศึกษาและจัดการเรียนรู้ แขนงวิชาวิทยาศาสตร์ จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร