

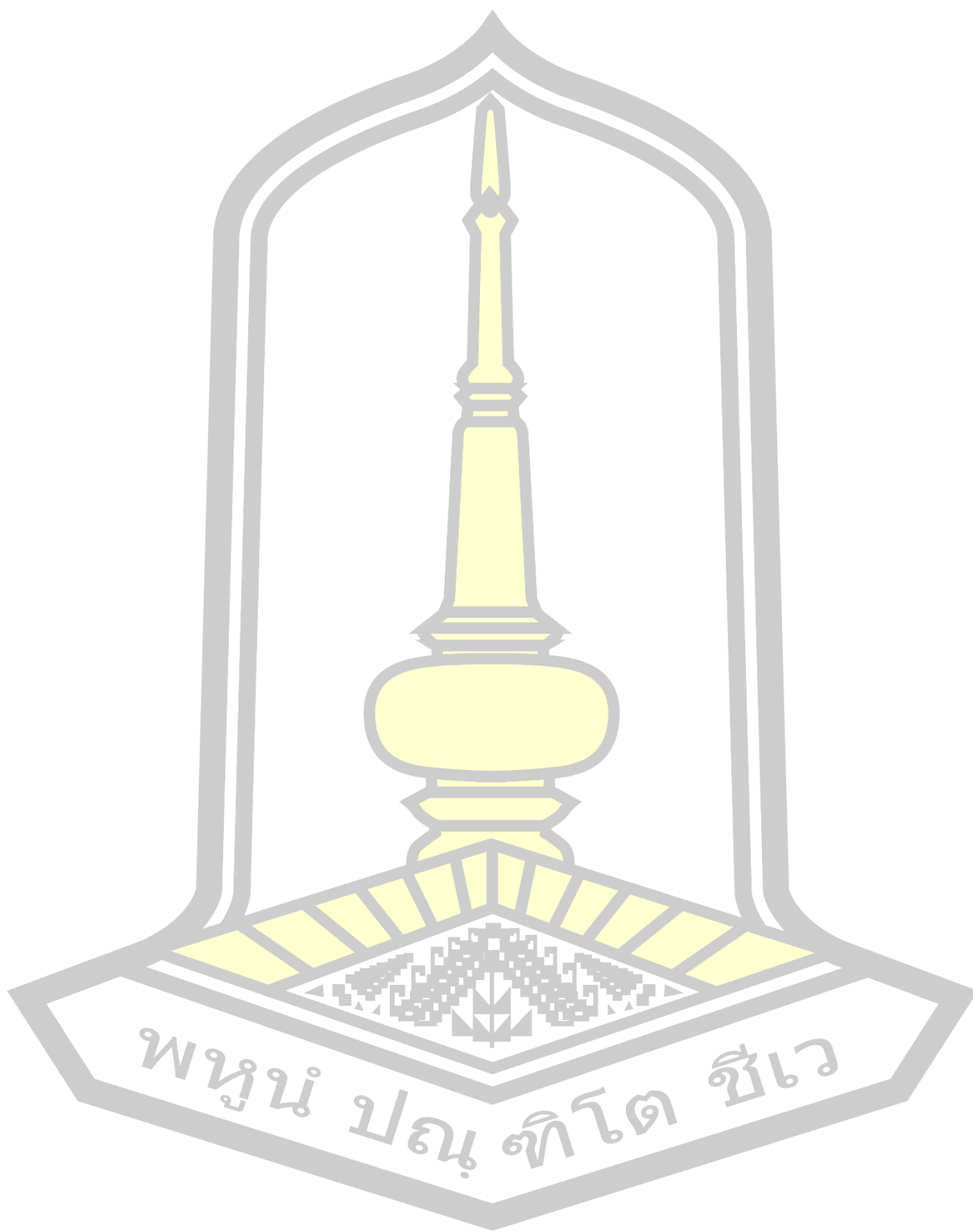


การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้
รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์

วิทยานิพนธ์
ของ
อศัลยา ดวงระหว่า

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
มิถุนายน 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

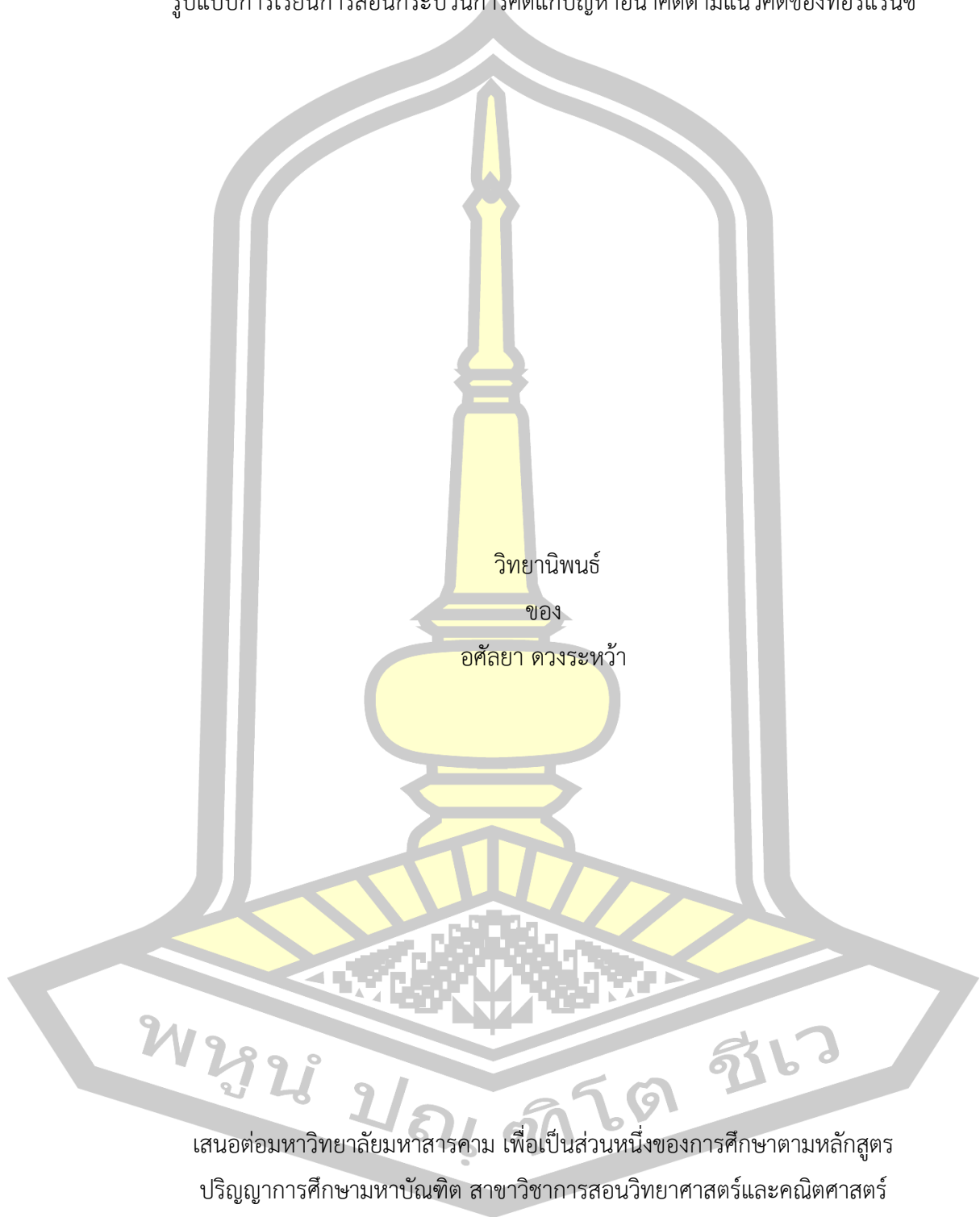


พญูน์ ปณฺ ทิตฺ สีเว



พหุณฺ์ ปณฺุ ทิตฺ สวี

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้
รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์เรนซ์



วิถยานิพนธ์
ของ
อศัลยา ดวงระหว่า

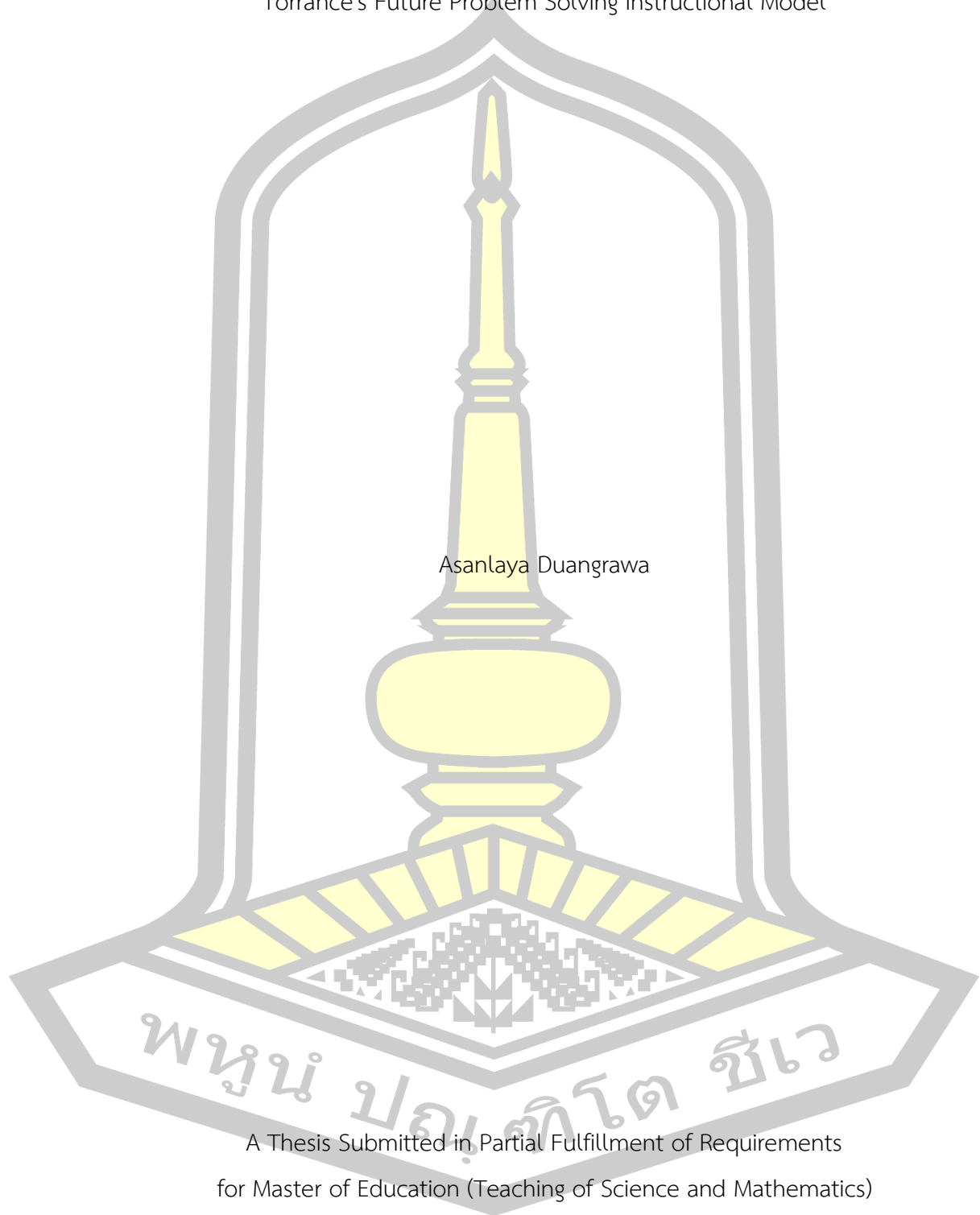
พหุบัน ปญุคิโต ชีเว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

มิถุนายน 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Developing Problem-Solving Ability of Mathayomsuksa 4 Students in Physics by Using
Torrance's Future Problem Solving Instructional Model



Asanlaya Duangrawa

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Education (Teaching of Science and Mathematics)

June 2020

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวอศัลยา ดวงระหว่า
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. เนตรชนก จันทร์สว่าง)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รศ. ดร. ประสาท เนืองเฉลิม)

..... กรรมการ

(ผศ. ดร. อุฤทธิ์ เจริญอินทร์)

..... กรรมการ

(อ. ดร. กันยารัตน์ สอนสุภาพ)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัย
มหาสารคาม

.....
(รศ. ดร. พชรวิทย์ จันทร์ศิริ)

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต ตามแนวคิดของทอร์เรนซ์		
ผู้วิจัย	อศัลยา ดวงระหว่า		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ประสาท เนืองเฉลิม		
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา	การสอนวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2563

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 คนที่คัดมาจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต จำนวน 4 แผน 8 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบอัตนัย 3) แบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหา และ 4) แบบสัมภาษณ์นักเรียน โดยผลการวิจัยพบว่า ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม มีจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ของนักเรียนทั้งหมด หลังจบวงจรปฏิบัติการที่ 4 นักเรียนทุกคนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

คำสำคัญ : ความสามารถในการแก้ปัญหา, รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต

พูนุ ปณุกิตโต ชีเว

TITLE	Developing Problem-Solving Ability of Mathayomsuksa 4 Students in Physics by Using Torrance's Future Problem Solving Instructional Model		
AUTHOR	Asanlaya Duangrawa		
ADVISORS	Associate Professor Prasart Nuangchalem , Ed.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Teaching of Science and Mathematics
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2020

ABSTRACT

This action research aimed to develop the problem-solving ability of Mathayomsuksa 4 students by using Torrance's future problem solving instructional model. The purposive sampling were 15 students who has a problem-solving ability's score in low criteria. The research instrument were 1) four lesson plans with 8 hours, 2) problem-solving ability tests, 3) observation form of problem-solving ability and 4) students' interview form. The finding showed that 15 students has not pass the 70 percent criteria of the problem-solving ability's score before use Torrance's future problem solving instructional model. It is 50 percent of total students in this class. The fourth spiral was finished, All students has problem-solving ability's score pass the 70 percent of criteria.

Keyword : Torrance's future problem solving instructional model, problem-solving ability

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลือจากรองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ เนื่องเฉลิม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลืออย่างยิ่ง รวมถึงคำแนะนำและข้อปรับปรุงแก้ไขจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ผาระนัด ดร. ฉันทชัย จันทะเสน นายดุสิต วรวัฒนธรรม และนางจุไรรัตน์ ธนยังยืน ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพและเสนอแนะข้อปรับปรุงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ได้สนับสนุนทุนการศึกษาสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ภายใต้โครงการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการสถานศึกษา และคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารีทุกท่าน ที่กรุณาอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล และให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

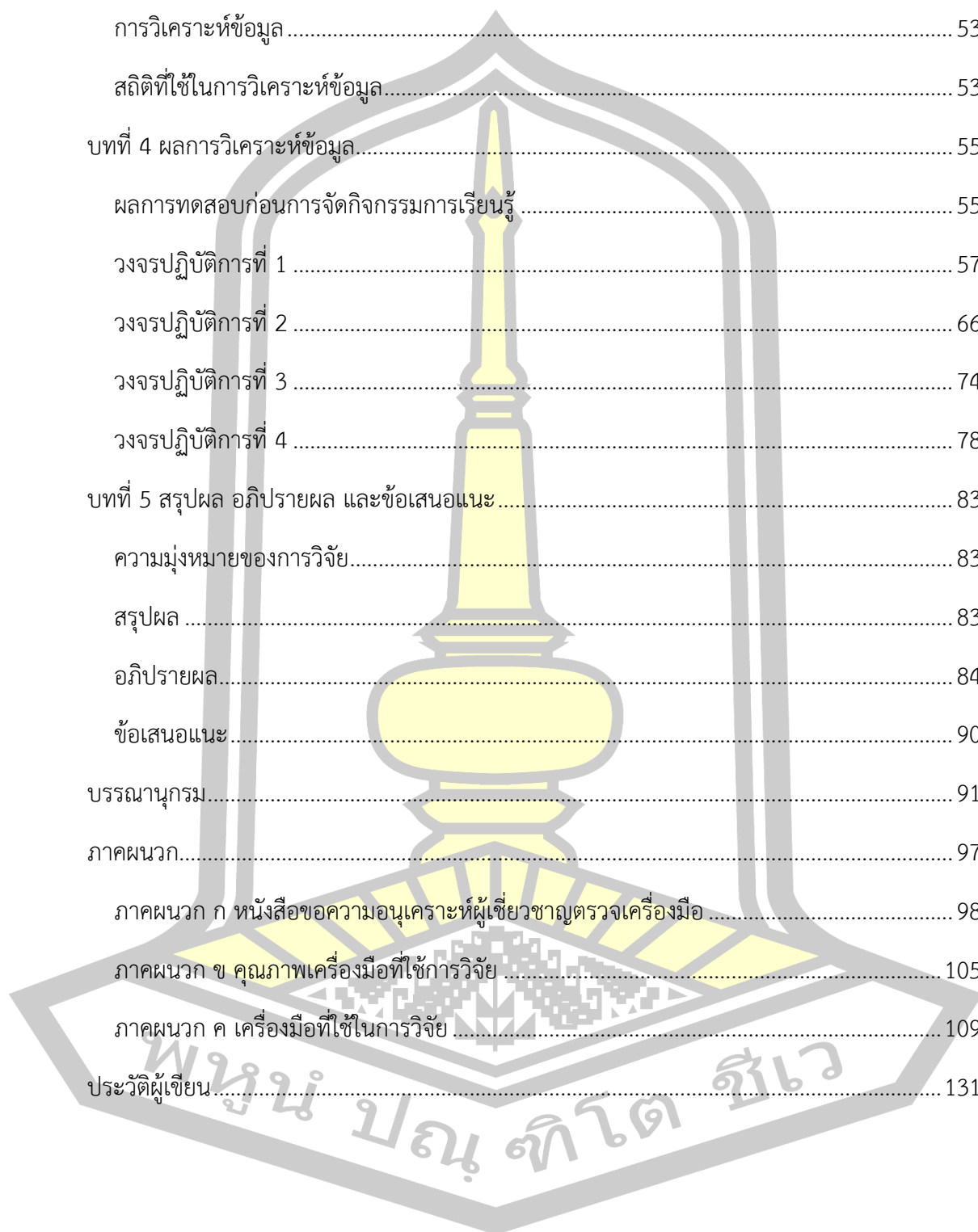
อศัลยา ดวงระหว่า



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต.....	7
ความสามารถในการแก้ปัญหา.....	14
บริบทโรงเรียนผดุงนารี.....	26
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	33
กลุ่มเป้าหมาย.....	33
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	34
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย.....	34

การเก็บรวบรวมข้อมูล	50
การวิเคราะห์ข้อมูล	53
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	53
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	55
ผลการทดสอบก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	55
วงจรรูปปฏิบัติการที่ 1	57
วงจรรูปปฏิบัติการที่ 2	66
วงจรรูปปฏิบัติการที่ 3	74
วงจรรูปปฏิบัติการที่ 4	78
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	83
ความมุ่งหมายของการวิจัย	83
สรุปผล	83
อภิปรายผล	84
ข้อเสนอแนะ	90
บรรณานุกรม	91
ภาคผนวก	97
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ	98
ภาคผนวก ข คุณภาพเครื่องมือที่ใช้การวิจัย	105
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	109
ประวัติผู้เขียน	131



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ.....	34
ตารางที่ 2 การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้.....	36
ตารางที่ 3 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้.....	41
ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา	42
ตารางที่ 5 พฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการมีความสามารถในการแก้ปัญหา ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหา อนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์	45
ตารางที่ 6 เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมด้านความสามารถในการแก้ปัญหา.....	47
ตารางที่ 7 ตารางสรุปแผนปฏิบัติการของทั้ง 4 วงจร	52
ตารางที่ 8 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการ สอน	55
ตารางที่ 9 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนการ สอน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1.....	59
ตารางที่ 10 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างทำ กิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรปฏิบัติการที่ 1	61
ตารางที่ 11 ปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหามองวงจรปฏิบัติการที่ 1.....	65
ตารางที่ 12 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนการ สอน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2.....	66
ตารางที่ 13 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างทำ กิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรปฏิบัติการที่ 2	68
ตารางที่ 14 ปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหามองวงจรปฏิบัติการที่ 2.....	73
ตารางที่ 15 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนการ สอน ในวงจรปฏิบัติการที่ 3.....	74

ตารางที่ 16 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างทำกิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรปฏิบัติการที่ 3	76
ตารางที่ 17 ปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหในวงจรปฏิบัติการที่ 3.....	78
ตารางที่ 18 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในวงจรปฏิบัติการที่ 4.....	79
ตารางที่ 19 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างทำกิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรปฏิบัติการที่ 4	80
ตารางที่ 20 ปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหในวงจรปฏิบัติการที่ 4.....	81
ตารางที่ 21 จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบ่งตามเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ.....	82
ตารางที่ 22 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้	106
ตารางที่ 23 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์ของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา	107
ตารางที่ 24 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อพฤติกรรมกับขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาของแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน.....	108
ตารางที่ 25 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามและประเด็นที่ต้องการทราบของแบบสัมภาษณ์นักเรียน.....	108



สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพประกอบ 1 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70.....	57
ภาพประกอบ 2 คะแนนเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหานักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ...	60
ภาพประกอบ 3 คะแนนเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหานักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ...	68
ภาพประกอบ 4 คะแนนเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหานักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ...	75
ภาพประกอบ 5 คะแนนเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหานักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 4 ...	79



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การดำเนินชีวิตในปัจจุบัน มนุษย์พึ่งพาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการประดิษฐ์สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการมนุษย์ ดังนั้นมนุษย์จึงจำเป็นต้องเรียนรู้เพื่อให้ทราบถึงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลาย ๆ แขนง หนึ่งในนั้นคือวิชาฟิสิกส์ซึ่งเป็นแขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์ที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติต่าง ๆ ทางกายภาพ โดยจุดประสงค์ในเรียนฟิสิกส์คือเพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดทักษะในการค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า รวมไปถึงเพื่อพัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562)

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั้นมีเป้าหมายในการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง หรือที่เรียกว่าทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อที่จะเตรียมความพร้อมในการแก้ปัญหาใหม่ที่อาจเกิดขึ้นในโลกอนาคต (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ, 2557) ในการพัฒนานักเรียนจะต้องให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของโลกภายนอก และเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วนั้น การพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษนี้จะต้องให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้จากสิ่งที่ตนเองปฏิบัติ สามารถนำความรู้ใหม่ไปใช้ได้อย่างสร้างสรรค์และเตรียมตัวเพื่อการใช้ชีวิตในโลกความเป็นจริง (เบญจวรรณ ถนอมชยธวัช, 2559) ผู้ที่มีความรู้และทักษะในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ๆได้เท่านั้น จึงจะประสบความสำเร็จในอนาคต (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง, 2556) โดยทักษะดังกล่าวถูกแยกออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ประกอบด้วย 3 ทักษะของวิชาแกนหลัก คือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะชีวิตและอาชีพ และทักษะเทคโนโลยีและสารสนเทศ ซึ่งความสำคัญของ 3 ทักษะนี้ช่วยให้เกิดทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นในศตวรรษนี้ ได้แก่ การอ่าน การเขียน และ คณิตศาสตร์ โดยในส่วนของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะสำคัญ ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา การสื่อสาร การร่วมมือทำงานกับผู้อื่น ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และ

เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะอาชีพ ทักษะในการเข้าใจข้ามวัฒนธรรม และการมีคุณธรรม (วิจารณ์พานิช, 2555)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญทั้งหมด 5 ประการ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) แต่จากผลการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือที่รู้จักกันในนามของ PISA ซึ่งเป็นการประเมินคุณภาพระบบการศึกษาของประเทศที่เข้าร่วมโครงการกว่า 72 ประเทศ ในปี 2015 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อที่เตรียมความพร้อมให้เยาวชนมีศักยภาพสำหรับการแข่งขันในอนาคต โดยเน้นไปที่การวัดศักยภาพและทักษะที่ได้ใช้ในชีวิตจริงในอนาคตของผู้ทดสอบ ซึ่งจากการเก็บข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอายุ 15 ปี จำนวน 8,249 คน ใน 273 โรงเรียนทุกสังกัด การศึกษา โดยใช้แบบทดสอบประเมินความสามารถในการใช้ความรู้และทักษะ ด้านวิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์ ซึ่งผลการประเมิน PISA ในปี 2015 ของประเทศไทยพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ 421 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 493 คะแนน) จากผลการประเมิน พบว่าคะแนนในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยในปี 2015 ที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่ามีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศสมาชิก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ดังนั้นการพัฒนาศักยภาพต่าง ๆ ที่จะส่งผลต่อผลคะแนน PISA ของประเทศไทย เช่น การรู้วิทยาศาสตร์ และกระบวนการคิดขั้นสูง รวมไปถึงทักษะความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนจึงเป็นเรื่องสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

จากการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/15 โรงเรียนผดุงนารีที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2562 เบื้องต้นพบว่า นักเรียนหลายคนขาดความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา การระบุสาเหตุและวิธีการแก้ไขปัญหายังไม่ชัดเจน รวมถึงยังไม่สามารถคิดหรือแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้อย่างเหมาะสม จากพฤติกรรมเบื้องต้นของนักเรียน ผู้วิจัยจึงทำการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นข้อสอบอัตนัย ที่มีคำถาม 6 ข้อตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหามาตรฐานตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ (Torrance, 1974) ได้แก่ ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา ขั้นที่ 2 การเลือกปัญหาสำคัญ ขั้นที่ 3 การหาแนวทางในการแก้ไขปัญหามาตรฐาน ขั้นที่ 4 การสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 การประเมินแนวทางในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และขั้นที่ 6 การพัฒนาแผนปฏิบัติงาน โดยพบว่ามึนักเรียนจำนวน 15 คนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมี

นักเรียนอีก 15 คนที่มีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่า นักเรียนบางส่วนไม่สามารถที่จะทำการระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ได้ ยังไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ได้เพื่อระบุสาเหตุของปัญหา อีกทั้งนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถระบุถึงแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและวิธีการคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมจากเกณฑ์ใด ๆ ได้ ทำให้นักเรียนบางส่วนยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

การจัดการเรียนรู้ที่จะพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ โดยเน้นไปที่การเรียนการสอนที่มีลักษณะให้ผู้เรียนได้ฝึกใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา โดยการหาแนวทางการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีความยืดหยุ่น และมีเหตุผล เช่น การจัดการเรียนรู้แบบกรณีศึกษา การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต เป็นต้น (เกศรา คณทา, 2560) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าหลักการ แนวคิดการเรียนการสอนที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการใช้การจัดการเรียนการสอนรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนามาจากแนวคิดของทอร์แรนซ์ ที่นำกระบวนการคิดแก้ปัญหามาใช้ร่วมกับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ โดยเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการคิดแก้ปัญหา ที่เน้นการแก้ปัญหาร่วมกันอย่างเป็นระบบและการระดมสมองเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาที่แปลกใหม่ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ ขั้นที่ 1 การนำสภาพการณ์อนาคตเข้าสู่ระบบการคิด ขั้นที่ 2 การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา ขั้นที่ 3 การสรุปปัญหา และจัดลำดับความสำคัญของปัญหา ขั้นที่ 4 การระดมสมองหาวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ขั้นที่ 6 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอนาคต (ทิตนา แคมมณี, 2559) โดยรูปแบบการเรียนการสอนนี้จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทางด้านทักษะการแก้ปัญหา และตระหนักรู้ในปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตและสามารถใช้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาใช้ในการแก้ปัญหาปัจจุบันและป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (วิณา ประชากุล และประสาท เมืองเฉลิม, 2559)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยมีความตระหนักถึงปัญหาของนักเรียนที่เกิดขึ้น จึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/15 จำนวน 15 คนให้มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ให้มีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ความสำคัญของการวิจัย

งานวิจัยนี้จะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนที่มีความสนใจในเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน และจัดรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ที่จะสามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาต่อยอดให้เข้ากับบริบทในชั้นเรียนได้

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/15 โรงเรียนผดุงนารี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 จำนวน 15 คน ที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยคัดมาจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ที่มีลักษณะเป็นแบบอัตนัย ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์

2. เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัย

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พลังงาน ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สารระเหยในอากาศ

3. ระยะเวลาในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้ระยะเวลาในการวิจัยครั้งนี้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ คือ การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากแนวคิดของทอร์แรนซ์ ที่นำเอาความคิดสร้างสรรค์มาใช้ในการกระบวนการแก้ปัญหา เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนทางด้านกระบวนการคิดแก้ปัญหา โดยเน้นการแก้ปัญหาร่วมกันอย่างเป็นระบบโดยใช้เทคนิคการระดมสมองเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาที่แปลกใหม่ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การนำสภาพการณ์อนาคตเข้าสู่ระบบการคิด เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอ สถานการณ์อนาคตที่ยังไม่เกิดขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดในการทำนายสภาพการณ์อนาคต จากข้อมูล ข้อเท็จจริง และประสบการณ์ของตน

ขั้นที่ 2 การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องร่วมกันวิเคราะห์ว่า ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตคืออะไรบ้าง จากสภาพการณ์อนาคตในขั้นที่ 1 แล้วร่วมกันระบุ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ให้ได้มากที่สุด

ขั้นที่ 3 การสรุปปัญหา และจัดลำดับความสำคัญของปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกัน นำปัญหาที่วิเคราะห์มาจัดกลุ่ม แล้วจัดเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา ตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อระบุว่าอะไรคือปัญหาหลัก ปัญหารอง จากนั้นทำการสรุปปัญหาสำคัญหนึ่งปัญหาของสถานการณ์ ที่กำหนดให้

ขั้นที่ 4 การระดมสมองหาวิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะร่วมกันคิดวิธีการ แก้ปัญหา จากปัญหาสำคัญในขั้นที่ 3 โดยพยายามร่วมกันคิดให้ได้วิธีการที่หลากหลาย และได้จำนวนมาก

ขั้นที่ 5 การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะสร้างเกณฑ์หลายๆ เกณฑ์เพื่อที่จะใช้ในการเลือกวิธีแก้ปัญหา แล้วตัดสินใจเลือกเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมและมีความ เป็นไปได้ในแต่ละสภาพการณ์ จากนั้นนำเกณฑ์ที่เลือกไว้ มาประเมินเพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด หนึ่งวิธี

ขั้นที่ 6 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหอนาคต เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหาของตนเอง มีการตอบคำถาม หรือให้เหตุผลในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา โดยพูดคุยร่วมกันใน ชั้นเรียน

2. ความสามารถในการแก้ปัญหา คือ พฤติกรรมที่บุคคลในการนำความรู้ ประสบการณ์ ต่างๆ ที่เคยเรียนรู้มาก่อนหน้า มาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่เผชิญอยู่อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยกระบวนการในการแก้ปัญหาตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา เป็นความสามารถในการค้นหาปัญหาจากสภาพการณ์ที่ กำหนดให้ แล้วสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ว่ามีอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 การเลือกปัญหาสำคัญ เป็นความสามารถในการจัดลำดับความสำคัญของ ปัญหา ว่าปัญหาใดเป็นปัญหาหลัก ปัญหารอง แล้วใช้เหตุผลในการเลือกปัญหาสำคัญ

ขั้นที่ 3 การหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา เป็นความสามารถในการค้นหาแนวทางต่าง ๆ มาแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์

ขั้นที่ 4 การสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการสร้างเกณฑ์ที่จะใช้ในการคัดเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์

ขั้นที่ 5 การประเมินแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เป็นความสามารถในการคัดเลือกเกณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดที่เหมาะสมกับสถานการณ์

ขั้นที่ 6 การพัฒนาแผนปฏิบัติงานและนำเสนอ เป็นความสามารถในการนำเสนอออกมาเป็นแผนปฏิบัติการในการแก้ปัญหาของสถานการณ์นั้น

โดยความสามารถในการแก้ปัญหาสามารถวัดได้จากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ที่มีลักษณะเป็นข้อสอบอัตนัย ที่วัดความสามารถในการแก้ปัญหา 6 ขั้นตอนตามแนวคิดของทอร์แรนซ์



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีหัวข้อดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. บริบทของโรงเรียนผดุงนารี
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต

กระบวนการแก้ปัญหาอนาคตเป็นเทคนิคการแก้ปัญหาวิธีหนึ่งที่เกิดขึ้นโดย พอล อี ทอร์แรนซ์ (Paul E. Torrance) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1974 โดยมีเป้าหมายเพื่อจูงใจสร้างความสนใจให้เยาวชนใส่ใจต่อปัญหาอนาคตและเพื่อพัฒนาทักษะการคิดต่าง ๆ เนื่องจากเด็กและเยาวชนในปัจจุบันจะเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นในอนาคตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเทคนิคนี้เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ ยกตัวอย่างเช่น ในประเทศประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ซึ่งได้มีการนำกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตมาใช้ปฏิบัติในลักษณะโครงการระยะยาวและต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังบูรณาการเทคนิคการแก้ปัญหาอนาคตเข้ากับหลักสูตรของโรงเรียนและการจัดการเรียนการสอน (วัชรา เล่าเรียนดี, 2555)

รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

Torrance (1974) ได้ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตว่าเป็นเทคนิคการแก้ปัญหาที่จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และการคิดแก้ปัญหาที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาระยะยาว

วัชรา เล่าเรียนดี (2555) ได้กล่าวถึง ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตของทอร์แรนซ์ เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาและส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน ซึ่งองค์ประกอบของทักษะแก้ปัญหานั้นได้นำความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณและคิดสร้างสรรค์มาเป็นพื้นฐานของการแก้ปัญหาอนาคต โดยใช้การระดมสมองเพื่อเป็นแนวทางหรือ วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ทำให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจริงในปัจจุบันและอนาคต

ทิสนา แชมมณี (2559) ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตเป็นการนำองค์ประกอบของการคิดสร้างสรรค์มาใช้ร่วมกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาและการใช้ประโยชน์จากกระบวนการกลุ่มที่แสดงความคิดที่หลากหลาย โดยมีการเน้นการระดมสมองของผู้เรียน เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนตระหนักถึงสถานการณ์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตและเรียนรู้ที่จะร่วมกันแก้ปัญหา ซึ่งจะช่วยให้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงอีกด้วย

สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต เป็นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนด้านความคิดสร้างสรรค์และการคิดแก้ปัญหา โดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหาร่วมกันอย่างเป็นระบบและการระดมสมองเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาที่แปลกใหม่ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต และเพื่อให้นักเรียนคำนึงถึงความสำคัญของปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต รวมถึงการเตรียมความพร้อมในการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์เรนซ์

จากการคิดค้นทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ขั้นของทอร์เรนซ์ ในภายหลังได้มีนาทฤษฎีนี้มาเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต (Torrance, 1974 อ้างใน สุภัญญา ศรีสาคร, 2547) ได้นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

- ในครั้งแรก
- ขั้นที่ 1 ศึกษาค้นคว้าหัวข้อปัญหาที่กำลังเรียนรู้ให้มากที่สุด
 - ขั้นที่ 2 ระดมสมองเพื่อระบุปัญหาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์เฉพาะที่เสนอไว้ในครั้งแรก
 - ขั้นที่ 3 ระบุปัญหาหลัก 1 ปัญหาจากรายการปัญหาต่างๆ
 - ขั้นที่ 4 ระดมสมองเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี เพื่อแก้ปัญหาหลักที่เลือกไว้
 - ขั้นที่ 5 พัฒนาเกณฑ์สำหรับประเมินวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ
 - ขั้นที่ 6 ประเมินวิธีการวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยเกณฑ์ที่สร้างไว้เพื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

จากขั้นตอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ที่เสนอไว้ กลายเป็นแนวทางในการจัดโปรแกรมแก้ปัญหาอนาคตกับนักเรียนกว่า 50 มลรัฐในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศต่าง ๆ โดยในปัจจุบันโปรแกรมการแก้ปัญหาอนาคต สามารถสรุปขั้นตอนการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ค้นหาปัญหาจากหัวข้อ (Identify challenges in the topic area) เป็นขั้นที่ครูผู้สอนนำเสนอสภาพการณ์อนาคต โดยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิด และจินตนาการ เพื่อค้นหาปัญหาต่าง ๆ จากสภาพการณ์อนาคตที่เสนอไป

ขั้นที่ 2 เลือกปัญหาที่ต้องการจะแก้ไข (Select an underlying challenge for creative attack) เป็นขั้นที่ผู้เรียนระดมสมองร่วมกัน เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหา แล้วเลือกปัญหาสำคัญหนึ่งปัญหาที่ต้องการจะแก้ไข

ขั้นที่ 3 หาวิธีการแก้ปัญหาหลายๆแบบ (Generate a variety of solution ideas) เป็นขั้นการระดมสมองเพื่อช่วยกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาจากขั้นที่ 2 หลาย ๆ วิธีที่เป็นไปได้ที่จะแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 พัฒนาเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา (Develop criteria in order to evaluate their solution ideas) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสร้างเกณฑ์ขึ้นมาเพื่อที่จะประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

ขั้นที่ 5 เลือกวิธีการแก้ปัญหาหนึ่งวิธี (Select a solution idea) เป็นขั้นการเลือกวิธีการแก้ปัญหา โดยการใช้เกณฑ์ที่สร้างขึ้นมา ประเมินวิธีการแก้ปัญหาให้ได้วิธีที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 6 พัฒนาแผนปฏิบัติการและนำเสนอ (Develop and communicate an action plan) เป็นขั้นการพัฒนาแผนปฏิบัติการ จากวิธีการแก้ปัญหาว่าจะอย่างไร และนำเสนอแผนปฏิบัติการ

วัชรา เล่าเรียนดี (2555) ได้สรุปว่ารูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา (Problem Identification) โดยระบุสาเหตุและผลของปัญหาที่ชัดเจนจากเรื่องหรือเหตุการณ์ที่ชัดเจนจากเรื่องหรือเหตุการณ์ที่กำหนดให้โดยการระดมสมองให้ได้ปัญหามาให้ได้มากที่สุด

ขั้นที่ 2 ระบุปัญหาสำคัญ (Identifying the underlying problem) โดยพิจารณาเลือกปัญหาสำคัญเพียง 1 ปัญหา จากปัญหาที่คิดได้ในขั้นที่ 1

ขั้นที่ 3 ระดมสมองคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ (Brainstorming potential solutions) โดยระดมสมองให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาสำคัญที่ได้จากขั้นที่ 2 อย่างน้อย 10 แนวทาง

ขั้นที่ 4 พัฒนาหรือกำหนดเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา (Developing criteria for evaluating solutions) โดยกำหนดเกณฑ์ที่ประกอบด้วยอย่างน้อย 5 เกณฑ์พิจารณา ตัดสินแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดหรือเหมาะสมที่สุด 10 แนวทาง จากขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ประเมินแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อพิจารณาเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดเพียง 1 แนวทาง (Evaluating all solutions to determine the best one) โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดจากขั้นที่ 4

ขั้นที่ 6 ให้ข้อมูลและรายละเอียดแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและพัฒนาแผนปฏิบัติงาน (Elaborate the best solution and develop an action plan) โดยเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้คะแนนสูงที่สุดจากการประเมินแนวทางการแก้ปัญหา โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดจากขั้นที่ 5 นำข้อมูลรายละเอียดถึงแนวทางการแก้ปัญหามาอธิบายและจัดในลักษณะโครงงานย่อย

ทิตินา แคมมณี (2559) ได้เสนอขั้นการจัดเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอน กระบวนการคิดแก้ปัญหอนาตามแนวคิดของทอร์แรนซ์นี้ ได้ 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การนำสภาพการณ์อนาคตเข้าสู่ระบบการคิด เป็นการนำเสนอสถานการณ์อนาคตที่ยังไม่เกิดขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดในการทำนายสภาพการณ์อนาคตจากข้อมูลข้อเท็จจริง และประสบการณ์ของตน

ขั้นที่ 2 การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา โดยจากสภาพการณ์อนาคตจากขั้นที่ 1 ผู้เรียนจะต้องร่วมกันวิเคราะห์ว่าปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตคืออะไรบ้าง

ขั้นที่ 3 การสรุปปัญหา และจัดลำดับความสำคัญของปัญหา โดยผู้เรียนนำปัญหาที่วิเคราะห์มาจัดกลุ่ม หรือจัดความสัมพันธ์เพื่อระบุว่าอะไรคือปัญหาหลัก ปัญหารอง และจัดเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 4 การระดมสมองหาวิธีการแก้ปัญหา ขั้นนี้ผู้เรียนจะร่วมกันคิดวิธีการแก้ปัญหาหลัก โดยพยายามคิดให้ได้ทางเลือกที่แปลกใหม่ จำนวนมาก

ขั้นที่ 5 การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยผู้เรียนเสนอเกณฑ์หลายๆเกณฑ์ที่จะใช้ในการเลือกวิธีแก้ปัญหา แล้วตัดสินใจเลือกเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในแต่ละสภาพการณ์ จากนั้น นำเกณฑ์ที่เลือกไว้ มาใช้คัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 6 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหอนาคต โดยผู้เรียนจะนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและน่าเชื่อถือ

จากขั้นตอนของรูปแบบกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ทั้งหมดที่กล่าวมานี้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ที่ถูกต้องได้โดยทฤษฎีของแชมมณี มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอภาพการณ์อนาคตเข้าสู่ระบบการคิด

ขั้นที่ 2 การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา

ขั้นที่ 3 การสรุปปัญหา

ขั้นที่ 4 การระดมสมองหาวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 6 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอนาคต

บทบาทของผู้สอนในการส่งเสริมการฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหา

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนในการส่งเสริมการฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

1. การคัดเลือกปัญหา ปัญหาที่จะนำมาให้ผู้เรียนศึกษานั้น ควรเป็นปัญหาใกล้ตัว น่าสนใจ ทำทาย เหมาะสมกับวัยและเป็นประโยชน์กับผู้เรียน เช่น ปัญหาสุขภาพ ปัญหาการเรียน ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
2. การสร้างความตระหนักและเห็นคุณค่าในปัญหา ผู้สอนจะต้องกระตุ้นหรือชี้แนะให้ผู้เรียนคิดตระหนักในปัญหาและมองเห็นคุณค่าของสิ่งที่จะเรียนรู้ โดยอาจใช้เทคนิคการถามคำถาม การเล่าเรื่อง การยกตัวอย่าง เป็นต้น
3. การเตรียมเนื้อหาและแหล่งเรียนรู้ ผู้สอนควรเตรียมเนื้อหา แหล่งค้นคว้าหาความรู้หรือแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นและสิ่งอำนวยความสะดวกไว้ให้พร้อม รวมทั้งการกำหนดสถานการณ์อย่างหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสนำเอาประสบการณ์เก่ามาใช้แก้ปัญหา
4. การสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ ผู้สอนควรเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี ให้ความเวลาให้อิสระแก่ผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้า ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองเต็มที่
5. การดูแลช่วยเหลือ ผู้สอนควรช่วยทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นให้แก่ผู้เรียนคอยดูแลช่วยเหลือ ควบคุมให้การคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มให้ดำเนินไปด้วยดี รวมทั้งส่งเสริมให้มีกำลังใจในการคิดแก้ปัญหา

วัตถุประสงค์ของกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์

ในขั้นตอนของรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาคิดปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ที่ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ซึ่งแต่ละขั้นตอน ผู้เรียนจะต้องร่วมกันคิดและระดมสมองโดยจำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการคิดต่างๆ จึงถือว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมที่อย่างหนึ่งที่จะสามารถนำไปพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของนักเรียนในทุกสาระการเรียนรู้ นอกจากนั้นยังสามารถนำไปบูรณาการกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่นๆ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้ ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึง วัตถุประสงค์ของการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ (Torrance, 1974 อ้างใน วิชรา เล่าเรียนดี, 2548) ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ เนื่องจากในกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตนั้น นักเรียนจะต้องอ่านและคิดในทุกแง่มุมเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาอนาคต นักเรียนจะต้องคิดคาดคะเนเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือผลที่จะเกิดขึ้นจากปัญหา คิดหาแนวทางแก้ปัญหาต่างๆ ที่มีความแปลกใหม่แตกต่างจากวิธีการ แก้ปัญหาแบบเดิม
3. ช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้เรื่องราวต่างๆ ในอนาคตมากขึ้น เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตถูกออกแบบมาเพื่อฝึกและจูงใจให้เด็กและเยาวชนตระหนักถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตในทุกด้าน ซึ่งจะมีผลกระทบโดยตรงต่อชีวิตความเป็นอยู่ของพวกเขาในอนาคต เมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ เป็นการฝึกคิดแก้ปัญหาสภาพการที่เป็นปัญหาปัจจุบันและแนวโน้มความรุนแรงในอนาคต
4. ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการพูดและการเขียนในการสื่อความหมายที่ถูกต้องและชัดเจน เนื่องจากในการฝึกกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตต้องใช้ทั้งภาษาพูดและภาษาเขียนตลอดเวลา
5. ทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะในการวิจัย เนื่องจากการวิจัยคือการศึกษาคำตอบของปัญหาอย่างเป็นระบบและกระบวนการแก้ปัญหาอนาคต ซึ่งมีการดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน เริ่มจากปัญหาไปจนถึงวิธีการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา

สุคนธ์ สิ้นพานนท์และคณะ (2551) ได้กล่าวถึง วัตถุประสงค์ของการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ คือ การฝึกให้เป็นผู้ที่มีเป็นคนใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล ไม่ยึดความคิดเห็นของตนเองเป็นหลัก ก่อนตัดสินใจอย่างใดต้องมีข้อมูลหลักฐานเพียงพอ และสามารถเปลี่ยนความคิดเห็นของตนเองได้ หากเห็น

ว่าความคิดเห็นของผู้อื่นดีกว่า มีเหตุผลมากกว่า นอกจากนี้ผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณจะต้องเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาข้อมูลและความรู้อยู่เสมอ ตลอดจนเป็นผู้ที่มีเหตุผล

2. เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์ คือ การฝึกให้เป็นผู้ที่จะต้องมีความฉับไวที่รู้ปัญหาและมองเห็นปัญหา มีความว่องไวและสามารถจะเปลี่ยนความคิดใหม่ ๆ ได้ง่าย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่สำคัญยิ่งของชีวิตที่ต้องทำให้สำเร็จลุล่วงจึงจะทำให้ชีวิตสามารถดำเนินไปได้อย่างมีความสุข ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยปกติคนเราทั่วไปมักเลือกวิธีการที่จะเลี่ยงปัญหามากกว่าการเผชิญปัญหา ซึ่งถ้าคนเรารู้จักที่จะเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก็จะมีชีวิตที่สนุกสนานร่าเริงและมีความสุขมากยิ่งขึ้น

3. เพื่อส่งเสริมให้มีความสนใจมองไปสู่อนาคต คือ การดำเนินการที่เป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจน เพื่อให้เข้าใจถึงแรงผลักดันต่างๆ ทั้งที่เห็นชัดและที่ยังไม่เห็นชัด ซึ่งจะกำหนดรูปแบบของอนาคต และทำให้เห็นช่องทางที่จะต้องกระทำในวันนี้เพื่ออนาคตที่ดีขึ้น

4. เพื่อฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม คือ ฝึกการทำงานร่วมกันทางของสมาชิก โดยที่สมาชิกทุกคนนั้นจะต้องมีเป้าหมายเดียวกันจะทำอะไรแล้วทุกคนต้องยอมรับร่วมกัน มีการวางแผนการทำงานร่วมกัน การทำงานเป็นทีมมีความสำคัญในทุกองค์กร การทำงานเป็นทีมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารงาน การทำงานเป็นทีมมีบทบาทสำคัญที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของงานที่ต้องอาศัยความร่วมมือของกลุ่มสมาชิกเป็นอย่างดี

5. เพื่อฝึกความสามารถในด้านการสื่อสาร คือ การฝึกความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนคติของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

วิद्या ประชากุล และ ประสาท เนิ่งเฉลิม (2559) ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาและตระหนักถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต และสามารถใช้ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหามาใช้ในการแก้ปัญหาในปัจจุบัน และสามารถที่จะป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต

จากวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง ไม่ว่าจะเป็นความสามารถในการ

คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และส่งเสริมให้มีการระดมสมอง การทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต ให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา มาช่วยในการแก้ปัญหาได้ทั้งในปัจจุบัน และอนาคตที่อาจจะเกิดขึ้นอีกด้วย

ความสามารถในการแก้ปัญหา

ความหมายของการแก้ปัญหา

จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า มีนักวิชาการการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาเอาไว้ดังนี้

Good (1973) อธิบายว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการซึ่งอยู่ในสถานการณ์ที่ยากลำบากหรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมติฐานและตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม โดยมีการรวบรวมเก็บข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงไปยังสมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่

Krulik และ Rudnick (1993) ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหว่าเป็นกระบวนการที่บุคคลจะใช้ประสบการณ์ และทักษะความรู้ต่างๆที่ได้จากการเรียนรู้ก่อนหน้านั้นมาหาข้อสรุปเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่การระบุปัญหาไปจนถึงการลงข้อสรุปที่พิจารณาอย่างถี่ถ้วน

สิริพร ทิพย์คง (2545) ได้กล่าวว่าการคิดแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา โดยปัญหาของทุกๆคนอาจจะไม่ใช่ปัญหาของอีกคนหนึ่ง ซึ่งในการแก้ปัญหาก็ต้องมีการวางแผนในการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ การกำหนดสารสนเทศที่ต้องการเพิ่มเติม มีการแสดงความคิดเห็นเสนอแนะแนวทางวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และทดสอบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

สุวิทย์ มูลคำ (2549) ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหาว่าเป็นความสามารถทางสมองในการจัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้นโดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้ผสมผสานกันกลับเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสภาวะที่คาดหวัง

อรชูลี สุวรรณผา (2554) ได้สรุปว่าความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง พฤติกรรมด้านความสามารถของบุคคล ในการจัดการกับปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นได้อย่างมีระบบ เพื่อที่จะแก้สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้น ตามกระบวนการแก้ปัญหา

จากความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงประสบการณ์ต่างๆที่เคยเรียนรู้มาแก้ปัญหาที่เผชิญอย่างเป็นระบบเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

ขั้นตอนของการแก้ปัญหา

นักวิชาการการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้ Bloom (1971) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาว่ามีอยู่ทั้งหมด 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนพบปัญหา ผู้เรียนจะคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ผลจากขั้นที่หนึ่งมาสร้างรูปแบบของปัญหาใหม่

ขั้นที่ 3 การจำแนกแยกแยะปัญหา

ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎีหลักการความคิดและวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 ตรวจสอบผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหา

Polya (1973) ได้เสนอขั้นตอนของการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา คือการทำความเข้าใจข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยการสรุป วิเคราะห์ แปลความหมาย ทำความเข้าใจให้ว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไรบ้าง และข้อมูลมีเพียงพอหรือไม่

ขั้นที่ 2 การแยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อยๆ เป็นการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้สะดวกในการเรียงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา และวางแผนว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา เช่น การลองผิดลองถูก การหารูปแบบการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ตลอดจนความสอดคล้องของปัญหาเดิมที่เคยทำมา

ขั้นที่ 3 การลงมือทำตามแผน ขั้นนี้จะรวมถึงวิธีการปัญหาด้วย ถ้าขาดทักษะใดจะต้องเพิ่มเติมเพื่อให้การนำมาใช้เกิดผลดี

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบวิธีการและคำตอบที่ได้รับ ทั้งนี้เพื่อแน่ใจว่าสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง

Torrance (1974) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา เป็นการที่นักเรียนค้นหาปัญหาจากสภาพการณ์ที่กำหนดให้ แล้วสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ว่ามีอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 การเลือกปัญหาสำคัญ เป็นการที่นักเรียนสามารถจัดลำดับความสำคัญของ ปัญหา ว่าปัญหาใดเป็นปัญหาหลัก ปัญหารอง แล้วใช้เหตุผลในการเลือกปัญหาสำคัญได้

ขั้นที่ 3 การหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา เป็นการที่นักเรียนสามารถค้นหาแนวทาง ต่าง ๆ มาแก้ไขปัญหากจากสถานการณ์

ขั้นที่ 4 การสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา เป็นการที่นักเรียนพัฒนา เกณฑ์ที่จะใช้ในการคัดเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหากจากสถานการณ์

ขั้นที่ 5 การประเมินแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เป็นการที่นักเรียนคัดเลือกเกณฑ์ ที่เหมาะสมที่จะใช้ในการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดที่เหมาะสมกับสถานการณ์

ขั้นที่ 6 การพัฒนาแผนปฏิบัติงานและนำเสนอ เป็นการที่นักเรียนนำเสนอออกมา เป็นแผนปฏิบัติการในการแก้ปัญหาของสถานการณ์นั้น

Weir (1974) ได้เสนอว่าขั้นตอนในการแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหาที่สำคัญ ที่สุดภายใต้ขอบเขตของสถานการณ์ที่กำหนดให้

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่เป็นไปได้ ของสถานการณ์ปัญหา

ขั้นที่ 3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา ให้เหมาะสมกับสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการบอกผลลัพธ์ที่เกิดจาก การแก้ปัญหากตามวิธีที่เสนอ รวมไปถึงข้อมูลและหลักฐานประกอบการพิจารณา

ทบวงมหาวิทยาลัย (2525) ได้อธิบายไว้ว่า ขั้นตอนการแก้ปัญหานี้ อาจจะมากกว่าหรือน้อย กว่า 4 ขั้นก็ได้ขึ้นอยู่กับความละเอียดในการแบ่ง โดยทบวงมหาวิทยาลัยได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา ซึ่งสิ่งที่สำคัญในขั้นตอนนี้คือความอยากรู้อยากเห็นและ ทักษะการสังเกต

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้

ขั้นที่ 3 การทดลอง เป็นการกำหนดวิธีการแก้ปัญหา โดยอาศัยทักษะในการควบคุม ตัวแปร และการสังเกต

ขั้นที่ 4 การสรุปผลการทดลอง เป็นการแปลความหมายข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูลกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ว่าเป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่

รศนา อัสชะกิจ (2537) ได้อธิบายขั้นตอนของการแก้ปัญหาว่า โดยทั่วไปมีหลักการคล้ายคลึง กันเป็นส่วนใหญ่ หากจะแตกต่างกันในรายละเอียดไปบ้างก็เป็นเพียงเพิ่มเติมรูปแบบของการ แก้ปัญหาที่รวบรวมได้ มี 6 รูปแบบคือ

รูปแบบที่ 1

1. ระบุปัญหา
2. ระบุสาเหตุของปัญหา
3. กำหนดวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหา
4. เลือกแนวทางการแก้ปัญหา

รูปแบบที่ 2

1. ระบุปัญหา
2. ระบุสาเหตุของปัญหา
3. เสนอวิธีแก้ปัญหาหลายวิธี
4. ตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุด

รูปแบบที่ 3

1. กำหนดตัวปัญหาให้ชัดเจน
2. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสาเหตุ
4. กำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหา
5. เลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม

รูปแบบที่ 4

1. ระบุปัญหาให้ชัดเจน
2. สะสมการที่จะนำมาใช้เป็นกุญแจไขปัญหา
3. ทำการคำนวณสมการที่คัดเลือกจากข้อ 2
4. รวบรวมข้อมูลตรวจสอบหน่วยของผลการคำนวณ

5. ทบทวนตรวจสอบคำตอบ

รูปแบบที่ 5

เท่าไร

1. ระบุปัญหา
2. พิจารณาปัญหาให้ครบ 4 มิติ ได้แก่ อะไร ที่ไหน เมื่อไร และมากน้อย
3. สืบเสาะหาข้อมูลเป็นกุญแจไขปัญหาจากแนวทางที่กำหนดทั้ง 4 มิติ
4. ข้อสอบสาเหตุที่มีความเป็นไปได้สูง
5. พิสูจน์หาสาเหตุที่แท้จริง

รูปแบบที่ 6

1. ค้นหาปัญหาเรื่องคุณภาพ หรือข้อขัดข้องในการดำเนินงาน
2. หาสาเหตุของการเกิดปัญหาคุณภาพ
3. เสนอแนวทางแก้ปัญหาคคุณภาพ
4. ปรับปรุงคุณภาพตามแนวทางข้อ 3 เพื่อยุติข้อเสียหายทั้งปวง
5. เสริมสร้างคุณภาพและประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เมื่อสามารถยุติ

ข้อเสียหายได้เป็นผลสำเร็จ

จากขั้นตอนของการการบวนการแก้ปัญหาที่กล่าวมาโดยนักการศึกษาหลายๆท่าน ผู้วิจัยได้สรุปความสามารถในการแก้ปัญหาได้ตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ที่มีกระบวนการคิดแก้ปัญหาทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา ขั้นที่ 2 การเลือกปัญหาสำคัญ ขั้นที่ 3 การหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา ขั้นที่ 4 การสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 การประเมินแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และขั้นที่ 6 การพัฒนาแผนปฏิบัติงานและนำเสนอ เนื่องจากขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ เข้ากับบริบทปัญหาของผู้เรียนที่ผู้วิจัยต้องการจะพัฒนา โดยเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่ต้องใช้การระดมสมองคิดให้ได้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และร่วมกันหาแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ไปจนถึงการเลือกวิธีแก้ปัญหาโดยใช้เกณฑ์ที่ร่วมกันสร้างขึ้น

การเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

พรณี ชูทัย เจนจิต (2528) ได้ทำการเสนอว่าการเรียนการสอนที่จะสามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาต้องมีลักษณะดังนี้

1. ชั้นแรกสอน Verbal Association, Concepts และ Principles ซึ่งถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับแสวงหาความรู้ต่อไป
2. สร้างบรรยากาศที่จะช่วยกระตุ้นให้เด็กเกิดรู้สึกเป็นอิสระที่จะซักถามบรรยากาศจะต้องไม่เข้มงวดตึงเครียด ถ้าเด็กเกิดความรู้สึกกลัวถ้าทำผิดหรือถูกหัวเราะเด็กจะไม่กล้าซักถามซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
3. กระตุ้นให้เด็กแสดงความคิดเห็นและให้อิสระในการบรรยายเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ต่อชั้นเรียนที่พร้อมจะเข้าใจและรับฟัง
4. กระตุ้นให้เด็กมีการเดาวิเคราะห์คำตอบซึ่งจะให้ผลดีกว่าการที่ครูจะเป็นผู้วิเคราะห์คำตอบเองทุกครั้ง
5. สอนเทคนิคในการคิดแก้ปัญหาหรือการใช้การสืบเสาะหาความรู้ดังนี้
 - 5.1 ชั้นเตรียม ครูเป็นผู้เสนอปัญหาหรือกระตุ้นให้นักเรียนตั้งปัญหาด้วยตนเองหรืออาจให้ตั้งสมมติฐานและให้ทดสอบ
 - 5.2 ชั้นสำรวจ กระตุ้นและช่วยให้นักเรียนหาข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหา ครูอาจช่วยได้ด้วยการสอนให้ใช้หนังสืออ้างอิงการใช้ห้องสมุดหรือการใช้คำถามกระตุ้นดังเช่น ของ Bruner ชั้นนี้เป็นชั้นที่ครูเปิดโอกาสให้เด็กคิดหาคำตอบอย่างอิสระหาทางคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง
 - 5.3 ชั้นของการคิดแก้ปัญหา เมื่อเด็กคิดหาคำตอบได้กระตุ้นให้เด็กเรียนวิธีที่ตนเองแก้ปัญหาได้บางครั้งคำตอบนั้นๆ เป็นเรื่องจริงที่ไม่ต้องมีการทดสอบครูก็ให้เด็กหยุดอยู่เพียงชั้นที่ 3 นี้ แต่บางครั้งบางเรื่องอาจจะต้องมีการทดสอบเพื่อยืนยันผลที่ได้ให้ครูใช้วิธีต่อไปนี้คือการทดสอบ
 - 5.4 ชั้นทดสอบ โดยการกระตุ้นให้นักเรียนติดตามผลนอกห้องเรียนว่าจะสามารถนำไปใช้ในการคิดแก้ปัญหาได้หรือไม่ ถ้านำไปใช้แสดงว่าเกิดถ่ายโยงความรู้ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการสอนให้คิดแก้ปัญหานั้นคือ สามารถนำความรู้ที่เรียนมาไปใช้ได้จริง
6. ในการสอนให้เด็กรู้จักการคิดแก้ปัญหานั้นให้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้นในการฝึกให้ใช้การสืบเสาะหาความรู้จะต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ให้มาก มิใช่จะใช้ได้กับเด็กทุกคน

วิณา ประชากุล และ ประสาท เนื่องเฉลิม (2559) ได้สรุปไว้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหา ตระหนักถึงปัญหา และเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาต่างๆร่วมกัน ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. ผู้เรียนจะต้องฝึกทำความเข้าใจปัญหา
2. ฝึกการวางแผนในการแก้ปัญหา
3. ฝึกดำเนินการตามแผน
4. ฝึกการตรวจสอบผลที่เกิดขึ้น

ผู้สอนจะต้องจัดบรรยากาศเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยวางแผนการสอนให้รอบคอบ เสนอปัญหาที่น่าสนใจและท้าทายความสามารถของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องกับสถานการณ์ต่างๆ เน้นให้ผู้เรียนถ่ายโยงความรู้จากการเรียนรู้ไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ควรเน้นให้นักเรียนได้รู้จักคิดรู้จักพิสูจน์หาข้อสรุปและให้เด็กมองเห็นคุณค่าของการคิดแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้เสนอปัญหาหรือกระตุ้นให้นักเรียนตั้งปัญหาด้วยตนเอง และให้นักเรียนรวบรวมข้อมูล ตั้งสมมติฐาน รวบรวมวิธีการแก้ปัญหา และทดสอบสมมติฐาน เน้นให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตนเอง

การสร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหามีหลายชนิดหลายรูปแบบ โดยแต่ละรูปแบบมีความแตกต่างกัน ซึ่งการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา มีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้

บรรดล สุขปติ (2553) แบบทดสอบที่ใช้สำหรับการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาที่สำคัญมี 6 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบที่ 1 แบบทดสอบการจัดการปัญหา (Management Problem) เป็นแบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ที่มีลักษณะคล้ายแบบทดสอบแบบถูกผิดหลายตัวเลือกหรือคล้ายกับแบบสำรวจรายการ (Checklist) กล่าวคือ แบบทดสอบจะกำหนด “สถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ และมีข้อความในลักษณะที่ให้เลือกว่าในการแก้ไขปัญหาที่กำหนดขึ้นนั้นท่านจะปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติ โดยกำหนดรายการที่เป็นการปฏิบัติให้พิจารณาหลายๆ รายการ

รูปแบบที่ 2 แบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อความแบบเลือกตอบจะเป็นข้อความที่นิยมใช้กันมากในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เพราะข้อความแบบเลือกตอบ มีจุดเด่นอยู่หลายประการที่สำคัญ ได้แก่

- 1) ถามได้เป็นจำนวนมากข้อ จึงมีความครอบคลุมเนื้อหาได้อย่างกว้างขวาง
- 2) การตรวจง่ายและมีความเป็นปรนัย ใช้เวลาตรวจน้อย
- 3) ใช้ได้กับการประเมินที่มีผู้เข้ารับการสอบวัดเป็นจำนวนมาก (และมีเวลาตรวจน้อย)
- 4) สามารถจะคัดเลือกข้อคำถามที่วิเคราะห์แล้วมีคุณภาพดีเก็บเอาไว้ใช้ได้
อีกในโอกาสต่อไป

รูปแบบที่ 3 แบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อคำถามแบบอัตนัย มีลักษณะเป็นกรณีศึกษาเช่นเดียวกับ แบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อคำถามแบบเลือกตอบ ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้นกล่าวคือ แบบทดสอบจะแบ่งออกเป็นตอนๆ โดยในแต่ละตอนจะมีสถานการณ์ที่กำหนดให้ ตามลักษณะของเนื้อหาวิชา แล้วมีข้อคำถามแบบอัตนัยหลายๆ ข้อตามหลักการ หรือแนวความเชื่อเกี่ยวกับกระบวนการในการแก้ปัญหาที่ครูผู้ออกข้อสอบยึดถือ

รูปแบบที่ 4 แบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อคำถามแบบอัตนัย ประยุกต์เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะคล้ายคลึงแบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อคำถามแบบอัตนัยในลักษณะของการกำหนดสถานการณ์ให้แก้ปัญหา แต่แทนที่จะให้ข้อมูลที่เป็นกรณีศึกษาทั้งหมดเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ก็เปลี่ยนเป็นการแบ่งข้อมูลของสถานการณ์ทั้งหมดออกเป็นส่วนย่อย ๆ และให้นักเรียนพิจารณาทีละส่วนย่อยที่ต่อเนื่องกันตามลำดับ แล้วกำหนดให้นักเรียนพิจารณาทีละส่วนย่อย พร้อมแทรกข้อคำถามแบบอัตนัยที่เฉพาะเจาะจงตามกระบวนการของการแก้ปัญหา ตั้งแต่ต้นจนถึงขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการแก้ปัญหา

รูปแบบที่ 5 แบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อคำถามแบบปรนัยประยุกต์ จะมีลักษณะโครงสร้างของแบบทดสอบเช่นเดียวกับแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ คือ มีลักษณะเป็นชุดของสถานการณ์กล่าวคือ จะมีการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่สมบูรณ์ เป็นสถานการณ์ย่อยๆ ที่ต่อเนื่องกันแล้วค่อยๆ ทอยกำหนดในแบบทดสอบทีละสถานการณ์ย่อยพร้อมแทรกข้อคำถามแบบเลือกตอบ ที่ใช้ข้อมูลในสถานการณ์ย่อยนั้นเป็นระยะๆ จนครบสมบูรณ์

รูปแบบที่ 6 แบบทดสอบการวัด 3 ชั้น เป็นวิธีการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา การปฏิบัติงานทางการแพทย์และการพยาบาล โดยเป็นการสอบ ปากเปล่าในลักษณะเผชิญกับสถานการณ์ปัญหา ที่เป็นจริงหรือเสมือนจริงในลักษณะ Problem Based Assesment

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการใช้แบบทดสอบ ที่มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบอัตนัย ที่มีสถานการณ์ปัญหาหนึ่งสถานการณ์แล้วใช้ในการตอบคำถามย่อย 6 ข้อ ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ได้แก่ 1) ระบุปัญหาที่ได้จากสถานการณ์ 2) เลือกปัญหาสำคัญ 3) เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา 4) สร้างเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา 5) ประเมินแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด 6) พัฒนาแผนปฏิบัติงานและนำเสนอ โดยเกณฑ์การให้คะแนน จะให้คะแนนโดยใช้แบบรูบริค ซึ่งประเมินตามระดับ 2, 1, 0 คะแนนในแต่ละองค์ประกอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหา

จากการที่ (กรมวิชาการ, 2542) ได้เสนอการประเมินการแสดงออกและกระบวนการของนักเรียนมีวิธีการและเครื่องมือที่ใช้หลายประการ ดังนี้

1. การสังเกต (Observe) คือการเฝ้าดูเด็กตลอดเวลา โดยทั่วไปการสังเกตเด็กเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในระหว่างการจัดการเรียนรู้ของครู ซึ่งจากการสังเกตของครูจะสามารถเห็นพฤติกรรมของเด็กเป็นรายบุคคลหรือความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสะท้อนความสามารถในด้านความรู้ ทักษะ ความรู้สึกและคุณลักษณะซึ่งมีแบบสังเกต 2 วิธีคือ

1.1 การสังเกตอย่างไม่ตั้งใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของเด็กเมื่อครูอยู่ท่ามกลางกลุ่มนักเรียนที่กำลังทำงาน และกิจกรรมต่างๆ การสังเกตดังกล่าวจะได้ข้อมูลที่มีคุณค่าที่จะรู้ว่าเด็กแต่ละคนสามารถทำอะไรและเป็นแนวทางให้ครูจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้กับเด็กได้ ทั้งนี้การสังเกตให้มีประสิทธิภาพสูงของครูจะต้องพัฒนาทักษะของการสังเกต โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับการเจริญเติบโตและจิตวิทยาพัฒนาการของเด็ก หลีกเลี่ยงการด่วนสรุปความเห็น หลีกเลี่ยงจากอคติต่างๆ พยายามเข้าถึงรายละเอียดให้มากที่สุด

1.2 สังเกตอย่างตั้งใจ มีจุดเน้นที่จะสังเกตโดยครูมีฟอร์มที่ได้เตรียมไว้แล้ว เช่น แบบสำรวจรายการ แบบมาตรฐานประมาณค่า การบันทึกกิจกรรม หรือเครื่องมืออื่นๆ สำหรับการบันทึกข้อมูลจากการสังเกตได้อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ในการสังเกตแบบไม่ตั้งใจถ้าได้จัดทำฟอร์มสำหรับบันทึกการสังเกตก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

2. การบันทึกพฤติกรรม (Anecdotal records) เป็นข้อมูลที่สำคัญในเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นกับเด็กในแต่ละวัน การบันทึกข้อมูลอาจจะทำอย่างละเอียดหรือย่อๆ ก็ได้ โดยปกติจะเขียนหลังเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยนิมรายนานที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริงอย่างสั้นกะทัดรัดรวมสิ่งที่พูดหรือทำโดยสมาชิกในกลุ่มแล้วอาจจะมีการนำข้อมูลมาขยายได้ในภายหลัง

3. แบบสำรวจรายการ (Checklists) เป็นเครื่องมือที่ใช้ได้รวดเร็วกว่าการบันทึกพฤติกรรม แบบสำรวจรายการจะช่วยในการบันทึกแบบตั้งใจที่จะดูพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ของเด็กว่าเกิดหรือไม่ แบบสำรวจรายการ อาจจะเน้นดูที่ความเจริญเติบโตและการพัฒนาการ หรือจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตร องค์ประกอบของแบบสำรวจรายการ ได้แก่ คุณลักษณะ ทักษะความสนใจ และพฤติกรรมที่มุ่งหวังตามมาตรฐานของหลักสูตรและผลการเรียนรู้ในแต่ละระดับหรือความคิดรวบยอด แบบสำรวจรายการใช้ในการประเมินการแสดงผลการบวกรวมการและผลผลิตของนักเรียน ซึ่งอาจจะเป็นเครื่องมือที่ครูออกแบบมาจากเครื่องมือของนักวิจัย หรือผู้ที่รับผิดชอบด้านการพัฒนาการเรียนรู้หรือทักษะในวิชาต่างๆ

4. มาตรฐานประมาณค่า (Rating scales) เป็นเครื่องมือที่ต้องการให้ผู้สังเกตคิดค้นเกี่ยวกับความรู้ ทักษะ ความรู้สึก และคุณลักษณะ ในขอบเขตที่จะสังเกตโดยกำหนดให้เป็นตัวเลขหรือบรรยายระดับคุณภาพ มาตรฐานประมาณค่าจะสร้างค่อนข้างยุ่งยากเนื่องจากจำเป็นต้องมีการบรรยายระดับคุณภาพ เพื่อให้เกิดความเข้าใจของผู้สังเกตแต่ละคน มิฉะนั้นอาจเกิดความลำเอียงการที่มีช่องแสดงระดับคุณภาพหรือความเที่ยงของการกระทำจะช่วยให้ครูสามารถบันทึกข้อมูลได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ แต่ต้องพยายามให้เกิดความยุติธรรมมากที่สุดเมื่อสังเกตพฤติกรรมที่เป็นตัวแทนเหล่านั้น

จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย (2558) ได้กล่าวว่าแบบสังเกตที่นิยมใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยมี 3 แบบ ได้แก่

1. แบบระเบียบพฤติกรรม ลักษณะเป็นแบบฟอร์มสำหรับบันทึกพฤติกรรม โดยเขียนบันทึกพฤติกรรมที่บุคคลนั้นแสดงออกเป็นข้อความบรรยาย มักใช้ในการสังเกตพฤติกรรมที่ไม่ให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว

2. แบบมาตรประเมินค่า หรือแบบจัดอันดับคุณภาพ ลักษณะเป็นแบบฟอร์มกำหนดรายการพฤติกรรมที่จะสังเกต โดยให้ทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนนในการประเมินพฤติกรรมแต่ละรายการที่สังเกต

3. แบบสำรวจรายการ ลักษณะเป็นแบบฟอร์มกำหนดรายการพฤติกรรมที่จะสังเกต โดยให้ทำเครื่องหมาย √ ลงในช่อง เพื่อบันทึกพฤติกรรมที่สังเกตพบแล้วและควรบันทึกซ้ำหลายครั้ง

โดยแบบสังเกต มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด ดังนี้

ข้อดี

1. แบบสังเกตสามารถเป็นเครื่องมือที่ใช้ติดตามศึกษาพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกมาได้ทุกด้าน

2. แบบสังเกตเป็นเครื่องมือที่ใช้ได้สะดวก ใช้ได้ทุกเวลา และใช้ได้ทุกสถานที่

3. แบบสังเกตใช้สังเกตพฤติกรรมของบุคคล ทุกเพศ ทุกวัย โดยไม่ขึ้นอยู่กับระดับ

การศึกษา

ข้อจำกัด

1. พฤติกรรมหลายอย่างสังเกตได้ยาก และต้องสังเกตหลายครั้ง ทำให้เสียเวลา

สังเกตนาน

2. ถ้าผู้สังเกตขาดความพร้อม และทักษะในการสังเกต จะทำให้การบันทึกข้อมูลลงในแบบสังเกตเป็นข้อมูลที่ไม่ มีประโยชน์หรือมีความผิดพลาด

3. ผู้สังเกตอาจมีความลำเอียงหรืออคติต่อผู้ถูกสังเกตบางคน ทำให้ได้ข้อมูลที่บันทึกลงใน แบบสังเกตบิดเบือน ทำให้การแปลผลการสังเกตคลาดเคลื่อน

4. ถ้าผู้ถูกสังเกตรู้ตัว จะเกิดการระวังตัวและปิดบังพฤติกรรมที่แท้จริง

ในการสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหา พฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความสามารถในการแก้ปัญหาได้หลากหลายพฤติกรรม โดยมีนักการศึกษา ได้ระบุพฤติกรรมในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

Quellmaltz (1985) กล่าวว่าการวัดทักษะการแก้ปัญหามีลักษณะดังนี้

1. ปัญหาที่นำมาใช้ในการถามควรเป็นปัญหาที่สำคัญและเกิดขึ้นได้บ่อยๆ

2. กำหนดปัญหาที่มีทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี

3. กำหนดรูปแบบของคำถามที่ให้นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผลได้

4. กำหนดคำถามให้มีการเชื่อมโยงความคิดและสรุปได้ทั่วไป

5. วัดทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาแบบรวมๆ

ในด้านพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความสามารถในการแก้ปัญหา ตามกระบวนการแต่ละขั้นตอน ประกอบด้วย

1. ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ปัญหาและผลกระทบของปัญหา ได้แก่

1.1 ระบุประเด็นปัญหา

1.2 บอกสาเหตุที่สำคัญของปัญหาได้

1.3 จัดลำดับและสรุปสาเหตุของปัญหาที่ต้องการจะแก้ไขได้

- 1.4 อธิบายผลกระทบที่เกิดจากปัญหานั้นได้
2. ขั้นการสร้างแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ได้แก่
 - 2.1 เสนอและสร้างแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
 - 2.2 บอกความสอดคล้องของวิธีแก้ปัญหากับปัญหาและสาเหตุได้
3. ขั้นการเลือกแนวทางในการแก้ปัญหา ได้แก่
 - 3.1 เปรียบเทียบทางเลือกต่างๆ โดยบอกข้อจำกัด ปัจจัยและผลดีที่จะได้รับของแต่ละทางเลือกได้
 - 3.2 ประเมินและเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่จะแก้ปัญหานั้นได้
 - 3.3 บอกขั้นตอน กิจกรรม เวลาและวิธีปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนได้
 - 3.4 คาดคะเนผลที่เกิดขึ้นจากแนวทางที่เลือกได้
4. ขั้นการปฏิบัติการแก้ปัญหา ได้แก่
 - 4.1 วางแผนการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้
 - 4.2 บอกและเตรียมสิ่งที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาได้
 - 4.3 แก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนดได้
 - 4.4 สรุปผลการแก้ปัญหาได้
5. ขั้นการประเมินผลและปรับปรุง ได้แก่
 - 5.1 เปรียบเทียบผลการแก้ปัญหากับผลที่ต้องการได้
 - 5.2 บอกข้อดี ข้อบกพร่องของการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้
 - 5.3 บอกสาเหตุที่ทำให้การแก้ปัญหาไม่ได้ผล หรือได้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจ
 - 5.4 บอกวิธีการแก้ไขปรับปรุงได้
 - 5.5 ลงมือปรับปรุงตามวิธีการได้เหมาะสม
 - 5.6 ตรวจสอบผลการปรับปรุงได้

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการสังเกตพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาแบบรูบริค ซึ่งสังเกตเป็นรายบุคคล โดยระบุออกมาเป็นรายการพฤติกรรม แล้วทำการสำรวจว่าปรากฏพฤติกรรมหรือไม่ ตามกรอบกระบวนการแก้ปัญหานั้นตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ที่มีขั้นตอนในการแก้ปัญหา 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นระบุปัญหา เป็นพฤติกรรมการระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้ สามารถแสดงความเห็นและให้เหตุผลในการระบุปัญหาได้ 2) ขั้นเลือกปัญหาสำคัญ เป็นพฤติกรรมที่สามารถจัดลำดับความสำคัญของปัญหา และสรุปปัญหาที่สำคัญได้ 3) เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา เป็น

พฤติกรรมในการระบุสาเหตุของปัญหา สามารถค้นหาและเสนอแนวในการการแก้ปัญหาได้ 4) สร้างเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา เป็นพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถสร้างเกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา และคัดเลือกเกณฑ์ที่เหมาะสมที่จะใช้ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา 5) ประเมินแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด บอกข้อดีข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหาอื่นๆได้ เป็นพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถประเมินวิธีการแก้ปัญหาจากเกณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อเปรียบเทียบและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด 6) พัฒนาแผนปฏิบัติงานและนำเสนอ เป็นพฤติกรรมการสร้างและนำเสนอแผนการปฏิบัติงานในการแก้ปัญหา

บริบทโรงเรียนผดุงนารี

โรงเรียนผดุงนารี ตั้งอยู่เลขที่ 143 ถนนผดุงวิถิ ตำบลตลาด อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ปัจจุบันในปีการศึกษา 2562 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 4,235 คน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เปิดสอนทั้งระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แบบสหศึกษา โดยแบ่งห้องเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีจำนวน 18 ห้องเรียน และระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 15 ห้องเรียน ซึ่งในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จะมีห้องเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 6 ห้องเรียน หนึ่งในนั้นถูกจัดเป็นโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และอีก 5 ห้องเรียนเป็นห้องเรียนแบบปกติที่แบ่งระดับของนักเรียนตามเกรดเฉลี่ย โดยมีการแบ่งระดับของนักเรียนทุกปีการศึกษา ทำให้มีการจัดห้องเรียนใหม่ทุกปีการศึกษาของห้องเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ 1-5 ไม่นับรวมห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรโรงเรียนผดุงนารี มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนหลักสูตรโรงเรียนผดุงนารี พ.ศ. 2552 (ปรับปรุง 2555) มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสารเป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ เลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล

และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเอง ครอบครัว และสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัว และสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ในโรงเรียน ท้องถิ่น และสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา มีการตัดสินใจที่มีระยะวิสัย รอบคอบ มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง ครอบครัว สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในครอบครัว ในสังคม ด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเอง ครอบครัว และสังคม ในด้านการเรียนรู้การสื่อสาร การทำงาน การประกอบอาชีพ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

บริบทของห้องเรียน

ห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/15 โรงเรียนผดุงนารีเป็นโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยเรียนในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ซึ่งปีการศึกษา 2562 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 30 คน โดยภูมิหลังของนักเรียน คือนักเรียนส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์โรงเรียนผดุงนารี และนักเรียนบางส่วนจบการศึกษามาจากโรงเรียนขนาดใหญ่ในจังหวัดมหาสารคามและจังหวัดข้างเคียง

จากระดับความสามารถของนักเรียน โดยผลการเรียนของนักเรียนในภาคเรียนที่ 1/2562 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลการเรียนเฉลี่ยในทุกรายวิชาอยู่ในระดับดี ถึงดีเยี่ยม และพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และจากการสังเกตนักเรียนในชั้น

เรียน ผู้วิจัยเห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมในการเรียนของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี นักเรียนส่วนใหญ่มีความรับผิดชอบ มีความอ่อนน้อม ส่วนระดับความสามารถในการเรียนวิชาฟิสิกส์ พบว่า มีนักเรียนประมาณร้อยละ 20 ที่มีเกรดอยู่ในระดับดีเยี่ยม สามารถเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนได้ ส่วนนักเรียนประมาณร้อยละ 60 ของนักเรียนทั้งหมด มีเกรดอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งต้องใช้ความพยายามบ้างในการเข้าใจเนื้อหา และยังต้องฝึกฝนพัฒนาต่อไป ส่วนนักเรียนอีกร้อยละ 20 ของนักเรียนทั้งหมด อยู่ในระดับที่ต้องพัฒนาให้เข้าใจเนื้อหา อาจต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจเพิ่มเติมจากการเรียนและเพิ่มเจตคติต่อวิชาที่เรียนให้มากขึ้น ส่วนรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน จากการสังเกตและสอบถามครูผู้สอน นักเรียนส่วนใหญ่ชอบที่จะถามความรู้ครูผู้สอนมากกว่าค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนยังไม่สามารถค้นหาความรู้ที่นำเชื่อถือได้ด้วยตนเองได้ นักเรียนชอบเรียนรู้จากการให้ตัวอย่าง จากเรื่องใกล้ตัว และจะชอบเรียนรู้จากการทำกิจกรรม ผ่านการลงมือปฏิบัติ ไม่ชอบการฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว นักเรียนจะมีความกระตือรือร้นเมื่อได้ทำกิจกรรม แต่สภาพการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนรายวิชาฟิสิกส์ในปัจจุบัน พบว่า

- 1) การจัดการเรียนการสอนมีลักษณะเน้นการบรรยายให้ความรู้ โดยนักเรียนจะเป็นฝ่ายรับความรู้จากครูผู้สอนเป็นส่วนใหญ่
- 2) ในการจัดการเรียนการสอนมีสื่อ หรือตัวอย่างที่ยังไม่หลากหลายเสนอให้แก่ผู้เรียนในการกระตุ้นความสนใจต่อสิ่งที่เรียน
- 3) ในชั้นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนยังไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการคิดต่างๆ หรือทักษะอื่นๆ

จากสภาพการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน พบว่า บทบาทของผู้เรียนในการทำกิจกรรมในห้องเรียนยังคงน้อย โดยผู้เรียนจะเน้นการฟังบรรยายจากครูผู้สอนเป็นส่วนใหญ่ ผู้เรียนจึงขาดการฝึกฝนกระบวนการคิดต่าง ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

จากบริบทในห้องเรียนทั้งหมดที่กล่าวมานี้ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนการสอนฟิสิกส์ในปัจจุบันยังเน้นการบรรยาย ทำให้ผู้เรียนมีบทบาทน้อยในการใช้ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างมากในปัจจุบันและอนาคตต่อไป ผู้วิจัยเล็งเห็นว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/15 จำเป็นที่จะต้องพัฒนาทางด้านทักษะกระบวนการคิดให้มากขึ้น โดยจากการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนในด้านกระบวนการคิด รวมไปถึงการแก้ปัญหา จากแบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนยังไม่สามารถที่จะทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาได้

เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์สถานการณ์จากโจทย์ได้ นักเรียนบางส่วนไม่สามารถที่จะทำการระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ได้ ยังไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ได้ เพื่อระบุสาเหตุของปัญหา อีกทั้งนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถบอกถึงแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและวิธีการคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมจากเกณฑ์ได้ ทำให้นักเรียนยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบ เมื่อทำการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา พบว่ามีนักเรียนจำนวน 15 คน ที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกนักเรียนกลุ่มนี้เป็นกลุ่มเป้าหมายในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ศศิธร พงษ์โกศา (2558) ได้พัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหอนาคตร่วมกับแผนผังความคิด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางลี่วิทยาจำนวน 38 คน ผลการเรียนรู้ เรื่องมนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหอนาคตร่วมกับแผนผังความคิดสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ โดยหลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีผลการเรียนรู้เรื่องมนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

2) พัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหอนาคตร่วมกับแผนผังความคิดมีพัฒนาการของความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สูงขึ้นตามลำดับ

3) ความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหอนาคตร่วมกับแผนผังความคิด ภาพรวมอยู่ในระดับมาก

พิพัฒน์ ไพบูลย์วัฒน์กิจ (2559) ได้พัฒนาการคิดแก้ปัญหอนาคตโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการคิดแก้ปัญหอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาการการคิดแก้ปัญหอนาคตเรื่อง วิกฤตการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการคิดแก้ปัญหอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการคิดแก้ปัญหอนาคตตามแนวคิดของทอร์

แรนซ์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีพัฒนาการการคิดแก้ปัญหาอนาคต เรื่อง วิถีการดำรงชีวิตด้าน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สูงขึ้น และความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อรูปแบบการจัดการ เรียนรู้แบบการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ อยู่ในระดับมากที่สุด

ภู ศิริเพชร (2560) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตที่มีต่อความ ตระหนักต่อปัญหาและสถานการณ์ในโลกปัจจุบัน ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้าน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 12 คน ในรายวิชาเลือกความตระหนัก ต่อโลกของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาอนาคต เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน แบบตรวจรายการ สมุดงาน ใบงาน แผนผังความคิด และ วิดีทัศน์นำเสนอผลงานของนักเรียน ใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยขึ้นนี้พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตมี ความตระหนักต่อโลกด้านความตระหนักในอนาคตที่แตกต่าง ความตระหนักในสภาพปัจจุบันของโลก และความตระหนักต่อทางเลือกของมนุษย์ อยู่ในระดับสูงเกือบทุกตัวชี้วัด ส่วนด้านความรู้ในเรื่อง พลวัตของโลก อยู่ในระดับปานกลางทุกตัวชี้วัด อีกทั้งข้อมูลเชิงคุณภาพยังเผยให้เห็นว่า การร่วมกัน ระดมสมองเพื่อค้นพบปัญหาเป็นขั้นตอนที่ทำให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงสภาพปัจจุบันกับเหตุการณ์ที่ ปรากฏอยู่ในสถานการณ์แห่งอนาคตเพื่อระบุปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Naser (2015) ได้ศึกษาผลจากการจัดการเรียนการสอนแบบระดมสมองให้กับนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาปลาย ในเรื่องเทคโนโลยี โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าคือการเปรียบเทียบพัฒนาการ ของการแก้ปัญหาที่ยึดตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ระหว่างนักเรียน 2 ห้องซึ่งเป็นนักเรียนชายทั้งหมด ห้องละ 47 และ 51 คนตามลำดับ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยขึ้นนี้คือแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธี ระดมสมอง และแบบวัดการแก้ปัญหาตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ซึ่งเครื่องมือทั้ง 2 ถูกตรวจด้วย ผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีระดมสมองมีระดับคะแนนการแก้ปัญหามากกว่า อีกห้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาขึ้นอย่างชัดเจนของการ แก้ปัญหาเมื่อใช้การจัดการเรียนรู้แบบระดมสมอง อีกทั้งผู้วิจัยยังมีการสรุปตอนท้ายว่าการพัฒนา การแก้ปัญหาเกิดจากการเน้นย้ำให้ผู้เรียนจัดการกระทำกับปัญหาอย่างเป็นระบบ และแนะนำให้มีการพัฒนา ใช้สถานการณ์ปัญหาที่หลากหลาย และซับซ้อนตามระดับชั้น เพื่อให้เกิดการพัฒนาสืบเนื่องไปใน ทักษะที่เกี่ยวข้องเช่น ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

Argaw (2017) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาอนาคตโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ให้กับเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวนทั้งหมด 81 คน โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบทดลอง ใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบวัดแรงจูงใจ เป็นเครื่องมือในการวิจัย เมื่อทำการทดลองเปรียบเทียบเด็กนักเรียนดังกล่าว ผู้วิจัยได้พบว่าคุณคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่มองว่าฟิสิกส์เป็นวิชาที่เหมาะสมกับคนที่มีความสามารถพิเศษเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมีการพัฒนาขึ้น และมีความแตกต่างกับห้องทดลองอย่างมีนัยสำคัญ และสามารถสรุปเพิ่มเติมได้ว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการถกเถียง และระดมสมองกันภายในกลุ่ม ทำให้ผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหามีค่าสูงขึ้น และผลยังแสดงให้เห็นอีกว่าเพศไม่มีผลในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และที่วิจัยได้แนะนำว่าหากทำการวิจัยต่อควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ หรือประยุกต์ใช้การจัดการเรียนการสอนดังกล่าวกับแบบอื่นๆรวมกันอีกด้วย

Azevedo (2017) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตสำหรับหลักสูตรนานาชาติ จากการศึกษาพบว่ารูปแบบการสอนดังกล่าวเป็นเครื่องมือทางการศึกษาที่สามารถปรับใช้ได้กับหลากหลายบริบทสามารถพัฒนาทักษะต่างๆ ได้ไม่ว่าจะเป็น การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การพูด และการคิดแบบอนาคตได้ โดยมีจุดเด่นอยู่ที่การพัฒนาผู้เรียนในการแก้ปัญหาในเรื่องต่างๆ โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ และความคิดอย่างมีวิจารณญาณ และถูกออกแบบมาฝึกให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับอนาคต คาดเดาสามารถใช้ได้ในหลากหลายสาขาวิชา เช่น วิทยาศาสตร์ ศิลปะ หรือ เทคโนโลยี เริ่มต้นสร้างขึ้นจาก Torrance ในประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1974 และถูกใช้อย่างแพร่หลายเรื่อยมาในหลากหลายประเทศ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สรุปไว้ว่าเป็นโปรแกรมที่มีรูปแบบการสอนที่เอื้อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และเกิดความคิดสร้างสรรค์ รวมไปถึงการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ มีความคุ้มค่าที่จะทดลองใช้เพื่อพัฒนาทักษะต่างๆ โดยสามารถปรับใช้ได้ทั้งในวิชากลุ่ม วิทยาศาสตร์ ศิลปะ และเทคโนโลยี

Main (2017) ได้ศึกษาผลของการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตหลักสูตรนานาชาติ กลุ่มนักเรียนคือ 21 กลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตและแบบปกติที่ยังไม่มีการเพิ่มรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาเข้าไป ใช้เวลาในการศึกษาวิจัยทั้งหมด 9 สัปดาห์ มีการใช้สถิติแบบแอนโควา เพื่อศึกษาความแตกต่างในแต่ละทีมในเรื่องของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและ

ความคิดสร้างสรรค์ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนทั้ง 2 แบบ มีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่ไม่ต่างกัน และพบว่าวิธีที่มีการใช้รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาเพิ่มเข้าไปมีส่วนร่วมในการพัฒนาทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยยังได้แนะนำอีกว่าการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบกลุ่มดังกล่าว สามารถพัฒนาขึ้นได้จากการเน้นไปที่การจัดให้มีกิจกรรมที่เอื้อให้เกิดการแก้ปัญหาแบบเน้นไปที่กลุ่มโดยเริ่มจากปัญหาธรรมดา และเพิ่มความซับซ้อนขึ้นเพื่อพัฒนาความสามารถที่ทักษะที่สูงขึ้น ในการศึกษาวิจัยยังบอกไว้ว่าการพัฒนาของความสามารถในการแก้ปัญหาส่วนหนึ่งเกิดมาจากการเข้าใจปัญหาของนักเรียนในกลุ่มเดียวกันเองอีกด้วย ดังนั้นการจัดกิจกรรมให้เกิดบรรยากาศดังกล่าวจะช่วยนักเรียนให้เกิดการพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและลงมือทำโดยใช้ทักษะการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีจุดเด่นคือการระดมสมองในทุกขั้นของกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิด มุมมองที่แตกต่าง ได้ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา เสนอแนวทางการแก้ปัญหา ตลอดจนคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ดังนั้นจะเห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์สามารถที่จะนำมาใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน รวมทั้งพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นได้



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังหัวข้อต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/15 โรงเรียนผดุงนารี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 15 คัดเลือกมาจากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาโดยผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ 6 ขั้นตอน ซึ่งเป็นแบบอัตนัยมีทั้งหมด 6 ข้อย่อย ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน ชุดเดียวกับข้อ 2.5

ผลคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/15 จำนวน 30 คน ตามกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์พบว่า มีนักเรียนจำนวน 15 คนที่ได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 50 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งจากผล การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนจำนวน 15 คนที่ได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 70 เป็นกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยครั้งนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ เรื่อง พลังงาน รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) ซึ่งเป็นรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมเวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 8 ชั่วโมง เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยในแต่ละวงจรปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

วงจรปฏิบัติการที่	แผนการจัดการเรียนรู้	หัวข้อเรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
1	1	พลังงานทดแทน	2
2	2	เซลล์สุริยะ	2
3	3	พลังงานนิวเคลียร์	2
4	4	เทคโนโลยีด้านพลังงาน	2

2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อสอบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ แต่ละข้อจะมีคำถามย่อย 6 ข้อเพื่อทำการวัดทั้ง 6 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์

3. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านความสามารถในการแก้ปัญหามีลักษณะเป็นแบบบูรณาการ

4. แบบสัมภาษณ์นักเรียน

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้

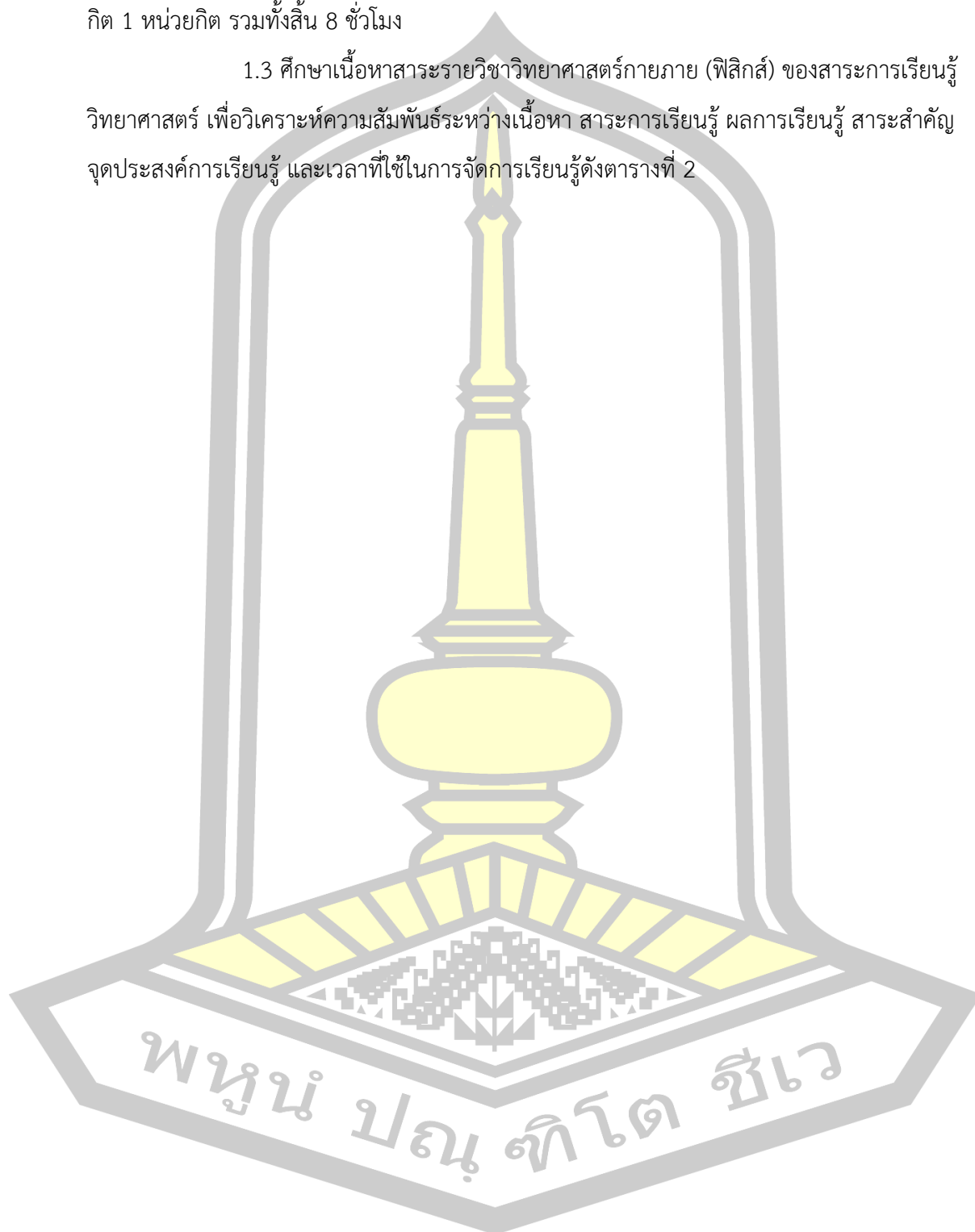
ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26

1.2 ศึกษาเนื้อหาสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยทำการคัดเลือกเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พลังงาน วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์)

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 4 แผน โดยมีจำนวนหน่วย
กิต 1 หน่วยกิต รวมทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง

1.3 ศึกษาเนื้อหาสาระรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) ของสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ
จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

วงจร ปฏิบัติการ	แผน ที่	หน่วยการ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์	เวลา (ชม.)
1	1	พลังงาน	พลังงานทดแทน	พลังงานทดแทน เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจใช้ทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงที่มีอยู่อย่างจำกัดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสูง ซึ่งพลังงานทดแทนเกิดจากวิกฤตการณ์ทางด้านพลังงาน เนื่องจากการขาดแคลนพลังงานจากธรรมชาติ และความต้องของมนุษย์ที่เพิ่มมากขึ้น โดยพลังงานทดแทนเป็นส่วนหนึ่งของพลังงานหมุนเวียน ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือสามารถสร้างขึ้นใหม่ ภายใต้อาณาเขต และพลังงานเหล่านี้ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อย	1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสำคัญของพลังงานทดแทนได้ 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับพลังงานทดแทนได้ 3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	2
2	2	เซลล์สุริยะ	เซลล์สุริยะ	การนำพลังงานทดแทนมาใช้เป็นการแก้ปัญหา หรือตอบสนองความต้องการด้านพลังงาน ยกตัวอย่างเช่น เซลล์สุริยะ หรือโซลาร์เซลล์ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้ โดยกระแสที่ได้	1.นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของเซลล์สุริยะแต่ละชิ้นส่วนได้ 2.นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์ได้	

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ (ต่อ)

2	2	พลังงาน (ต่อ)	เซลล์สุริยะ (ต่อ)	สามารถนำไฟฟ้าที่ได้เก็บไว้ในแบตเตอรี่ แต่หากต้องการนำไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนจะต้องผ่านอินเวอร์เตอร์แปลงไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ	3.นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน	2
3	3	พลังงานนิวเคลียร์	โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เป็นการใช้ประโยชน์จากพลังงานนิวเคลียร์เปลี่ยนให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยพลังงานนิวเคลียร์ เป็นพลังงานที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงนิวเคลียสของอะตอม โดยวิธีการในการทำให้นิวเคลียสเกิดการเปลี่ยนแปลงให้ได้พลังงานออกมา แบ่งออกเป็นสองแบบ คือ 1) ฟิชชัน เป็นปฏิกิริยาที่นิวเคลียสที่มีมวลมากแตกตัวออกมาเป็นนิวเคลียสขนาดเล็กกว่า แล้วปลดปล่อยพลังงานออกมา 2) ฟิวชัน เป็นปฏิกิริยาที่นิวเคลียสหลอมรวมกันทำให้เกิดนิวเคลียสใหม่ที่มีมวลมากกว่าเดิมแล้วปลดปล่อยพลังงานออกมา โดยพลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากฟิชชันหรือฟิวชัน มีค่าเป็นไปตามความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน	1. นักเรียนสามารถอธิบายปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน และฟิชชันได้ 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับพลังงานนิวเคลียร์ได้ 3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน	2	

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ (ต่อ)

4	4	เทคโนโลยีทางด้านพลังงาน	<p>เทคโนโลยีต่างๆ ที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการด้านการทางด้านพลังงานเป็นการนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสร้างอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ช่วยให้การใช้พลังงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ตัวอย่างเทคโนโลยีทางด้านพลังงาน เช่น แบตเตอรี่ เซลล์เชื้อเพลิง เทคโนโลยีทางด้านวัสดุ การพัฒนาเครื่องใช้ไฟฟ้าประหยัดพลังงาน ฯลฯ เป็นต้น</p>	<p>1. นักเรียนสามารถอธิบายการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านพลังงานให้ประสิทธิภาพยิ่งขึ้นได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านพลังงานได้</p> <p>3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน</p>	2
---	---	-------------------------	---	--	---

1.4 ศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา
อนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์

1.5 ดำเนินการเขียนแผนการเรียนรู้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิด
แก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ศึกษาในเนื้อหาเรื่องพลังงาน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์
กายภาพ (ฟิสิกส์) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยให้มีความสอดคล้องของ สารการเรียนรู้ หน่วยการ
เรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และระยะเวลาในการจัดกิจกรรม โดยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี 6 ขั้น
ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำสภาพการณ์อนาคตเข้าสู่ระบบการคิด

ขั้นที่ 2 การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา

ขั้นที่ 3 การสรุปปัญหาและจัดลำดับความสำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 4 การระดมสมองหาวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 6 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอนาคต

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการ
จัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
มาปรับปรุงแล้วพัฒนาต่อให้เป็นฉบับสมบูรณ์ตามคำแนะนำ โดยมีการปรับกิจกรรมให้สอดคล้องกับ
ขั้นตอนที่นิยามไว้ แก้ไขใบกิจกรรมและการประเมินนักเรียนในด้านความสามารถในการแก้ปัญหาให้
ชัดเจนมากขึ้น

1.8 ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพ เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการ
จัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คะแนนในช่องที่ตรงความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ซึ่งมีระดับ
คุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อ ประเมินความเหมาะสมโดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้งหมด 5 ท่าน ดังนี้

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ผศ.ดร.วนิดา ฝาระนันต์ คณะ ครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ นายดุสิต วรวัฒน์ธรรม ครูชำนาญการ พิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารี
- 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ นางจุไรรัตน์ ธนยังยืน ครูชำนาญการ พิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารี
- 5) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ดร. ฉันทชัย จันทะเสน หัวหน้ากลุ่ม สาระ/หัวหน้าสำนักงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)

1.10 นำคะแนนการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากการประเมินความเหมาะสมของ ผู้เชี่ยวชาญ มาเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยผ่านเกณฑ์ 3.51-5.00 ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2552)

ค่าเฉลี่ยระดับ	ความเหมาะสม
4.51 - 5.00	มากที่สุด
3.51 - 4.50	มาก
2.51 - 3.50	ปานกลาง
1.51 - 2.50	น้อย
1.00 - 1.50	น้อยที่สุด

โดยพบว่าผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน แสดง รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
1	4.16	มาก
2	4.25	มาก
3	4.39	มาก
4	4.44	มาก

1.11 นำคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาปรับแก้ไขในด้านของกิจกรรมการระดมสมองให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันอย่างเท่าเทียม และปรับปรุงระยะเวลาในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละขั้นให้เหมาะสม รวมทั้งเพิ่มสื่อ หรือวีดิทัศน์เพื่อสร้างความสนใจให้กับนักเรียนในการทำกิจกรรม

1.12 นำแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตฉบับที่แก้ไขสมบูรณ์ ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังนี้

2.1 ศึกษาค้นคว้างานวิจัย และศึกษาการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาโดยยึดกรอบขั้นตอนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 การเลือกปัญหาสำคัญ

ขั้นที่ 3 การหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 4 การสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 การประเมินแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 6 การพัฒนาแผนปฏิบัติงานและนำเสนอ

2.2 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย มีทั้งหมด 4 สถานการณ์ปัญหาที่อิงเนื้อหาเรื่องพลังงาน โดยหนึ่งสถานการณ์ประกอบด้วยคำถาม 6 ข้อ ซึ่งนำไปทดสอบทำยวจรปฏิบัติการแต่ละยวจร ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัด

ความสามารถในการแก้ปัญหาตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ แสดงดัง
ตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา

พฤติกรรม	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ด้านการระบุ ปัญหา	นักเรียนระบุปัญหาจาก สถานการณ์ที่กำหนด อย่างหลากหลาย มี หลายมุมมอง อย่างน้อย 2 ปัญหา	นักเรียนระบุปัญหาจาก สถานการณ์ที่กำหนดได้ เพียง 1 ปัญหา	นักเรียนไม่สามารถ ระบุปัญหาจาก สถานการณ์ที่ กำหนดได้
ด้านการเลือก ปัญหาสำคัญ	นักเรียนสรุปประเด็น ปัญหาสำคัญจาก สถานการณ์ได้ มีการให้ เหตุผล และระบุสาเหตุ ของปัญหาที่ชัดเจน	นักเรียนสรุปประเด็น ปัญหาสำคัญจาก สถานการณ์ได้ แต่การ ให้เหตุผล และระบุ สาเหตุของปัญหายังไม่ ชัดเจน	นักเรียนสรุป ประเด็นปัญหา สำคัญไม่สัมพันธ์กับ สถานการณ์ที่ กำหนดให้ และการ ให้เหตุผล และระบุ สาเหตุของปัญหายัง ไม่ชัดเจน
ด้านการหา แนวทางในการ แก้ไขปัญหา	นักเรียนเสนอวิธีการ และขั้นตอนในการ แก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน และหลากหลาย	นักเรียนเสนอวิธีการ แก้ปัญหาได้ แต่บอก ขั้นตอนในการแก้ปัญหา ได้ยังไม่ชัดเจน และไม่ หลากหลาย	นักเรียนไม่สามารถ เสนอวิธีการ แก้ปัญหาที่ชัดเจน

ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา (ต่อ)

พฤติกรรม	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ด้านการสร้าง เกณฑ์เพื่อประเมิน แนวทางการ แก้ปัญหา	นักเรียนสร้างเกณฑ์เพื่อ ใช้ในการคัดเลือกวิธี แก้ปัญหาได้อย่าง เหมาะสมอย่างน้อย 2 เกณฑ์	นักเรียนสร้างเกณฑ์เพื่อ ใช้ในการคัดเลือกวิธี แก้ปัญหา ยังไม่ค่อย เหมาะสมกับ สถานการณ์	นักเรียนไม่สามารถ สร้างเกณฑ์ได้
ด้านการประเมิน แนวทางการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุด	นักเรียนประเมิน วิธีการ แก้ปัญหาได้ ถูกต้อง เหมาะสมกับการ แก้ปัญหาของ สถานการณ์ที่กำหนดให้ และให้เหตุผลในการ เลือกวิธีที่ดีที่สุดได้อย่าง ชัดเจน	นักเรียนประเมิน วิธีการ แก้ปัญหาได้ ถูกต้อง เหมาะสมกับการ แก้ปัญหาของ สถานการณ์ที่กำหนดให้ แต่ให้เหตุผลในการเลือก วิธีที่ดีที่สุดได้ไม่ชัดเจน	นักเรียนประเมิน วิธีการแก้ปัญหาได้ ยังไม่ถูกต้อง ชัดเจน กับการแก้ปัญหา ของสถานการณ์ที่ กำหนดให้
ด้านการพัฒนา แผนปฏิบัติงาน และนำเสนอ	นักเรียนเขียนแผนปฏิบัติ งาน ในการแก้ปัญหาที่ ต้องการแก้ไข ได้ ครบถ้วน สมบูรณ์ มีการ แก้ปัญหาที่เหมาะสม สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ในแผน	นักเรียนเขียนแผนปฏิบัติ งาน ในการแก้ปัญหาที่ ต้องการแก้ไข ยังไม่ ครบถ้วน สมบูรณ์ หรือ เสนอการแก้ปัญหาที่ยัง ไม่เหมาะสม ไม่ สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ในแผน	นักเรียนไม่สามารถ เขียนแผนปฏิบัติงาน ในการแก้ปัญหาได้

แนวทางการตรวจข้อสอบอัตโนมัติตามเกณฑ์ในตารางที่ 4 จะได้คะแนนแต่ละด้านเต็ม 2
คะแนน รวมทั้งสิ้น 12 คะแนนต่อแบบทดสอบ

2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของข้อคำถาม

2.4 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มาปรับปรุงแล้วพัฒนาต่อให้เป็นฉบับสมบูรณ์ตามคำแนะนำ โดยมีการปรับคำถามและสถานการณ์ให้ชัดเจนมากขึ้น และปรับเกณฑ์การให้คะแนนให้สอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหา

2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์ (Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC) จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้งหมด 5 ท่าน ดังนี้

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ผศ.ดร.วนิดา ฝาระนันต์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา ผศ.ดร.ทัศนศิริินทร์ สว่างบุญ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ นายดุสิต วรวัฒนธรรม ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารี
- 5) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ นางจุไรรัตน์ ธนยังยืน ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารี

จากผลการประเมินค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า คำถามในแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทั้ง 6 ข้อ มีค่า IOC เฉลี่ยเท่ากับ 1 ทั้งหมด

2.6 ดำเนินการปรับแก้ไขแบบทดสอบเรื่องความเหมาะสมของสถานการณ์ และปรับปรุงภาษาในแบบทดสอบให้มีความเหมาะสมมากขึ้น ปรับแก้ไขเกณฑ์การให้คะแนนให้ชัดเจนมากขึ้น แล้วจัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านความสามารถในการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมด้านความสามารถในการแก้ปัญหา ตามกรอบกระบวนการแก้ปัญหอนาตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ เพื่อสังเกตพฤติกรรมของความสามารถในการแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนในการสร้างแบบสังเกตความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

3.1 ศึกษาเกี่ยวกับแบบสังเกตความสามารถในการแก้ปัญหา ตามกรอบกระบวนการแก้ปัญหอนาตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ โดยมีรายการในการสังเกตพฤติกรรมทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา
- ขั้นที่ 2 การเลือกปัญหาสำคัญ
- ขั้นที่ 3 การหาแนวทางในการแก้ไข้ปัญหา
- ขั้นที่ 4 การสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 5 การประเมินแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
- ขั้นที่ 6 การพัฒนาแผนปฏิบัติงานและนำเสนอ

ตารางที่ 5 พฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการมีความสามารถในการแก้ปัญหา ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหอนาตามแนวคิดของทอร์แรนซ์

ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหอนาตามแนวคิดของทอร์แรนซ์	พฤติกรรมที่สังเกต
1.ขั้นการระบุปัญหา	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายใจความของสถานการณ์ที่ให้มา 2. พยากรณ์ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคตจากสถานการณ์ 3. ระบุปัญหาที่อาจจะเกี่ยวข้องของสถานการณ์ที่ให้มาได้หลายปัญหา 4. ให้เหตุผลสนับสนุนในการระบุปัญหาจากสถานการณ์
2. ขั้นการเลือกปัญหาสำคัญ	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดกลุ่มของปัญหาที่ระบุมาหลายๆปัญหา 2. เรียงลำดับความสำคัญของปัญหาจากสถานการณ์ ว่าอะไรคือปัญหาหลัก ปัญหารอง 3. ให้เหตุผลในการคัดเลือกปัญหาสำคัญ 4. คัดเลือกและสรุปปัญหาสำคัญของสถานการณ์

ตารางที่ 5 พฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการมีความสามารถในการแก้ปัญหา ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหา อนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ (ต่อ)

ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา อนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์	พฤติกรรมที่สังเกต
3. ขั้นการหาแนวทางในการแก้ไข ปัญหา	1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาสำคัญว่ามีอะไรบ้าง 2. สืบค้นข้อมูลหรือความรู้เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา 3. เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาโดยมีทฤษฎีหรือหลักการสนับสนุน
4. ขั้นการสร้างเกณฑ์เพื่อประเมิน แนวทางการแก้ปัญหา	1. เสนอเกณฑ์ที่จะใช้ในการคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด 2. จัดกลุ่มประเภทของเกณฑ์ที่เสนอมา 3. คัดเลือกเกณฑ์ที่เหมาะสม สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา
5. ขั้นการประเมินแนวทางการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุด	1. ประเมินวิธีการแก้ปัญหาเพื่อหาวิธีที่ดีที่สุด โดยใช้เกณฑ์ที่คัดเลือกมาเป็นเกณฑ์การประเมิน 2. เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
6. ขั้นการพัฒนาแผนปฏิบัติงาน และนำเสนอ	1. จัดทำแผนปฏิบัติการ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติหากเกิดปัญหาขึ้นจริง 2. นำเสนอแผนปฏิบัติงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

3.2 ดำเนินการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหา ตามกรอบกระบวนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ มีลักษณะเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมโดยมีเกณฑ์แบบรูบริค ดังที่แสดงในตารางที่ 6

พหุ ประถมศึกษา

ตารางที่ 6 เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมด้านความสามารถในการแก้ปัญหา

พฤติกรรม	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ด้านการระบุ ปัญหา	นักเรียนแสดงความ คิดเห็น ในการระบุปัญหา จากสถานการณ์ที่กำหนด ได้อย่างหลากหลาย มุมมอง	นักเรียนแสดงความ คิดเห็น ในการระบุ ปัญหาจากสถานการณ์ที่ กำหนดได้ แต่ยังไม่ หลายมุมมอง	นักเรียนไม่แสดงความ คิดเห็น ในการระบุ ปัญหาจาก สถานการณ์ที่กำหนด
ด้านการเลือก ปัญหาสำคัญ	นักเรียนพูดหรือบอก ประเด็นปัญหาสำคัญจาก สถานการณ์ มีการให้ เหตุผลสนับสนุน และ บอกสาเหตุของปัญหาได้	นักเรียนพูดหรือบอก ประเด็นปัญหาสำคัญ จากสถานการณ์ มีการ ให้เหตุผลสนับสนุน และ บอกสาเหตุของปัญหาได้ แต่ยังไม่ชัดเจน และ สัมพันธ์กับสถานการณ์	นักเรียนไม่สามารถพูด หรือบอกประเด็น ปัญหาสำคัญจาก สถานการณ์ ไม่มีการ ให้เหตุผลสนับสนุน และบอกสาเหตุของ ปัญหาไม่ได้
ด้านการหา แนวทางในการ แก้ไขปัญหา	นักเรียนบอกวิธีการการ แก้ปัญหาโดยมีหลักการ และบอกขั้นตอนในการ แก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน	นักเรียนบอกวิธีการการ แก้ปัญหาโดยหลักการยัง ไม่ชัดเจน และยังไม่บอก ขั้นตอนในการแก้ปัญหา ได้ไม่ค่อยชัดเจน	นักเรียนไม่สามารถ บอกวิธีการแก้ปัญหา ที่ชัดเจน
ด้านการสร้าง เกณฑ์เพื่อ ประเมินแนว ทางการ แก้ปัญหา	นักเรียนสร้างเกณฑ์เพื่อ ใช้ในการคัดเลือกวิธี แก้ปัญหาได้อย่าง เหมาะสมและสอดคล้อง กับสถานการณ์	นักเรียนสร้างเกณฑ์เพื่อ ใช้ในการคัดเลือกวิธี แก้ปัญหาได้ แต่ยังไม่ ค่อยเหมาะสมกับ สถานการณ์	นักเรียนไม่สามารถ สร้างเกณฑ์ได้

ตารางที่ 6 เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมด้านความสามารถในการแก้ปัญหา (ต่อ)

พฤติกรรม	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ด้านการประเมิน แนวทางการ แก้ปัญหาที่ดี ที่สุด	นักเรียนประเมินวิธีการ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง บอกเหตุผล หรือข้อดี ข้อเสียของวิธีการการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้ ชัดเจน	นักเรียนประเมินวิธีการ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง แต่บอกเหตุผล หรือข้อดี ข้อเสียของวิธีการการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้ยังไม่ ชัดเจน	นักเรียนประเมิน วิธีการแก้ปัญหาได้ ยัง ไม่ถูกต้อง
ด้านการพัฒนา แผนปฏิบัติงาน และนำเสนอ	นักเรียนแสดงความ คิดเห็นในการเขียน แผนปฏิบัติงาน ในการ แก้ปัญหาที่ต้องการแก้ไข และอธิบายแผนปฏิบัติ งานได้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ในแผน	นักเรียนแสดงความ คิดเห็นในการเขียน แผนปฏิบัติงาน ในการ แก้ปัญหาที่ต้องการ แก้ไข ได้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ในแผน แต่ อธิบายแผนปฏิบัติงานได้ ยังไม่ชัดเจน และไม่ค่อย สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ในแผน	นักเรียนไม่แสดงความ คิดเห็นในการเขียน แผนปฏิบัติงาน ใน การแก้ปัญหาที่ ต้องการแก้ไข และ อธิบายแผนปฏิบัติงาน ไม่ได้

3.3 นำแบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นเสนอต่อ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง และความสอดคล้อง

3.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มา
ปรับปรุงแล้วพัฒนาต่อให้เป็นฉบับสมบูรณ์ตามคำแนะนำ โดยปรับภาษาและเกณฑ์ในการสังเกตให้
ชัดเจนและสอดคล้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา

3.5 นำแบบสังเกตความสามารถในการแก้ปัญหาไปหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อ
พฤติกรรมแต่ละข้อกับขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหา (Index of Item – Objective
Congruence หรือ IOC) จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้งหมด 5 ท่าน ชุดเดิมตามข้อ 2.5

จากผลการประเมินค่าความสอดคล้องระหว่างข้อพฤติกรรมแต่ละข้อกับ
 ขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า มีพฤติกรรมการแก้ปัญหา 2
 ด้าน มีค่า IOC เท่ากับ 0.8 ได้แก่ พฤติกรรมด้านการสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา และ
 พฤติกรรมด้านการพัฒนาและนำเสนอแผนการปฏิบัติงาน และพฤติกรรมอีก 4 ด้านมีค่า IOC
 เท่ากับ 1

3.6 ดำเนินการปรับแก้ไขแบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหา โดย
 ให้ระบุพฤติกรรมให้ชัดเจนขึ้น และจัดพิมพ์แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนที่ผ่านการตรวจสอบ
 คุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

4. แบบสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย

แบบสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย มีลักษณะเป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง เพื่อใช้
 เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์จะนำไป
 พัฒนาปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป โดยการสร้างแบบสัมภาษณ์มีขั้นตอนดังนี้

4.1 กำหนดขอบเขตประเด็นในด้านความสามารถในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 6
 ขั้นตอน

วิธีการแก้ปัญหา

1) นักเรียนจะอย่างไรเมื่อต้องระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
 2) นักเรียนจะอย่างไรเมื่อต้องเลือกปัญหาสำคัญ
 3) นักเรียนจะอย่างไรเมื่อต้องเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
 4) นักเรียนจะอย่างไรเมื่อต้องทำการสร้างเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือก

5) นักเรียนจะอย่างไรเมื่อต้องเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดที่เหมาะสม
 กับสถานการณ์ปัญหามากที่สุด

6) นักเรียนจะอย่างไรเมื่อต้องพัฒนาและนำเสนอแผนการปฏิบัติงาน

4.2 ดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ตามขอบเขตคำถาม

4.3 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณา
 ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของข้อคำถาม

4.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มาปรับปรุงแล้วพัฒนาต่อไปเป็นฉบับสมบูรณ์ตามคำแนะนำ โดยการปรับคำถามให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

4.5 นำแบบสัมภาษณ์ไปหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและประเด็นที่ต้องการทราบจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้งหมด 5 ท่าน ชุดเดิมตามข้อ 2.5

จากผลการประเมินค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและประเด็นที่ต้องการทราบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์มีด้วยกัน 6 คำถาม ซึ่งคำถาม 3 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1 และ คำถาม 3 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 0.8

4.6 ดำเนินการปรับแก้ไขข้อคำถามให้เหมาะสม เพื่อให้ผู้ที่ถูกสัมภาษณ์มีความเข้าใจมากขึ้น ไม่สับสนกับคำถาม จากนั้นจัดพิมพ์แบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีวิจัยแบบ การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวทางของเคมมิสและแมคทาการ์ด ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติ (Act) ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นสะท้อนผล (Reflect) ซึ่งดำเนินการทั้งสิ้น 4 วงจรปฏิบัติการ โดยแต่ละวงจรปฏิบัติการ ดำเนินการดังนี้

1 ขั้นวางแผน (Plan)

1.1 ผู้วิจัยทำการสังเกตชั้นเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โดยสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน และพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน รวมถึงสภาพสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ เพื่อสำรวจสภาพปัญหาของนักเรียน และทำการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาเพื่อหากลุ่มเป้าหมายในการทำวิจัย

1.2 ผู้วิจัยทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา การสร้างเครื่องมือวิจัย และรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์

1.3 ผู้วิจัยทำการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา แบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบสัมภาษณ์นักเรียน

2 ชั้นปฏิบัติ (Act)

จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการเรียนรู้รูปแบบการเรียนการสอน กระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตามแนวคิดของทอร์แรนซ์กับกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แผนการจัดการ เรียนรู้ที่สร้างขึ้นในขั้นวางแผน โดยมีรายละเอียดการจัดการเรียนการสอนของแต่ละวงจร ปฏิบัติการ ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องพลังงานทดแทน

วงจรปฏิบัติการที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเซลล์สุริยะ

วงจรปฏิบัติการที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องพลังงานนิวเคลียร์

วงจรปฏิบัติการที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเทคโนโลยีด้านพลังงาน

3 ชั้นสังเกต (Observe)

3.1 ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนแล้วบันทึกลงในบันทึกหลัง แผนที่สร้างขึ้น เมื่อจบแผนการสอนในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

3.2 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้น มา ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายหลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนครบในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ซึ่งจะ ทำการทดสอบทุกวงจรปฏิบัติการ

3.3 ผู้วิจัยสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายหลังจากสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 4 โดยแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4 ชั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

4.1 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมาในด้านปริมาณ และคุณภาพ จากนั้นนำมาประเมินผล เพื่อประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มเป้าหมายว่าถึงเกณฑ์ที่ ผู้วิจัยตั้งไว้หรือไม่

4.2 ผู้วิจัยทำการสะท้อนปัญหาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจร ปฏิบัติการที่ 1 จากการสังเกต หรือบันทึกแผนการจัดการเรียนรู้หลังแผน แล้วหาแนวทางในการ พัฒนา ปรับปรุง เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้อีกในวงจรปฏิบัติการที่ 2 3 และ 4 ต่อไป

จากวงจรการปฏิบัติการทั้ง 4 วงรอบผู้วิจัยสามารถเขียนเป็นตารางแผนปฏิบัติงาน ได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ตารางสรุปแผนปฏิบัติการของทั้ง 4 วงจร

วงจรการปฏิบัติการ	แผนการจัดการเรียนรู้	เครื่องมือ	การเก็บรวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์ข้อมูล
1	พลังงานทดแทน	-แบบทดสอบ ความสามารถในการแก้ปัญหา -แบบสังเกต พฤติกรรม ความสามารถในการแก้ปัญหา	-ทำแบบทดสอบ -สังเกต พฤติกรรม	-วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาจากแบบทดสอบ และแบบสังเกต พฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหา -วิเคราะห์ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนจากบันทึกหลังสอน
2	เซลล์สุริยะ	-แบบทดสอบ ความสามารถในการแก้ปัญหา -แบบสังเกต พฤติกรรม ความสามารถในการแก้ปัญหา -แบบสัมภาษณ์ นักเรียน	-ทำแบบทดสอบ -สังเกต พฤติกรรม -สัมภาษณ์	-วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาจากแบบทดสอบ และแบบสังเกต พฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหา -วิเคราะห์ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนจากบันทึกหลังสอน และแบบสัมภาษณ์
3	พลังงานนิวเคลียร์	-แบบทดสอบ ความสามารถในการแก้ปัญหา -แบบสังเกต พฤติกรรม ความสามารถในการแก้ปัญหา	-ทำแบบทดสอบ -สังเกต พฤติกรรม	-วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาจากแบบทดสอบ และแบบสังเกต พฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหา -วิเคราะห์ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนจากบันทึกหลังสอน

ตารางที่ 7 ตารางสรุปแผนปฏิบัติการของทั้ง 4 วงจร (ต่อ)

วงจรการปฏิบัติกร	แผนการจัดการเรียนรู้	เครื่องมือ	การเก็บรวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์ข้อมูล
4	เทคโนโลยีทางด้านพลังงาน	-แบบทดสอบ ความสามารถในการแก้ปัญหา -แบบสังเกต ความสามารถในการแก้ปัญหา -แบบสัมภาษณ์ นักเรียน	-ทำแบบทดสอบ -สังเกตพฤติกรรม -สัมภาษณ์	-วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาจากแบบทดสอบ และแบบสังเกตความสามารถในการแก้ปัญหา -วิเคราะห์ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละช่วงจรปฏิบัติการ มาวิเคราะห์ตีความ และสรุป โดยรายงานออกมาเป็นลักษณะของการบรรยาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์จากข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยมาจากข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบบันทึกหลังแผนการสอนในแต่ละวงจรปฏิบัติการ มาวิเคราะห์ตีความ และสรุป โดยรายงานออกมาเป็นลักษณะของการบรรยาย

2. การวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังจากได้รับจากการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหามาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 สูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index หรือ IOC) ดังนี้

$$\text{ค่า IOC} = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

n คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ร้อยละ (Percentage) หาได้จากสูตร

$$\text{ร้อยละ} = \frac{n}{N} \times 100$$

เมื่อ $\frac{n}{N}$ คือ สัดส่วนที่ต้องการหาร้อยละ

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) หาได้จากสูตร

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

เมื่อ \bar{x} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

n คือ จำนวนข้อมูล

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) หาได้จากสูตร

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

เมื่อ SD. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x คือ ค่าของข้อมูล

n คือ จำนวนข้อมูล

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลทั้งหมด 5 ครั้ง คือ ก่อนเรียน 1 ครั้ง และในระหว่างเรียน 4 ครั้ง มีรายละเอียดดังนี้

ผลการทดสอบก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการทดสอบจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวนทั้งหมด 30 คน มีรายละเอียดดังตารางที่ 8

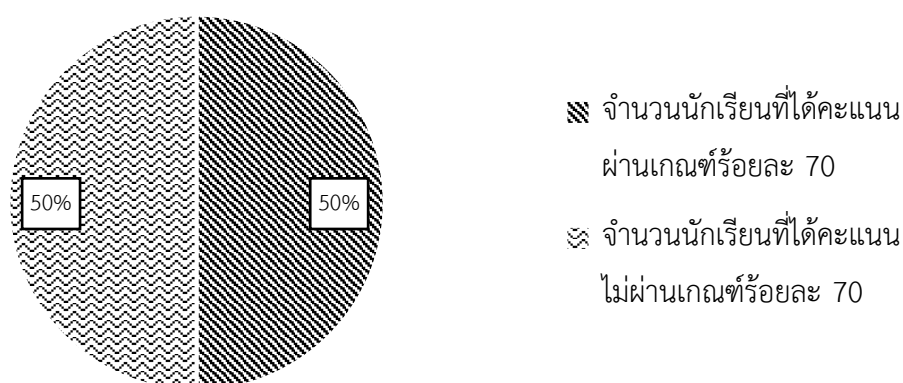
ตารางที่ 8 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้การ

คน ร.ก.	ความสามารถในการแก้ปัญหา						รวม (12)	ร้อยละ	ผ่าน เกณฑ์ ร้อยละ 70
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการ แก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมิน วิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาแผนการแก้ ปัญหา (2)			
1	2	2	2	1	1	1	9	75	ผ่าน
2	2	2	2	1	1	1	9	75	ผ่าน
3	2	2	2	2	1	1	10	83.33	ผ่าน
4	2	1	1	0	1	1	6	50	ไม่ผ่าน
5	2	1	1	1	1	1	7	58.33	ไม่ผ่าน
6	1	1	1	1	0	1	5	41.67	ไม่ผ่าน
7	2	2	2	2	1	2	11	91.67	ผ่าน
8	2	2	1	1	1	2	9	75	ผ่าน
9	2	1	1	0	1	1	6	50	ไม่ผ่าน
10	2	1	2	0	1	1	7	58.33	ไม่ผ่าน
11	2	2	2	1	1	2	10	83.33	ผ่าน
12	2	2	2	1	1	2	10	83.33	ผ่าน

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้การ
สอน (ต่อ)

คนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา							รวม (12)	ร้อยละ	ผ่าน เกณฑ์ ร้อยละ 70
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการ แก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมิน วิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาแผนการแก้ ปัญหา (2)				
13	2	2	2	1	2	2	11	91.67	ผ่าน	
14	2	1	1	0	1	1	6	50	ไม่ผ่าน	
15	1	1	1	0	1	1	5	41.67	ไม่ผ่าน	
16	1	1	2	0	1	1	6	50	ไม่ผ่าน	
17	2	2	1	0	1	1	7	58.33	ไม่ผ่าน	
18	2	1	1	0	1	1	6	50	ไม่ผ่าน	
19	2	2	2	2	1	2	11	91.67	ผ่าน	
20	2	2	2	2	1	2	11	91.67	ผ่าน	
21	2	2	2	2	2	2	12	100	ผ่าน	
22	1	1	1	0	1	1	5	41.67	ไม่ผ่าน	
23	2	1	1	0	1	1	6	50	ไม่ผ่าน	
24	2	2	2	2	2	1	11	91.67	ผ่าน	
25	2	2	2	2	2	2	12	100	ผ่าน	
26	2	1	1	1	1	1	7	58.33	ไม่ผ่าน	
27	2	1	1	0	1	1	6	50	ไม่ผ่าน	
28	2	1	1	0	1	1	6	50	ไม่ผ่าน	
29	2	2	2	2	1	1	10	83.33	ผ่าน	
30	2	2	2	1	1	1	9	75	ผ่าน	
เฉลี่ย	1.87	1.53	1.53	0.87	1.1	1.3	8.2	68.33		
SD	0.35	0.51	0.51	0.82	0.40	0.47	2.34			

จากตารางที่ 8 แสดงผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนจัดกิจกรรมการเรียน การสอน พบว่า มีนักเรียนจำนวน 15 คนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมี นักเรียนอีก 15 คน ได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยค่าเฉลี่ยคะแนนของ นักเรียนทั้งหมดเท่ากับ 8.2 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.34 โดยจากผลคะแนนใน ตารางที่ 8 นำมาแสดงเป็นอัตราส่วนจำนวนของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ได้ในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70

จากภาพประกอบ 1 พบว่า มีนักเรียนจำนวน 15 คนที่ได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 50 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งจากผลการทดสอบความสามารถในการ แก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนจำนวน 15 คนที่ได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนน เต็ม เป็นกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยครั้งนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1

1. ขั้นวางแผน

1.1 ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจปัญหาด้านความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ เป็นกลุ่มเป้าหมาย จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใน ประเด็น 2 ประเด็นสำคัญ ได้แก่ ประเด็นด้านการระบุปัญหาของนักเรียน และประเด็นด้านการเสนอ วิธีการปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดการวิเคราะห์และเชื่อมโยงปัญหากับ สถานการณ์ ยังไม่สามารถระบุปัญหาสำคัญได้ ไม่สามารถเสนอแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่าง

หลากหลาย และไม่สามารถประเมินวิธีแก้ปัญหาก็เหมาะสมได้ ยกตัวอย่างบทสัมภาษณ์ของครูผู้สอนในเทอมก่อนหน้า ดังนี้

1.1.1 ประเด็นด้านการระบุปัญหา

“...เมื่อมีการยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาขึ้นมา นักเรียนส่วนมากจะระบุปัญหาที่ยังไม่ค่อยตรงประเด็น จะมองปัญหาได้แคบ และจะมีแต่มุมมองซ้ำๆ กัน ทำให้การระบุปัญหายังไม่ชัดเจน และยังไม่สามารถจะให้เหตุผลเชื่อมโยงกันได้...”

(ครู ก, 26 พฤศจิกายน 2562)

1.1.2 ประเด็นด้านการเสนอวิธีการแก้ปัญหา

“...พอให้หาวิธีที่จะมาแก้ปัญหาจากสถานการณ์ นักเรียนส่วนมากจะบอกวิธีแก้ปัญหามากเกิน 2 วิธี บางคนบอกได้แค่วิธีเดียว ทำให้ไม่ค่อยมีทางเลือกในการแก้ปัญหามากนัก ซึ่งบางวิธีก็อาจจะไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการแก้ปัญหา นักเรียนส่วนมากยังไม่สามารถประเมินแนวทางการแก้ปัญหาได้...”

(ครู ก, 26 พฤศจิกายน 2562)

1.2 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) โดยศึกษาเนื้อหาสาระที่จะนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนกับกลุ่มเป้าหมาย

1.3 ผู้วิจัยทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน และการจัดการเรียนรู้รูปแบบกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต เพื่อนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่จะส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาได้

1.4 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้การสอนกระบวนการแก้ปัญหอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ เรื่องพลังงาน ในรายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย จากนั้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.5 นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแล้ว มาเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2. ชั้นปฏิบัติ

นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 4-5 คน ดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้การสอนกระบวนการแก้ปัญหอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ เรื่อง พลังงาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) หัวข้อเรื่อง พลังงานทดแทน ใช้เวลาดำเนินกิจกรรม 2 ชั่วโมง โดยมีผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมและบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรม

3. ชั้นสังเกตการณ์

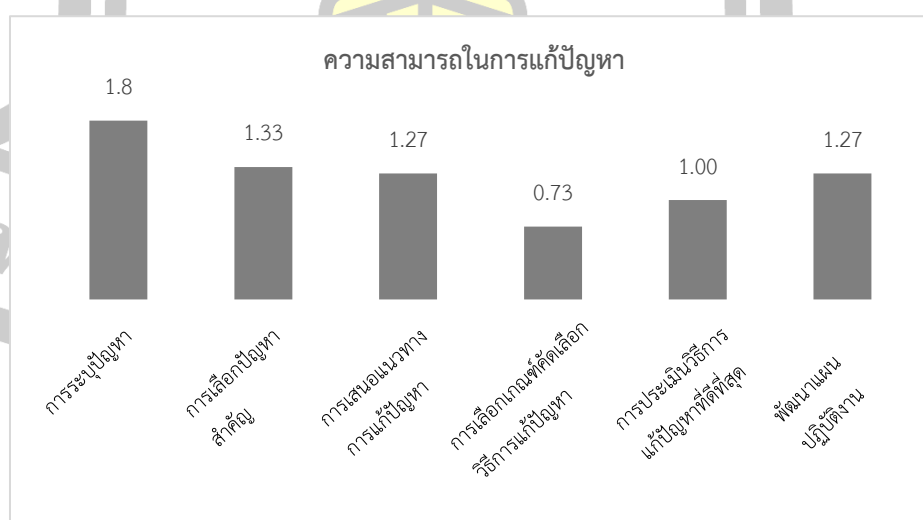
3.1 นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหารายบุคคลโดยใช้แบบทดสอบอัตร้อยจำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 12 คะแนน หลังเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ซึ่งพบว่าผลที่ได้เป็นไปดังตารางที่ 9 ตารางที่ 9 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1

คน ร.	ความสามารถในการแก้ปัญหา						รวม (12)	ร้อยละ	ผ่าน เกณฑ์ ร้อยละ 70
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการ แก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมิน วิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาแผนการแก้ ปัญหา (2)			
4	2	1	2	0	1	1	7	58.33	ไม่ผ่าน
5	2	2	2	1	1	2	10	83.33	ผ่าน
6	1	1	1	1	1	1	6	50	ไม่ผ่าน
9	1	2	1	0	1	1	6	50	ไม่ผ่าน
10	2	1	2	1	1	1	8	66.67	ไม่ผ่าน
14	2	2	1	1	0	1	7	58.33	ไม่ผ่าน
15	1	1	1	0	1	1	6	50	ไม่ผ่าน
16	2	1	1	0	1	1	7	58.33	ไม่ผ่าน
17	2	2	1	1	2	1	9	75	ผ่าน
18	2	2	2	1	1	2	10	83.33	ผ่าน
22	1	1	1	1	1	1	6	50	ไม่ผ่าน
23	2	1	1	1	1	1	7	58.33	ไม่ผ่าน
26	2	1	1	1	1	2	8	66.67	ไม่ผ่าน

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 (ต่อ)

คนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา						รวม (12)	ร้อยละ	ผ่าน เกณฑ์ ร้อยละ 70
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาแผนการแก้ปัญหา (2)			
27	2	1	1	1	1	2	8	58.33	ไม่ผ่าน
28	2	1	2	1	1	1	8	66.67	ไม่ผ่าน
เฉลี่ย	1.8	1.33	1.26	0.73	1	1.26	7.4	61.67	
SD	0.41	0.49	0.46	0.46	0.38	0.46	1.50		

จากตาราง 9 แสดงผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยมีกลุ่มเป้าหมาย 15 คน พบว่า มีนักเรียนจำนวน 3 คน ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนจำนวน 12 คน ได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนของนักเรียนทั้งหมดเท่ากับ 7.4 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.50 เมื่อพิจารณาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ทั้งหมด 6 ขั้นตอน แสดงในภาพประกอบ 2 ดังนี้



ภาพประกอบ 2 คะแนนเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหานักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1

จากภาพประกอบ 2 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ทั้งหมด 6 ขั้นตอน พบว่า ขั้นระบุปัญหามีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 1.8 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยสูงสุดอันดับสอง คือขั้นเลือกปัญหาสำคัญ เท่ากับ 1.33 คะแนน ส่วนขั้นการสร้างเกณฑ์การประเมินหาวิธีการแก้ปัญหามีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 0.73 คะแนน

3.2 ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม โดยพบว่าผลที่ได้จากการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่วัดจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสอดคล้องกับคะแนนจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรม ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างทำกิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรปฏิบัติการที่ 1

คนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา						รวม (12)
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาและนำเสนอแผนปฏิบัติงาน (2)	
4	2	1	2	0	1	1	7
*5	2	2	2	1	1	2	10
6	1	1	1	0	1	1	5
9	2	1	1	0	1	1	6
10	2	2	1	1	1	1	8
14	2	1	1	1	0	1	6
15	1	1	1	0	1	1	5
16	2	1	1	0	1	1	6
*17	2	2	2	1	2	1	10
*18	2	2	2	1	1	2	10
22	1	1	1	1	1	1	6
23	2	1	1	1	1	2	7

ตารางที่ 10 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 (ต่อ)

คนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา						รวม (12)
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาและนำเสนอแผนปฏิบัติงาน (2)	
26	2	1	1	1	1	2	8
27	2	1	1	1	1	2	8
28	2	1	1	1	1	1	7

*นักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาจากแบบทดสอบ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

จากการสังเกตพฤติกรรมผู้วิจัยพบว่าพฤติกรรมของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายแต่ละคนมีคะแนนดังตารางที่ 10 มีพฤติกรรมที่แบ่งออกเป็น 6 ประเด็นตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และสรุปพฤติกรรมของนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาลดกว่าร้อยละ 70 เป็นรายบุคคลไว้ดังต่อไปนี้

นักเรียนคนที่ 4 พบว่า นักเรียนสามารถระบุปัญหาได้ โดยอธิบายปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หลากหลาย แต่ยังไม่สามารถบอกสาเหตุของปัญหาสำคัญได้อย่างชัดเจน มีการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แต่ยังไม่มีการเลือกวิธีที่ดีที่สุด วิธีที่เลือกยังไม่สอดคล้องกับปัญหาสำคัญ นำเสนอแผนปฏิบัติงานได้ยังไม่ชัดเจน

นักเรียนคนที่ 6 พบว่า นักเรียนยังไม่สามารถอธิบายรายละเอียดของสถานการณ์ได้ ทำให้ไม่สามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้หลายมุมมอง และไม่สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้ชัดเจน ส่วนเสนอวิธีการแก้ปัญหายังไม่หลากหลาย ไม่มีขั้นตอน ไม่สามารถระบุเกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ จึงได้วิธีการแก้ปัญหาที่ยังไม่ชัดเจน การเขียนแผนและนำเสนอยังไม่ชัดเจน วิธีการแก้ปัญหายังไม่เข้ากับปัญหา

นักเรียนคนที่ 9 พบว่า นักเรียนสามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้ค่อนข้างหลากหลาย แต่การเลือกปัญหาสำคัญยังไม่ชัดเจน โดยขาดการวิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญ ไม่สามารถบอก

เหตุผลได้อย่างชัดเจน นักเรียนสามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ มีข้อมูลและขั้นตอน แต่ยังไม่หลากหลาย ไม่สามารถบอกเกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ วิธีการแก้ปัญหาที่เลือกมายังไม่สอดคล้องกับปัญหา ยังไม่ตรงประเด็น การนำเสนอแผนปฏิบัติการมีความชัดเจนบางส่วน

นักเรียนคนที่ 10 พบว่า นักเรียนสามารถบอกปัญหาจากสถานการณ์ได้หลากหลายและเลือกปัญหาสำคัญได้เหมาะสม มีเหตุผลและสาเหตุของปัญหาที่มาจากสถานการณ์ เสนอวิธีการแก้ปัญหา โดยมีหลักการมากสนับสนุนแต่ยังไม่หลากหลาย สร้างเกณฑ์ประเมินได้น้อย สามารถประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้ แต่ยังไม่เข้ากับปัญหาสำคัญ มีการนำเสนอที่ชัดเจน แต่แผนปฏิบัติการยังไม่สอดคล้องกับปัญหาเท่าที่ควร

นักเรียนคนที่ 14 พบว่า นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ได้ เลือกปัญหาสำคัญได้แต่ระบุสาเหตุยังไม่ได้ ยังไม่สามารถเสนอแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย สามารถเสนอเกณฑ์ประเมินได้เพียงเกณฑ์เดียว และประเมินวิธีการแก้ปัญหายังไม่สอดคล้องกับปัญหา ไม่ใช่เกณฑ์มาช่วยในการตัดสินใจ การนำเสนอแผนการแก้ปัญหายังไม่สอดคล้องกับปัญหาของสถานการณ์

นักเรียนคนที่ 15 พบว่า นักเรียนไม่สามารถอธิบายปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้อย่างชัดเจน การระบุปัญหายังไม่หลากหลาย รวมถึงการระบุปัญหาสำคัญยังไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ และไม่สามารถบอกสาเหตุของปัญหาได้ สามารถเสนอแนวทางการแก้ปัญหาได้แต่ไม่หลากหลายและไม่ชัดเจน ไม่สามารถสร้างเกณฑ์การประเมินได้ วิธีการแก้ปัญหาที่คัดเลือกมายังไม่สอดคล้องกับปัญหา การนำเสนอแผนปฏิบัติการยังไม่ชัดเจน

นักเรียนคนที่ 16 พบว่า นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้อย่างหลากหลาย แต่ไม่สามารถบอกเหตุผลได้อย่างชัดเจนในการเลือกปัญหาสำคัญและเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาที่ระบุไว้ก่อนหน้านี้ไม่ชัดเจน สามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ มีขั้นตอน แต่ไม่หลากหลาย ไม่สามารถบอกเกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ วิธีการแก้ปัญหาที่เลือกมายังไม่สอดคล้องกับปัญหา ยังไม่ตรงประเด็น การนำเสนอแผนปฏิบัติการยังไม่มี ความชัดเจน

นักเรียนคนที่ 22 พบว่า นักเรียนยังระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้ไม่หลากหลายมุมมอง ไม่สามารถเลือกปัญหาสำคัญและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ชัดเจน ไม่สามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย แต่สามารถบอกข้อมูล ขั้นตอนได้ค่อนข้างชัดเจน สามารถบอกเกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้แต่ยังไม่หลากหลาย การประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกมายังไม่สอดคล้องกับปัญหา การนำเสนอแผนปฏิบัติการยังไม่ค่อยมีความชัดเจน

นักเรียนคนที่ 23 พบว่า นักเรียนสามารถอธิบายและระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้อย่างหลากหลาย แต่ขาดการวิเคราะห์ความสำคัญของปัญหาที่ระบุไว้ข้างต้นทำให้เลือกปัญหาสำคัญได้ไม่ชัดเจน สามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ชัดเจนแต่ไม่หลากหลาย ไม่สามารถเสนอเกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย สามารถประเมินวิธีการแก้ปัญหาได้ แต่ระบุเหตุผลในการตัดสินใจไม่ชัดเจน สามารถนำเสนอแผนปฏิบัติการได้ค่อนข้างชัดเจน

นักเรียนคนที่ 26 พบว่า นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้อย่างหลากหลาย สามารถเลือกปัญหาสำคัญได้ แต่อธิบายสาเหตุของปัญหาสำคัญยังไม่ชัดเจน สามารถเสนอวิธีแก้ปัญหาโดยมีหลักการมาสนับสนุนค่อนข้างชัดเจนแต่ยังไม่หลากหลาย สามารถประเมินวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้ แต่การสร้างเกณฑ์ประเมินยังไม่เหมาะสมและหลากหลาย มีการนำเสนอแผนปฏิบัติการได้ชัดเจนและสอดคล้องกับปัญหา

นักเรียนคนที่ 27 พบว่า นักเรียนสามารถอธิบายปัญหาที่หลากหลายจากสถานการณ์ได้ แต่การวิเคราะห์ปัญหาสำคัญยังไม่ชัดเจน โดยการให้เหตุผลสนับสนุนการเลือกและบอกสาเหตุของปัญหายังไม่ชัดเจน มีการเสนอวิธีแก้ปัญหาค่อนข้างชัดเจนแต่ไม่หลากหลายเพียงพอ สามารถสร้างเกณฑ์ประเมินได้แต่ไม่หลากหลาย และประเมินวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้ แต่ยังไม่ชัดเจน สามารถอธิบายแผนปฏิบัติการได้ชัดเจนสอดคล้องกับปัญหา

นักเรียนคนที่ 28 พบว่า นักเรียนสามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้หลากหลาย สามารถจัดลำดับความสำคัญของปัญหาได้และเลือกปัญหาสำคัญได้ แต่ยังไม่ระบุสาเหตุของปัญหาไม่ค่อยชัดเจน สามารถเสนอวิธีแก้ปัญหาได้แต่ยังไม่หลากหลาย ไม่สามารถสร้างเกณฑ์การประเมินได้หลากหลาย การประเมินวิธีแก้ปัญหาเพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดยังไม่เข้ากับปัญหาสำคัญ และการนำเสนอแผนปฏิบัติการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน

จากผลการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยภาพรวม จะเห็นว่ามึนักเรียนจำนวน 11 คนมีปัญหาในการระบุปัญหาสำคัญ และสาเหตุของปัญหายังไม่ชัดเจน และเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาของที่ยังไม่หลากหลาย นอกจากนี้มีนักเรียนมากถึง 15 คนที่มีปัญหาในการตั้งเกณฑ์ที่จะนำมาประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ยังมีความไม่ชัดเจน โดยรวมจากการสังเกตจึงพบว่านักเรียนมีพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการมีปัญหารื่องความสามารถในการแก้ปัญหา

จากการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยพบว่า มีนักเรียนจำนวน 12 คน ที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

4. ชั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

จากผลการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนส่วนมากยังมีปัญหากับการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม บางคนยังไม่ค่อยสนใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ในขั้นตอนการระดมสมองร่วมกันเพื่อหาปัญหาหรือเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา นักเรียนบางคนไม่ช่วยกัน มีแต่คนที่สามารถจะคิดและตอบคำถามได้ทำเพียงไม่กี่คน จึงยังขาดความเข้าใจในปัญหา และกระบวนการคิดต่าง ๆ จึงไม่เกิด ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปปัญหาที่พบและแนวทางในการแก้ไขปัญหาเพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ดังที่แสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 1

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1. นักเรียนหลายคนไม่ช่วยกันหรือไม่ค่อยมีบทบาทในการช่วยกันแก้ปัญหาและไม่แสดงความคิดเห็นเท่าที่ควร	1. ผู้สอนต้องกำหนดให้นักเรียนช่วยกัน โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนทุกคนต้องแสดงความคิดเห็นทุกคน ทีละคน
2. นักเรียนยังไม่เข้าใจสถานการณ์ที่ให้ไป เนื่องจากใช้เวลาอ่านน้อย และไม่ใส่ใจกับรายละเอียดของสถานการณ์ ทำให้ในการระบุปัญหาสำคัญของแต่ละกลุ่มยังไม่ชัดเจนพอ	2. ผู้สอนจะต้องนำเสนอสถานการณ์ โดยการเล่าเหตุการณ์ให้ผู้เรียน และมีใบกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาตามไป จากนั้นอาจจะต้องมีการถามนักเรียนในประเด็นที่สำคัญๆ ให้เข้าถึงรายละเอียดมากขึ้นผู้สอนจะต้องกำหนดเวลาให้ชัดเจนว่าแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมใช้เวลาเท่าไร พอถึงกำหนดต้องไปขั้นตอนไปทันที
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มไม่ใช้ระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นไม่เท่ากัน ทำให้เกิดความวุ่นวายเนื่องจากต้องยกมือถามผู้สอนทีละกลุ่มว่าต่อไปต้องทำอย่างไร	3. ต้องให้เวลาจัดกิจกรรมในชั้นตอนนี้ให้นานขึ้น ผู้สอนต้องแนะนำตัวอย่างให้ชัดเจน ให้นักเรียนนำไปประยุกต์ได้
4. ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนยังให้เหตุผลในการเลือกวิธีที่ดีที่สุดได้ และยังไม่เข้าใจว่าเกณฑ์ที่ใช้ควรจะเป็นอย่างไรได้บ้าง	4. ผู้สอนไม่ควรให้คำแนะนำแต่ละกลุ่มนานเกินไป และจะต้องดูภาพรวมให้เท่าเทียมกันทุกกลุ่ม
5. ครูผู้สอนยังให้คำแนะนำไม่ทั่วถึงในแต่ละกลุ่ม เนื่องจากนักเรียนขอคำแนะนำเยอะ	

วงจรถูกปฏิบัติที่ 2

1. ชั้นวางแผน

หลังจากการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรถูกปฏิบัติที่ 1 และแนวทางการแก้ไข ปัญหา ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการเรียนรู้ในวงจรถูกปฏิบัติที่ 2 โดยนำเทคนิคให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นที่ละคนมาใช้ และตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนต่อสถานการณ์ให้ชัดเจนขึ้น และปรับเวลาในแต่ละขั้นให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

2. ชั้นปฏิบัติ

นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 4-5 คน ดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ เรือง พลังงาน รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) หัวข้อเรื่อง เซลล์สุริยะ ใช้เวลาดำเนินกิจกรรม 2 ชั่วโมง โดยมีผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมและบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรม

3. ชั้นสังเกตการณ์

3.1 นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหารายบุคคลโดยใช้แบบทดสอบอัตนัยจำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 12 คะแนน หลังเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรถูกปฏิบัติที่ 2 ซึ่งพบว่าผลที่ได้เป็นไปตามตารางที่ 12 ตารางที่ 12 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในวงจรถูกปฏิบัติที่ 2

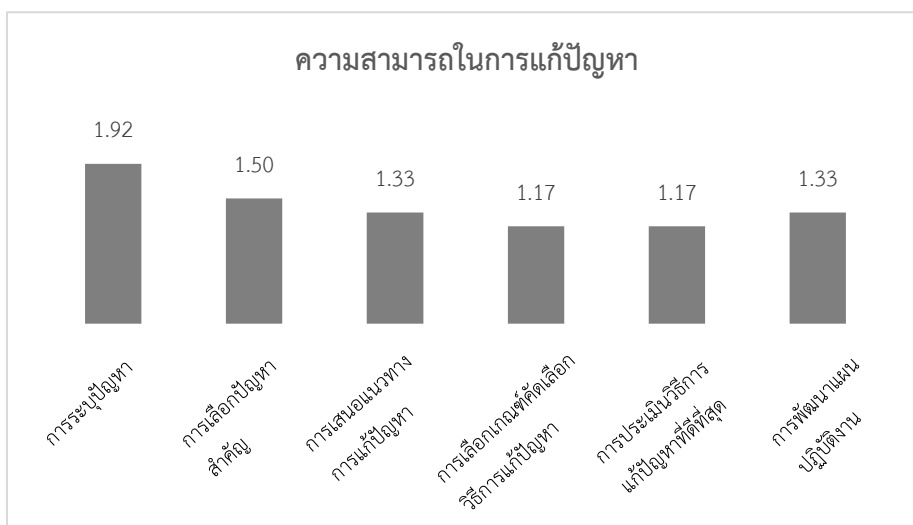
คนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา							ร้อยละ	ผ่าน
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาแผนการปฏิบัติงาน (2)	รวม (12)		
4	2	2	1	2	1	2	10	83.33	ผ่าน
6	2	1	1	1	1	1	7	58.33	ไม่ผ่าน
9	2	1	1	1	1	2	8	66.67	ไม่ผ่าน
10	2	2	2	1	2	2	11	91.67	ผ่าน
14	2	2	1	1	1	1	8	66.67	ไม่ผ่าน
15	2	1	1	1	1	1	7	58.33	ไม่ผ่าน

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 (ต่อ)

คนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา							รวม (12)	ร้อยละ	ผ่าน เกณฑ์ ร้อยละ 70
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการ แก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมิน วิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาแผนการ ปฏิบัติงาน (2)				
16	2	1	2	1	1	1	8	66.67	ไม่ผ่าน	
22	1	1	1	1	1	1	6	50.00	ไม่ผ่าน	
23	2	1	1	1	1	1	7	58.33	ไม่ผ่าน	
26	2	2	2	2	2	1	11	91.67	ผ่าน	
27	2	2	1	1	1	1	8	66.67	ไม่ผ่าน	
28	2	2	2	1	1	2	10	83.33	ผ่าน	
เฉลี่ย	1.92	1.50	1.33	1.17	1.17	1.33	8.42	70.14		
SD	0.29	0.52	0.49	0.39	0.39	0.49	1.68			

จากตารางที่ 12 แสดงผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยมีกลุ่มเป้าหมาย 12 คน พบว่า มีนักเรียนจำนวน 4 คน ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และมีนักเรียนจำนวน 8 คน ได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนของนักเรียนทั้งหมดเท่ากับ 8.42 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.68 เมื่อพิจารณาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ทั้งหมด 6 ขั้นตอน แสดงในภาพประกอบ 3 ดังนี้

พูน ปณ ทิโต ชเว



ภาพประกอบ 3 คะแนนเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหานักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2

จากภาพประกอบ 3 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ทั้งหมด 6 ขั้นตอน พบว่า ขั้นที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดคือขั้นระบุปัญหาโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.92 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยสูงสูดอันดับสอง คือขั้นเลือกปัญหาสำคัญ เท่ากับ 1.50 คะแนน ส่วนขั้นการสร้างเกณฑ์การประเมินหาวิธีการแก้ปัญหาและการประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 1.17 คะแนน โดยรวมแล้วพบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังจากจบวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิม 7.40 เป็น 8.42 คะแนน

3.2 ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม โดยแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 13 ตารางที่ 13 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนระหว่างทำกิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรปฏิบัติการที่ 2

คนที.	ความสามารถในการแก้ปัญหา						รวม (12)
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาและนำเสนอแผนการปฏิบัติงาน (2)	
*4	2	2	2	1	1	2	10
6	2	1	1	1	1	1	7

ตารางที่ 13 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างทำ
กิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 (ต่อ)

คนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา						รวม (12)
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาและนำเสนอแผนการปฏิบัติงาน (2)	
9	2	1	1	1	1	1	7
*10	2	2	2	1	1	2	10
14	2	2	1	1	1	1	8
15	1	1	1	1	1	1	6
16	2	1	1	1	1	1	7
22	1	1	1	1	1	1	6
23	2	1	1	1	1	1	7
*26	2	2	2	1	2	1	10
27	2	2	1	1	1	1	8
*28	2	2	2	1	1	2	10

*นักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาจากแบบทดสอบ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

จากการสังเกตพฤติกรรมผู้วิจัยพบว่าพฤติกรรมของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายแต่ละคนที่มีคะแนนดังตารางที่ 13 มีพฤติกรรมที่แบ่งออกเป็น 6 ประเด็นตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์และสรุปพฤติกรรมของนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาค่ากว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม เป็นรายบุคคลไว้ดังต่อไปนี้

นักเรียนคนที่ 6 พบว่า นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นในการระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้หลายมุมมอง แต่ยังไม่สามารถวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหาได้ชัดเจน ทำให้การเลือกปัญหาสำคัญไม่ชัดเจน เสนอแนวทางการแก้ปัญหายังไม่หลากหลาย ไม่มีลำดับขั้นตอน การระบุเกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ยังไม่หลากหลาย จึงประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดไม่ค่อยไม่ชัดเจน การเขียนแผนและนำเสนอยังไม่ชัดเจนและไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา

นักเรียนคนที่ 9 พบว่า นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้ค่อนข้างหลากหลาย แต่ที่ยังไม่สามารถเลือกปัญหาสำคัญได้ชัดเจน โดยไม่สามารถบอกสาเหตุของปัญหาสำคัญได้ มีการเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ชัดเจน มีลำดับขั้นตอน แต่ยังไม่มีความหลากหลาย สามารถบอกเกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ยังไม่หลากหลาย วิธีการแก้ปัญหาที่เลือกมายังไม่สอดคล้องกับปัญหา ยังไม่ตรงประเด็น ส่วนการนำเสนอแผนปฏิบัติการยังไม่ค่อยชัดเจน

นักเรียนคนที่ 14 พบว่า นักเรียนสามารถอธิบายปัญหาจากสถานการณ์ได้อย่างหลากหลาย และเลือกปัญหาสำคัญได้ชัดเจนมีเหตุผลมาสนับสนุน มีการเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่ชัดเจนโดยมีทฤษฎีที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน แต่ยังไม่หลากหลายพอ สามารถสร้างเกณฑ์ประเมินได้แต่ยังไม่ครอบคลุมกับปัญหา การประเมินยังไม่สอดคล้องกับปัญหา ไม่ใช้เกณฑ์มาช่วยในการตัดสินใจ และการนำเสนอแผนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน

นักเรียนคนที่ 15 พบว่า นักเรียนยังไม่สามารถอธิบายหรือระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้อย่างหลากหลาย การเลือกปัญหาสำคัญยังไม่สอดคล้องกับสถานการณ์และระบุสาเหตุปัญหาไม่ชัดเจน สามารถเสนอแนวทางการแก้ปัญหาได้หลากหลาย แต่วิธีการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน และตรงประเด็น สามารถสร้างเกณฑ์การประเมินได้แต่ไม่ชัดเจนและเหมาะสม วิธีการแก้ปัญหาที่คัดเลือกมายังไม่สอดคล้องกับปัญหา การนำเสนอแผนยังไม่ชัดเจน

นักเรียนคนที่ 16 พบว่า นักเรียนสามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้อย่างหลากหลาย แต่การเลือกปัญหาสำคัญยังไม่ชัดเจน การวิเคราะห์เหตุผลมาสนับสนุนการเลือกปัญหาสำคัญยังไม่ค่อยชัดเจน เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ มีขั้นตอน แต่ไม่หลากหลาย สามารถบอกเกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้แต่ไม่เหมาะสมกับปัญหา ประเมินวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างยังไม่ชัดเจน มีการเปรียบเทียบข้อดีเสียแต่ไม่ชัดเจน และวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกมายังไม่สอดคล้องกับปัญหา ยังไม่ตรงประเด็น การนำเสนอแผนปฏิบัติการมีความชัดเจนบางส่วน

นักเรียนคนที่ 22 พบว่า นักเรียนยังไม่สามารถอธิบายปัญหาจากสถานการณ์ได้หลากหลาย มุมมอง และยังไม่สามารถบอกเหตุผลในการเลือกปัญหาสำคัญได้อย่างชัดเจน การเรียงลำดับและวิเคราะห์ความสำคัญของปัญหายังไม่ชัดเจน สามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ มีขั้นตอน แต่ไม่หลากหลาย สามารถบอกเกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้แต่ยังไม่หลากหลาย การประเมินวิธีการแก้ปัญหายังไม่สอดคล้องกับปัญหา ในการนำเสนอแผนปฏิบัติการยังไม่ค่อยชัดเจน

นักเรียนคนที่ 23 พบว่า นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้อย่างหลากหลาย มีการวิเคราะห์ความสำคัญของแต่ละปัญหา แต่ยังไม่เลือกปัญหาสำคัญไม่ชัดเจน โดยไม่

สามารถบอกเหตุผลได้อย่างชัดเจน เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ มีขั้นตอน แต่ไม่หลากหลาย สามารถบอกเกณฑ์ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้แต่ยังไม่หลากหลาย วิธีการแก้ปัญหาที่เลือกมายังไม่สอดคล้องกับปัญหา และยังไม่สามารถนำเสนอแผนปฏิบัติการได้อย่างชัดเจน

นักเรียนคนที่ 27 พบว่า นักเรียนสามารถอธิบายและระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้ชัดเจน และหลากหลาย สามารถเลือกปัญหาสำคัญได้ มีการวิเคราะห์ปัญหา ให้เหตุผลและสาเหตุของปัญหาได้ วิธีการแก้ปัญหาที่เสนอค่อยข้างชัดเจนแต่ยังไม่สามารถเสนอวิธีแก้ปัญหาได้หลากหลาย และไม่สามารถสร้างเกณฑ์ประเมินได้เหมาะสม สามารถประเมินวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้ แต่ขาดการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสีย มีการนำเสนอแผนปฏิบัติการยังไม่ชัดเจน สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา

จากผลการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยภาพรวม จะเห็นว่านักเรียนทั้งหมด 2 คนที่ยังไม่สามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้อย่างหลากหลาย และพบว่านักเรียนจำนวน 6 คนมีปัญหาในการระบุความสำคัญของปัญหาได้ชัดเจน นอกจากนี้มีนักเรียนมากถึง 8 คนที่มีปัญหาในการเลือกใช้แนวทางการแก้ไขปัญหาของที่หลากหลาย รวมไปถึงการตั้งเกณฑ์ที่จะนำมาประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ยังมีความไม่ชัดเจน โดยรวมจากการสังเกตจึงพบว่านักเรียนมีพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการมีปัญหารื่องความสามารถในการแก้ปัญหา

3.3 ทำการสุ่มสัมภาษณ์นักเรียนที่มีปัญหาในประเด็นเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอน โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง สามารถวิเคราะห์ออกมาได้เป็น 3 ประเด็นหลักๆ ที่นักเรียนส่วนมากมักจะมีปัญหาดังนี้

1. ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา พบว่านักเรียนจะพยายามคิดหาวิธีแก้ปัญหาแบบง่ายๆ ไม่ซับซ้อน ไม่มีรายละเอียดที่มากพอ ทำให้ลำดับขั้นตอนการแก้ไขไม่สามารถที่จะระบุออกมาได้อย่างชัดเจน และนักเรียนยังไม่สามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายเพียงพอที่จะนำมาเป็นตัวเลือกในหาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“...หนูจะนึกถึงการแก้ปัญหาที่ใกล้ตัวก่อนว่าจะต้องทำอะไรได้ถ้าเกิดสถานการณ์แบบนั้นจริงๆ...”

(นักเรียนคนที่ 15, 24 มกราคม 2563: สัมภาษณ์)

“...ปัญหาหลายๆ อย่างต้องเริ่มแก้จากตัวก่อนคะ หนูคิดว่าการศึกษาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดมันต้องเริ่มจากจิตใต้สำนึกของมนุษย์...”

(นักเรียนคนที่ 6, 24 มกราคม 2563: สัมภาษณ์)

2. ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการสร้างเกณฑ์เพื่อคัดเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด พบว่า นักเรียนส่วนมากยังไม่สามารถระบุเกณฑ์ที่หลากหลายมุมมองได้ โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“...หนูไม่รู้จะใช้เกณฑ์อะไรจริงๆ นึกออกแต่งบประมาณที่ใช้ในการแก้ปัญหา...”

(นักเรียนคนที่ 22, 24 มกราคม 2563: สัมภาษณ์)

“...ผมก็จะดูว่าปัญหานี้ต้องเอาอะไรมาตัดสินใจว่าเราควรเลือกวิธีไหน แต่สิ่งที่จะนำตัดสินใจได้มันก็มีไม่เยอะ...”

(นักเรียนคนที่ 16, 24 มกราคม 2563: สัมภาษณ์)

3. ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนประเมินหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด พบว่า นักเรียนส่วนมากประเมินแนวทางการแก้ปัญหาในความคิดของตัวเอง บางครั้งไม่ใช้เกณฑ์ที่สร้างมาตัดสินใจ เมื่อตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดแล้วยังไม่สอดคล้องกับปัญหา โดยจะเห็นจากตัวอย่างคำตอบของนักเรียนดังนี้

“...หนูจะเลือกจากวิธีที่เป็นไปได้มากที่สุดที่เราจะแก้ไขมันได้จริงๆ บางวิธีหนูนึกว่ามันยากที่จะทำ ซึ่งหนูคิดว่าวิธีการเลือกแบบนี้ น่าจะดีที่สุดค่ะ...”

(นักเรียนคนที่ 9, 24 มกราคม 2563: สัมภาษณ์)

“...หนูประเมินวิธีที่ดีที่สุดจากข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธีค่ะ บางวิธีที่ข้อเสียเยอะหนูก็ตัดวิธีนั้นทิ้ง...”

(นักเรียนคนที่ 27, 24 มกราคม 2563: สัมภาษณ์)

จากการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนจากแบบทดสอบหลังจากผ่านวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผลปรากฏว่า มีนักเรียนจำนวน 8 คน ที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

จากผลการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ดีมากขึ้น นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึงกันแต่มีบางคนยังไม่ค่อยสนใจในการทำกิจกรรมบ้างและให้ความร่วมมือไม่เต็มที่ ในขั้นตอนการระดมสมองร่วมกันเพื่อหาปัญหาหรือเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา นักเรียนทุกคนจะต้องแสดงความคิดเห็นทำให้ใช้เวลาในแต่ละขั้นตอนนาน ซึ่ง

ทำให้เวลาในตอนท้ายจะต้องเร่งรีบ จนกระบวนการคิดต่างๆยังเห็นผลไม่ชัดเจน ในกิจกรรมการสร้างเกณฑ์นักเรียนยังไม่สามารถอภิปรายให้เป็นประเด็นๆ ได้ และในส่วนของเนื้อหาเรื่องเซลล์สุริยะ นักเรียนบางคนยังไม่ประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์หรือนำไปใช้เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา โดยจากบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้นี้ ผู้วิจัยได้สรุปปัญหาที่พบและแนวทางในการแก้ไขปัญหาเพื่อพัฒนาการจัดการจัดการการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ดังที่แสดงในตารางที่ 14 ตารางที่ 14 ปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 2

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1. นักเรียนบางคนยังไม่ค่อยให้ความร่วมมือ ในกิจกรรมการเรียนการสอน ไม่ค่อยแสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ปัญหา รวมไปถึงเสนอวิธีการต่างๆในการแก้ปัญหา	1. ผู้สอนต้องให้แรงเสริม(คะแนน)เข้าไปในกิจกรรมบางชั้น อาจจะทำให้แสดงความคิดเห็นในการระบุปัญหาที่ได้โดยเขียนหน้ากระดานร่วมกัน เพื่อให้เห็นปัญหาให้ชัดเจนด้วย
2. เมื่อนักเรียนแสดงความคิดเห็นแต่ละคนเสร็จเรียบร้อย นักเรียนยังไม่สามารถตัดสินใจร่วมกันในการที่จะระบุปัญหาสำคัญได้ว่าจะไปในทิศทางใด	2. ผู้สอนจะต้องสุ่มให้นักเรียนหนึ่งคนในกลุ่มเป็นคนสรุปสิ่งที่เพื่อนๆพูดแล้วมีการเลือกกันโดยใช้เหตุผลที่เหมาะสม
3. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมในช่วงแรกใช้เวลามาก ทำให้กิจกรรมช่วยหลังต้องเร่งรีบ	3. ผู้สอนจะต้องกำหนดเวลาให้ชัดเจนว่าแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมใช้เวลาเท่าไร อาจจะใช้เสียงสัญญาณเป็นตัวเตือนให้หยุดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน
4. ในการสร้างเกณฑ์เพื่อนำมาประเมินหาวิธีที่ดีที่สุด นักเรียนยังสร้างเกณฑ์ไม่หลากหลาย และไม่สอดคล้องกับสถานการณ์	4. ในขั้นการสร้างเกณฑ์ผู้สอนควรมีคำถามนำหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด และให้นักเรียนอภิปรายข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธีการแก้ปัญหา จะได้เห็นหลายๆมุมมอง แล้วนำมากำหนดเป็นเกณฑ์ที่เหมาะสมในขั้นการสร้างเกณฑ์
5. ในขั้นการประเมินนักเรียนยังไม่สามารถประเมินวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องสอดคล้องกับปัญหา	ผู้สอนควรมีคำถามนำ หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด และให้นักเรียนอภิปรายข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธีการแก้ปัญหา จะได้เห็นหลายๆมุมมอง แล้วนำมากำหนดเป็นเกณฑ์ที่เหมาะสม
	5. นักเรียนจะกำหนดตารางและให้คะแนน เพื่อให้ได้วิธีที่ได้คะแนนมากที่สุด

วงจรปฏิบัติการที่ 3

1. ชั้นวางแผน

หลังจากการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และแนวทางการแก้ไข ปัญหา ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 โดยการเสริมแรง(คะแนน)ให้นักเรียนที่ให้ความร่วมมือและแสดงความคิดเห็นต่างๆ ต่อสถานการณ์ การระบุปัญหา การเสนอวิธีการ แก้ปัญหาได้ดีเมื่อครูถามคำถาม ส่วนในขั้นการประเมินวิธีการแก้ปัญหา ผู้วิจัยจะให้คำถามนำหรือ คำถามชี้แนวทางเพื่อกระตุ้นนักเรียนคิดได้มากขึ้น

2. ชั้นปฏิบัติ

นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 4-5 ดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โดยใช้ รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ เรื่อง พลังงาน รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) หัวข้อเรื่อง โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ใช้เวลาดำเนินกิจกรรม 2 ชั่วโมง โดยมีผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมและบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรม

3. ชั้นสังเกตการณ์

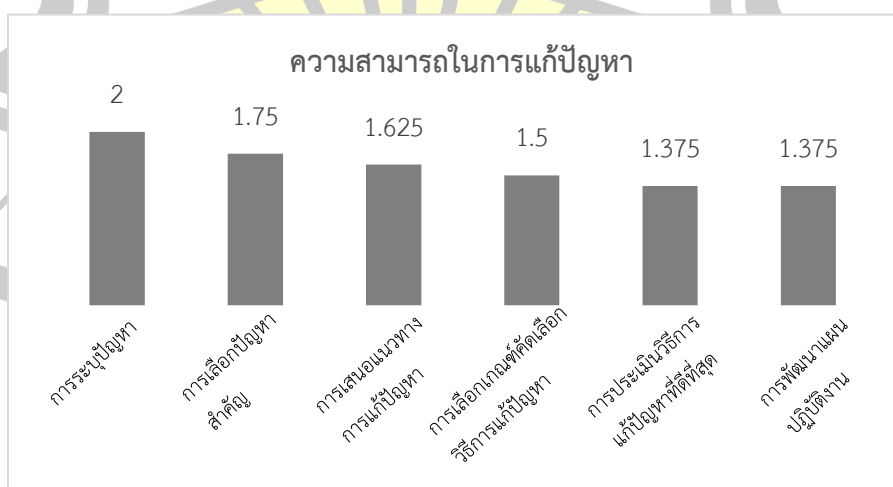
3.1 นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหารายบุคคลโดยใช้ แบบทดสอบอัตนัยจำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 12 คะแนน หลังเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจร ปฏิบัติการที่ 3 ซึ่งพบว่าผลที่ได้เป็นไปดังตารางที่ 15 ตารางที่ 15 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

คน ที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา						รวม (12)	ร้อยละ	ผ่าน เกณฑ์ ร้อยละ 70
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการ แก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมิน วิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาแผนการ ปฏิบัติงาน (2)			
6	2	2	1	1	1	1	8	66.67	ไม่ผ่าน
9	2	2	2	2	2	1	11	91.67	ผ่าน
14	2	2	1	2	2	2	11	91.67	ผ่าน
15	2	1	2	2	1	1	9	75	ผ่าน
16	2	2	2	1	1	2	10	83.33	ผ่าน

ตารางที่ 15 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนการสอน ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 (ต่อ)

คนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา						รวม (12)	ร้อยละ	ผ่าน เกณฑ์ ร้อยละ 70
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการ แก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมิน วิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาแผนการ ปฏิบัติงาน (2)			
22	2	1	2	1	1	1	8	66.67	ไม่ผ่าน
23	2	2	2	2	1	1	10	83.33	ผ่าน
27	2	2	1	1	2	2	10	83.33	ผ่าน
เฉลี่ย	2	1.75	1.63	1.5	1.38	1.38	9.63	80.21	
SD	0	0.46	0.52	0.53	0.52	0.52	1.19		

จากตารางที่ 15 แสดงผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 โดยมีกลุ่มเป้าหมาย 8 คน พบว่า มีนักเรียนจำนวน 6 คน ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนจำนวน 2 คน ได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยค่าเฉลี่ยคะแนนของนักเรียนทั้งหมดเท่ากับ 9.63 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.19 เมื่อพิจารณาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ทั้งหมด 6 ขั้นตอน แสดงในภาพประกอบ 4 ดังนี้



ภาพประกอบ 4 คะแนนเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหาของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3

จากภาพประกอบ 4 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ทั้งหมด 6 ขั้นตอน พบว่า ขั้นที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือขั้นระบุปัญหาโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2 คะแนนซึ่งเท่ากับคะแนนเต็ม และคะแนนเฉลี่ยสูงสุดอันดับสอง คือขั้นเลือกปัญหาสำคัญและเสนอแนวทางการแก้ปัญหา เท่ากับ 1.75 คะแนน ส่วนขั้นการประเมินหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและขั้นการพัฒนาและนำเสนอแผนปฏิบัติงานมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 1.38 คะแนน โดยรวมแล้วพบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังจากจบวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิม 8.42 เป็น 9.63 คะแนน

3.2 ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม โดยพบว่าให้ผลดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างทำกิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรปฏิบัติการที่ 3

คนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา						รวม (12)
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาและนำเสนอแผนการปฏิบัติงาน (2)	
6	2	2	1	1	1	1	8
*9	2	2	2	2	1	1	10
*14	2	2	1	2	2	2	11
*15	2	2	2	2	1	1	10
*16	2	2	2	1	2	2	11
22	2	1	2	1	1	1	8
*23	2	2	2	2	1	1	10
*27	2	2	2	1	2	2	11

*นักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาจากแบบทดสอบ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

จากการสังเกตพฤติกรรมผู้วิจัยพบว่าพฤติกรรมของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายแต่ละคนที่มีคะแนนดังตารางที่ 16 มีพฤติกรรมที่แบ่งออกเป็น 6 ประเด็นตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึง

ได้ทำการวิเคราะห์และสรุปพฤติกรรมของนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาต่ำกว่า ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม เป็นรายบุคคลไว้ดังต่อไปนี้

นักเรียนคนที่ 6 พบว่า นักเรียนสามารถอธิบายรายละเอียดปัญหาจากสถานการณ์ได้อย่าง หลากหลาย และสามารถระบุปัญหาสำคัญจากสถานการณ์ได้และระบุสาเหตุของปัญหาได้ชัดเจน แต่ ยังเสนอแนวทางการแก้ปัญหาได้ไม่หลากหลาย ลำดับขั้นตอนยังไม่ชัดเจน สามารถระบุเกณฑ์ในการ เลือกรวิธีการแก้ปัญหาได้แต่ยังไม่หลากหลายและประเมินวิธีการแก้ปัญหาได้ยังไม่ชัดเจน โดยไม่ สามารถระบุเหตุผลได้ชัดเจน การนำเสนอขั้นตอนของแผนปฏิบัติการยังไม่ค่อยชัดเจน

นักเรียนคนที่ 22 พบว่า นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้หลากหลาย แต่ยังไม่เลือกปัญหาสำคัญไม่ชัดเจน โดยบอกเหตุผลมาสนับสนุนยังไม่ชัดเจน สามารถเสนอวิธีการ แก้ปัญหาได้ โดยมีขั้นตอนและหลักการชัดเจนขึ้น มากกว่า 2 แนวทาง สามารถบอกเกณฑ์ในการ เลือกรวิธีการแก้ปัญหาได้แต่ยังไม่หลากหลาย วิธีการแก้ปัญหาที่เลือกมายังไม่สอดคล้องกับปัญหา ยัง ไม่ตรงประเด็น ในการนำเสนอแผนปฏิบัติการยังไม่ค่อยมีความชัดเจน

จากผลการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดย ภาพรวม จะเห็นว่า มีนักเรียนมีพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความสามารถในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้น นักเรียน สามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์และเลือกปัญหาสำคัญได้ค่อนข้างชัดเจน แต่ก็ยังพบว่า มีนักเรียน จำนวน 5 คนมีปัญหาในการนำเสนอและอธิบายแผนปฏิบัติการที่ยังไม่ชัดเจน

จากการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนจากผลการทดสอบหลังจากผ่าน วงจรปฏิบัติการที่ 3 จะพบว่า มีนักเรียนจำนวน 2 คน ที่ยังมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

4. ข้อเสนอผลการปฏิบัติ

จากผลการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนทำงานร่วมกันได้ดีขึ้น ช่วยกันคิดและตอบคำถามได้ดี ใช้ระยะเวลาในการทำกิจกรรมโดยรวมได้กระชับขึ้น ไม่วุ่นวาย ในการ ระดมสมองร่วมกันเพื่อหาปัญหาหรือเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา นักเรียนมีการแสดงความคิดเห็น ได้ทั่วถึงขึ้น มีบางกลุ่มที่ยังมีข้อขัดแย้งบ้าง ในขั้นการสร้างเกณฑ์ นักเรียนมีการอภิปรายประเด็น เกี่ยวข้องกับข้อดี ข้อเสีย ผลกระทบเกี่ยวกับปัญหาทำให้ได้เกณฑ์ที่ใช้คัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ หลากหลายขึ้น แต่บางคนยังไม่ค่อยแสดงความคิดเห็น และเนื่องจากกิจกรรมบางขั้นตอนใช้เวลานาน ทำ ให้บางคนเริ่มไม่สนใจในการทำกิจกรรมช่วงท้ายๆ และในการนำเสนอแผนมีบางคนที่ไม่ช่วยเพื่อนทำ ให้เริ่มคุยกัน และไม่สามารถอธิบายแผนการปฏิบัติงานได้ไม่ชัดเจน จากผลการบันทึกหลังแผนการ

จัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงได้สรุปปัญหาที่พบและแนวทางในการแก้ไขปัญหาเพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ดังที่แสดงในตารางที่ 17
ตารางที่ 17 ปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 3

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1. เมื่อเวลาผ่านไปนาน นักเรียนเริ่มไม่ค่อยสนใจกับกิจกรรมการเรียนการสอน 2. นักเรียนบางคนไม่ช่วยเพื่อนในการทำแผนปฏิบัติงาน 3. นักเรียนให้ความสนใจกับสถานการณ์ปัญหาน้อยลง	1. ผู้สอนจะต้องกระชับเวลาในชั้นที่ใช้เวลานานเกินไป ไม่ปล่อยให้บางกลุ่มว่างงานเมื่อทำเสร็จแล้ว 2. ผู้สอนให้รางวัลกับกลุ่มที่ทำแผนปฏิบัติการได้ดี และให้นักเรียนแบ่งหน้าที่ในการทำงานให้ชัดเจน 3. ผู้สอนจะต้องนำเสนอภาพหรือสื่อที่เกี่ยวข้องสถานการณ์ให้น่าสนใจมากขึ้น

วงจรปฏิบัติการที่ 4

1. ชั้นวางแผน

หลังจากการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และแนวทางการแก้ไข ปัญหา ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 4 โดยใช้สื่อให้หลากหลายมากขึ้น ทั้งการนำภาพและวีดิทัศน์ที่เกี่ยวกับสถานการณ์มานำเสนอให้น่าสนใจเพื่อดึงดูดให้นักเรียนสนใจและเห็นความสำคัญของสถานการณ์มากขึ้น และมอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ทำงานร่วมกันได้ดี มีการแบ่งหน้าที่ช่วยเหลือกันดีในตอนท้ายกิจกรรม

2. ชั้นปฏิบัติ

นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 4-5 ดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ เรื่อง พลังงานรายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) หัวข้อเรื่อง เทคโนโลยีด้านพลังงาน ใช้เวลาดำเนินกิจกรรม 2 ชั่วโมง โดยมีผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมและบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรม

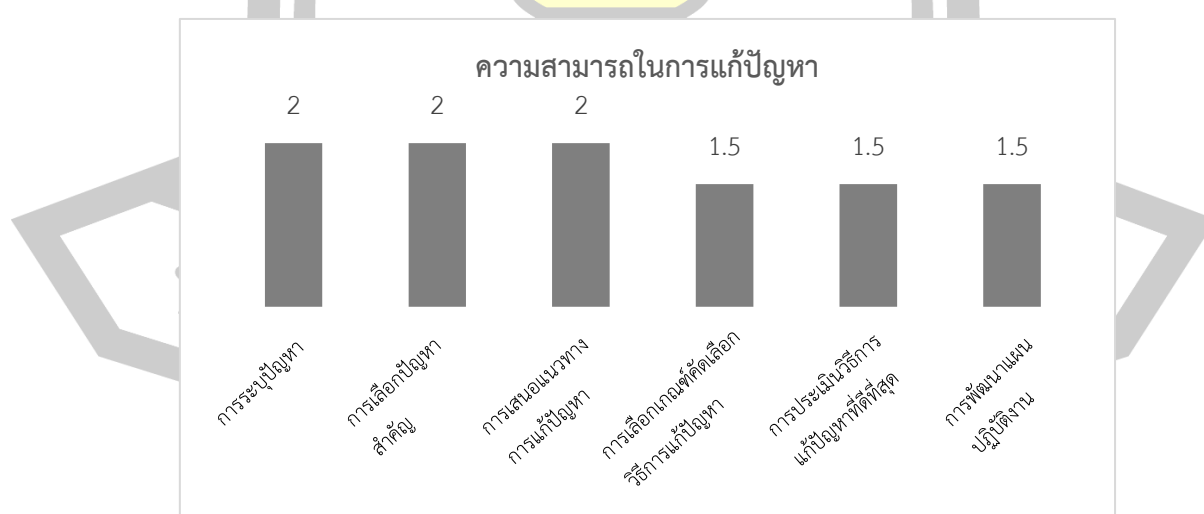
3. ชั้นสังเกตการณ์

3.1 นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหารายบุคคลโดยใช้แบบทดสอบอัตนัยจำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 12 คะแนน หลังเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 4 ซึ่งพบว่าผลที่ได้เป็นไปดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนการสอน ในวงจรปฏิบัติการที่ 4

คนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา							ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาแผนการปฏิบัติงาน (2)	รวม (12)		
6	2	2	2	2	1	2	11	91.67	ผ่าน
22	2	2	2	1	2	1	10	83.33	ผ่าน
เฉลี่ย	2	2	2	1.5	1.5	1.5	10.5		
SD	0	0	0	0.71	0.71	0.71	0.71		

จากตารางที่ 18 แสดงผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 4 โดยมีกลุ่มเป้าหมาย 2 คน พบว่านักเรียนทั้งหมดได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยค่าเฉลี่ยคะแนนของนักเรียนทั้งหมดเท่ากับ 10.5 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 เมื่อพิจารณาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ทั้งหมด 6 ขั้นตอน แสดงในภาพประกอบ 5 ดังนี้



ภาพประกอบ 5 คะแนนเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหาของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 4

จากภาพประกอบ 5 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ทั้งหมด 6 ขั้นตอน พบว่า ขั้นระบุปัญหา ขั้นเลือกปัญหาสำคัญ และขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2 คะแนน ส่วนขั้นการสร้างเกณฑ์ การประเมินหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และการพัฒนาแผนการปฏิบัติการ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.5 คะแนน โดยรวมแล้วพบว่าหลังจากจบวงจรปฏิบัติการที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยที่สูงขึ้นในทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหา

3.2 ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม โดยพบว่าให้ผลที่สอดคล้องกับคะแนนจากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างทำกิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรปฏิบัติการที่ 4

คนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหา						รวม (12)
	ระบุปัญหา (2)	เลือกปัญหาสำคัญ (2)	เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (2)	สร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา (2)	ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (2)	พัฒนาและนำเสนอแผนการปฏิบัติงาน (2)	
6	2	2	2	2	2	1	11
22	2	2	2	1	2	2	11

จากการสังเกตพฤติกรรมผู้วิจัยพบว่าพฤติกรรมของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายแต่ละคนที่มีคะแนนดังตารางที่ 19 มีพฤติกรรมที่แบ่งออกเป็น 6 ประเด็นตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา จะเห็นว่านักเรียนมีพฤติกรรมบ่งชี้ความสามารถในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้น ซึ่งผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์และสรุปพฤติกรรมของนักเรียนเป็นรายบุคคลไว้ดังต่อไปนี้

นักเรียนคนที่ 6 พบว่า นักเรียนระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้อย่างหลากหลายมากขึ้น และเลือกปัญหาสำคัญของสถานการณ์นั้นได้พร้อมสาเหตุของปัญหา สามารถระบุวิธีการแก้ไขปัญหาได้หลากหลาย และสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลาย สามารถประเมินแผนได้ และนำเสนอแผนแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการแก้ปัญหา

นักเรียนคนที่ 22 พบว่า นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาได้หลากหลายดี บอกเหตุผล หรือสาเหตุของปัญหาสำคัญได้ชัดเจน มีการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอนชัดเจน และอธิบายแผนปฏิบัติงานได้ชัดเจน มีความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา

จากผลการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยภาพรวม จะเห็นว่ามื่อนักเรียนทั้ง 2 คน มีพฤติกรรมบ่งชี้ความสามารถในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 3

จากการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนจากผลการทดสอบหลังจากผ่านวงจรปฏิบัติการที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/15 จำนวน 30 คน ทุกคนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

4. ชั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

จากผลการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนส่วนมากทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี มีการออกความคิดเห็นในทุกๆขั้นของกิจกรรม ใช้เวลาได้อย่างคุ้มค่าและเหมาะสม แต่ก็มีนักเรียนบางคนที่ยังเล่นกันในชั้นเรียนขณะทำกิจกรรม แต่โดนภาพรวมนักเรียนให้ความร่วมมือดีจากการสังเกตในชั้นเรียนจะเห็นว่านักเรียนมีกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นระบบมากขึ้น มีการระดมสมองช่วยกัน และคิดเป็นระบบมากขึ้น โดยจากการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์และสรุปปัญหาดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 4

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1. นักเรียนยังไม่หาความรู้เพิ่มเติมจากการเรียนเนื้อหาในคาบเรียน	1. ผู้สอนต้องแนะนำแหล่งข้อมูล และฝึกให้นักเรียนค้นหาข้อมูลจากแหล่งที่เชื่อถือได้
2. นักเรียนยังสรุปความรู้จากการเรียนในวันนั้นไม่ได้	2. ผู้สอนควรจะต้องสรุปเนื้อหาร่วมกันหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมในคาบทุกครั้ง

จากข้อมูลผู้วิจัยได้สรุปจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ในแต่ละวงจรปฏิบัติการเป็นไปดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบ่งตามเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

	จำนวนนักเรียน		จำนวนนักเรียนคิดเป็นร้อยละของนักเรียนทั้งหมด	
	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	15	15	50	50
วงจรปฏิบัติการที่ 1	18	12	60	40
วงจรปฏิบัติการที่ 2	22	8	73.33	26.67
วงจรปฏิบัติการที่ 3	28	2	93.33	6.67
วงจรปฏิบัติการที่ 4	30	0	100	0

จากตารางที่ 21 แสดงจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบ่งตามเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการ พบว่า ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีนักเรียนที่คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ทั้งหมด 15 คน จากนักเรียนทั้งหมด 30 คน และมีนักเรียนที่คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ทั้งหมด 15 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายในการทำวิจัยครั้งนี้ โดยหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรมในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 18 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ของนักเรียนทั้งหมด และหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรมในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 มีจำนวนนักเรียน 22 และ 28 คนตามลำดับ ที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ จนเมื่อหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมในวงจรปฏิบัติการที่ 4 นักเรียนทั้งหมดมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

พหุ ประถมศึกษา

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผล อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ให้มีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

สรุปผล

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยเท่ากับ 7.4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 61.67 ของคะแนนเต็ม ซึ่งนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีจำนวน 12 คน โดยลดลงจากกลุ่มเป้าหมายจำนวน 15 คน ทำให้มีนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ เพิ่มขึ้นเป็น 18 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ของนักเรียนทั้งหมด
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยเท่ากับ 8.42 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.14 ของคะแนนเต็ม โดยนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีจำนวน 8 คน โดยลดลงจากกลุ่มเป้าหมายจำนวน 12 คนจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ทำให้มีนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ เพิ่มขึ้นเป็น 22 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 ของนักเรียนทั้งหมด
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยเท่ากับ 9.625 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.21 ของคะแนนเต็ม โดยนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มี

จำนวน 2 คน โดยลดลงจากกลุ่มเป้าหมายจำนวน 8 คนจากวงจรปฏิบัติการที่ 2 ทำให้มีนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ เพิ่มขึ้นเป็น 28 คน คิดเป็นร้อยละ 93.33 ของนักเรียนทั้งหมด

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอรัแรนซ์ในวงจรปฏิบัติการที่ 4 พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยเท่ากับ 10.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.5 ของคะแนนเต็ม โดยนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอรัแรนซ์ให้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการอภิปรายผลการวิจัยไว้ทั้งหมด 4 วงรอบปฏิบัติการดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการการแก้ปัญหาเฉลี่ยเท่ากับ 7.40 จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 61.67 ของคะแนนทั้งหมด เมื่อนำคะแนนมาวิเคราะห์เป็นรายด้านพบว่า มีผลคะแนนเฉลี่ยในด้านการระบุปัญหา เลือกรูปปัญหาสำคัญ เสนอแนวทางการแก้ปัญหา สร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และขั้นพัฒนาแผนปฏิบัติงานมีค่าเท่ากับ 1.80, 1.33, 1.26, 0.73, 1.00 และ 1.26 ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการระบุปัญหาเป็นขั้นที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 90.00 ของคะแนนเต็ม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอรัแรนซ์ในขั้นที่ 1 การนำสภาพการณ์เข้าสู่ระบบการคิด และขั้นที่ 2 การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา นักเรียนจะได้ช่วยกันคิด แสดงความคิดเห็นของตนเองที่มีต่อสถานการณ์ที่กำหนดให้ และคาดการณ์ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากสถานการณ์จากมุมมองของนักเรียนในกลุ่ม และทำให้ได้ปัญหาที่เกี่ยวข้องที่ค่อนข้างหลากหลาย จึงเป็นการฝึกให้นักเรียนมองปัญหาในมุมมองต่างๆ รอบด้านจึงส่งผลต่อความสามารถในการการระบุปัญหาของนักเรียนให้สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศศิธร พงษ์โกศา (2558) ที่พบว่าการระบุปัญหาที่มาจากการฝึกให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มอย่างหลากหลาย จะทำให้นักเรียนชำนาญในการกำหนดปัญหามากขึ้น จากชั้นความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงเป็นอันดับที่สองคือการเลือกรูปปัญหาสำคัญ คิดเป็นร้อยละ 66.5 ของคะแนนเต็ม อาจเป็นเพราะในกิจกรรมการเรียนการสอนขั้นที่ 3 การสรุปปัญหา

สำคัญ เป็นการเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาต่างๆ ที่นักเรียนได้เสนอมาก่อนหน้านี้ นักเรียนจะต้องระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ว่าปัญหาใดเป็นปัญหาหลักหรือปัญหารอง หลังจากนั้นนักเรียนจะทำการเลือกปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้ โดยให้เหตุผลสนับสนุนในการเลือกปัญหาสำคัญพร้อมทั้งระบุสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งจากคะแนนในด้านการเลือกปัญหาสำคัญจะเห็นว่ามีคะแนนไม่สูง อาจมาจากนักเรียนยังมีการวิเคราะห์ปัญหาได้ไม่ดี อาจทำให้การตัดสินใจเลือกกว่าปัญหาใดควรเป็นปัญหาหลักหรือปัญหารองไม่เหมาะสมและไม่ชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของศุภฤทธิ์ ไชยเลิศ (2558) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์จะทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ วิเคราะห์ปัญหาที่พบจากสถานการณ์ต่างๆ หลังจากนั้นจึงได้นำมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่ตนเองต้องการจะแก้ปัญหา ทำให้มีข้อมูลเพื่อแยกแยะว่าปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาหลักของสถานการณ์หรือไม่ ส่วนความสามารถด้านการเสนอแนวทางการแก้ปัญหา จะถูกพัฒนาเนื่องจากกิจกรรมขั้นที่ 4 การระดมหาวิธีการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ นักเรียนจะช่วยกันเสนอแนวทางหรือวิธีการในการแก้ปัญหาสำคัญที่เลือกมาจากขั้นที่ 3 หากนักเรียนสามารถระบุปัญหาสำคัญได้อย่างชัดเจนและสามารถระบุสาเหตุของปัญหานั้นได้ จะทำให้นักเรียนสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่สอดคล้องและตรงจุดได้หลายวิธี โดยนักเรียนจะต้องระดมสมองเพื่อค้นหาวิธีต่างๆ ที่จะเป็นไปได้ให้มากที่สุด และพยายามหาคิดให้แตกต่างออกไปได้หลายทาง แต่จากคะแนนเฉลี่ยในด้านนี้ยังไม่ดีขึ้นมาก อาจเป็นผลเนื่องมาจากการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่ยังไม่ชัดเจน อีกทั้งหลายกลุ่มขาดการทำงานเป็นกลุ่มที่ดี ยังไม่เกิดการรับฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นเท่าที่ควร นักเรียนในกลุ่มไม่ได้มีบทบาทในการเสนออย่างทั่วถึง จึงทำให้เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ไม่หลากหลาย ดังที่ วัชรยา เล่าเรียนดี (2555) ได้กล่าวว่า หากนักเรียนในกลุ่มมีบทบาทอย่างทั่วถึงจะทำให้นักเรียนสังเกตเห็นปัญหาสำคัญจากสถานการณ์ได้ง่ายมากขึ้น และการคิดวิธีการแก้ปัญหา โดยการคิดหาคำตอบนั้นสมาชิกจะต้องสนับสนุนยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทั้งนี้การที่นักเรียนยังขาดการทำงานเป็นกลุ่มที่ดีนั้นอาจเป็นผลเนื่องมาจากการระดมสมองที่ผู้สอนให้นักเรียนมีคำสั่งไม่ชัดเจนนักเรียนจึงเกิดความไม่เข้าใจ อีกทั้งต้องใช้เวลาในการสร้างความคุ้นเคยกับกิจกรรมที่มีการระดมสมองเข้าไป ความสามารถในการสร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และขั้นพัฒนาแผนปฏิบัติงาน ทั้ง 3 ด้านนี้ถูกพัฒนาเนื่องมาจากในกิจกรรมขั้นที่ 5 การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด นักเรียนจะระดมสมองเพื่อสร้างเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหา โดยผู้สอนให้นักเรียนคำนึงถึงว่าควรใช้สิ่งใดบ้างตัดสินใจ แล้วประเมินตามเกณฑ์ว่าวิธีใดตรงกับเกณฑ์มากที่สุด จากนั้นเมื่อนักเรียนได้ปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดแล้ว จะต้องนำมาเขียนแผนปฏิบัติการเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยมี

วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการแก้ปัญหาแนะนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจ ซึ่งจากขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอนจะฝึกฝนให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ (วีณา ประชากุล และ ประสาท เนิ่งเฉลิม, 2559) แต่จากผลคะแนนความสามารถในทั้ง 3 ด้านจะเห็นว่ามีความไม่สูงมาก อาจเนื่องมาจากนักเรียนขาดประสบการณ์ในการสร้างเกณฑ์รวมถึงการค้นหาข้อมูล รวบรวมข้อมูล หลากๆ ด้านทำให้ไม่สามารถที่จะสร้างเกณฑ์ที่เหมาะสมได้อย่างหลากหลาย ทำให้การประเมินวิธีการแก้ปัญหาไม่ได้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด หากขาดการประเมินด้วยเกณฑ์ที่หลากหลาย และนักเรียนยังขาดความเข้าใจในการเขียนแผนและการนำเสนอที่ชัดเจน อาจทำให้ผู้อื่นยังไม่ค่อยเข้าใจ

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ได้ทำการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการทำการสอนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยเท่ากับ 8.42 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.14 ของคะแนนทั้งหมด เมื่อนำคะแนนมาวิเคราะห์เป็นรายด้านจะพบว่า ผลคะแนนเฉลี่ยในขั้นการระบุปัญหา เลือกปัญหาสำคัญ เสนอแนวทางการแก้ปัญหา สร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และขั้นพัฒนาแผนปฏิบัติงานมีค่าเท่ากับ 1.92, 1.50, 1.33, 1.17, 1.17 และ 1.33 ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่ามีความเพิ่มขึ้นในทุกด้าน แสดงให้เห็นว่าในขั้นการระบุปัญหา และขั้นการเลือกปัญหาสำคัญเป็นด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดเป็นอันดับ 1 และ 2 ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 96 และ 75 ของคะแนนเต็ม ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะผู้สอนมีการเพิ่มคำสั่งที่ชัดเจนขึ้นในการระดมสมอง นักเรียนจะมีกระดาษเป็นของตนเองเพื่อจดในสิ่งที่ตนเองคิด หลังจากนั้นนักเรียนจะต้องแสดงความคิดเห็นทุกคนคนละสองนาที ทำให้ในกิจกรรมขั้นที่ 3 การสรุปและจัดลำดับความสำคัญของปัญหา นักเรียนทุกคนจะมีบทบาทในการวิเคราะห์หาปัญหาหลัก ปัญหารอง มีการโต้แย้งกันและยอมรับความเห็นกันและกัน ซึ่งผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเท่าเทียมกัน เกิดการเรียนรู้ผ่านปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนๆ และครูผู้สอน จะช่วยให้กิจกรรมกลุ่มดำเนินไปได้ด้วยดี (วัชรรา เล่าเรียนดี, 2555) ทำให้การระบุปัญหาสำคัญชัดเจนมากขึ้น และบอกสาเหตุของปัญหาได้ค่อนข้างชัดเจน และในขั้นที่ 4 การระดมสมองหาวิธีการแก้ปัญหา ผู้สอนได้ให้ผู้เรียนเขียนวิธีการแก้ปัญหาของแต่ละคนให้ได้มากที่สุด ให้เวลาผู้เรียนได้คิดมากขึ้น และแนะนำให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลได้อย่างหลากหลาย และไม่จำกัดวิธีการแก้ปัญหาว่าวิธีใดเหมาะสมหรือไม่เหมาะสม โดยหัวใจของวิธีแก้ปัญหาจากการระดมสมองคือจะการไม่วิพากษ์วิจารณ์หรือการตัดสินว่าวิธีนั้นถูกหรือผิดเพื่อเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้เสนอความคิดเห็นอย่างเต็มที่ หลักการนี้จะทำให้นักเรียนได้ข้อเสนอแนะมากมายในการแก้ไขปัญหา (สุวิทย์ มูลคำ, 2551) ทำให้นักเรียน

สามารถนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาได้จำนวนมากขึ้น ในขณะที่ความสามารถในด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ชั้นการสร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา และชั้นการประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ย 1.17 เท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 58.5 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเพิ่มขึ้นมาจากหลังจบวงจรรอบที่ 1 แต่ยังไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด ทั้งนี้สาเหตุที่นักเรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์การแก้ปัญหอาจเนื่องมาจากในกิจกรรมการเรียนการสอนชั้นที่ 5 การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยผู้สอนทำการให้คำปรึกษานักเรียนทุกกลุ่ม พร้อมยกตัวอย่างเกณฑ์ให้นักเรียน แต่ยังขาดคำถามนำหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ และจำแนกเกณฑ์ให้หลากหลาย อีกทั้งผู้เรียนยังขาดการเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ เพื่อที่จะได้สร้างเกณฑ์ที่เหมาะสมมาใช้ในการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยนักเรียนจะสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาได้ถ้าหากมีเกณฑ์ที่เหมาะสมและชัดเจน ซึ่งข้อมูลจากการสังเกตการณ์พบว่านักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหผ่านเกณฑ์จะมีความสามารถในการกำหนดเกณฑ์และประเมินวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสม จึงส่งผลกระทบต่อกระบวนการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาได้ดี และในกิจกรรมชั้นที่ 6 การพัฒนาแผนปฏิบัติการและนำเสนอ นักเรียนเริ่มมีความเข้าใจในการจัดทำแผนการแก้ปัญหา เนื่องจากผู้สอนได้เข้าไปแนะนำและถามคำถามนักเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้นและนำเสนอออกมาได้ชัดเจนขึ้น จึงส่งผลถึงความสามารถในการพัฒนาแผนปฏิบัติการของนักเรียนสูงขึ้น

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ได้ทำการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ออกจากการสอนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยเท่ากับ 9.625 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.21 ของคะแนนทั้งหมด เมื่อนำคะแนนมาวิเคราะห์เป็นรายด้านจะพบว่า มีผลคะแนนเฉลี่ยในชั้นการระบุปัญหา เลือกปัญหาสำคัญ เสนอแนวทางการแก้ปัญหา สร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และชั้นพัฒนาแผนปฏิบัติงานมีค่าเท่ากับ 2, 1.75, 1.625, 1.5, 1.375 และ 1.375 ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าในทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหามีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นอย่างชัดเจน อาจเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ถูกปรับปรุงมาจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 ซึ่งการระดมสมองในทุกขั้นของกิจกรรมมีความชัดเจนมากขึ้น นักเรียนเข้าใจและคุ้นเคยกับวิธีการที่ผู้สอนให้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นมุมมองต่างๆ อย่างทั่วถึงจากนักเรียนภายในกลุ่ม โดยมีการเพิ่มให้นักเรียนสรุปความคิดเห็นของกลุ่มจากการพูดคุยให้เป็นประเด็นเดียวกัน จะเห็นว่ากระบวนการแก้ปัญหาจึงดีขึ้นโดยเฉพาะการระบุปัญหาจากสถานการณ์ นักเรียนสามารถระบุปัญหาออกไปได้หลากหลายมุมมอง การเลือกปัญหา

สำคัญ ซึ่งจุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตที่เน้นให้ตระหนักรู้ใน ปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากหลายมุมมองจากการใช้ประโยชน์ของกลุ่มซึ่งมีความคิดหลากหลาย (ทีศนา แฉมมณี, 2559) และจากการจัดการปัญหาของแต่ละคนจะได้รับอิทธิพลมาจากการแบ่งปัน แลก เปลี่ยนความคิดและทัศนคติของคนในกลุ่มร่วมกัน (Selby, 2007) ทำให้นักเรียนสามารถเสนอแนว ทางการแก้ปัญหาได้จำนวนมากขึ้น จากข้อมูลยังเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสร้างเกณฑ์ การประเมิน การประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และการพัฒนาแผนการปฏิบัติการการแก้ปัญหา มี ค่าสูงขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ผ่านมา และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในกิจกรรมขั้นที่ 5 การประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ผู้สอนได้ยกตัวอย่างเกณฑ์และใช้คำถามนำหรือกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดกระบวนการคิด และให้นักเรียนเขียนเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธี เพื่อนำมาใช้พิจารณา ให้เป็นเกณฑ์ และการประเมินผู้สอนให้นักเรียนทำตาราง ให้นำหน้าวิธีการแก้ปัญหาตามเกณฑ์ โดย วิธีไหนได้คะแนนมากที่สุด วิธีนั้นจะเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาในด้านการสร้างเกณฑ์และการประเมินปัญหาได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของสุกัญญา ศรีสาคร (2547) ที่พบว่า การอภิปรายอย่างมีเหตุผล และการให้นำหน้าคะแนน วิธีการแก้ปัญหาแต่ละข้ออย่างมีหลักเกณฑ์จะทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้น แต่นักเรียนที่ยังมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์อาจเป็นเพราะการแสดงพฤติกรรมหรือเกิดความสามารถในการ แก้ปัญหาขึ้นได้นั้นต้องใช้เวลาในการฝึกฝนให้เพียงพอ ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลาและจำนวนคาบเรียนใน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เห็นผลได้ชัดเจนขึ้น ดังที่สอดคล้องกับงานวิจัยของพิพัฒน์ ไพบุลย์วัฒนกิจ (2559) พบว่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้น หลังจากจัด กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 12 ชั่วโมง โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านมา 3 วงจร ปฏิบัติการ มีชั่วโมงเรียนมาแล้วทั้งสิ้น 6 ชั่วโมงเท่านั้น

วงจรปฏิบัติการที่ 4 ได้ทำการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการทำการสอนใน วงรอบปฏิบัติการที่ 3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยเท่ากับ 10.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90 ของคะแนนทั้งหมด เมื่อนำคะแนนมาวิเคราะห์เป็นรายด้าน พบว่ามีผล คะแนนเฉลี่ยในขั้นการระบุปัญหา เลือกปัญหาสำคัญ เสนอแนวทางการแก้ปัญหา สร้างเกณฑ์ ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และขั้นพัฒนาแผนปฏิบัติงานมีค่าเท่ากับ 2, 2, 2, 1.5, 1.5 และ 1.5 ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวพบว่าขั้นตอนในการแก้ปัญหาทั้ง 6 ขั้นตอน มีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าทุกวงจรปฏิบัติการ แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน มีแนวโน้มสูงขึ้น และมีคะแนนเฉลี่ยแต่ละขั้นตอนสูงกว่าเกณฑ์ 70 ของคะแนนเต็ม ทั้งนี้เป็นผลมา

จากนักเรียนได้ฝึกฝนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและยอมรับแนวคิดที่แตกต่างของสมาชิกภายในกลุ่ม โดยนักเรียนจะได้ใช้การระดมสมองทุกขั้นตอนของการเรียนการสอนตั้งแต่ระดมสมองเพื่อค้นพบปัญหา คิดหาวิธีแก้ปัญหาและเลือกเกณฑ์ประเมิน ไปจนถึงการพัฒนาและนำเสนอแผนปฏิบัติการ ซึ่งจะเอื้อต่อการเกิดกระบวนการแก้ปัญหาในขั้นตอนต่างๆ (หงส์สุนีย์ เอื้อรักษา, 2536) รวมถึงการใช้คำถามกระตุ้น การวิเคราะห์แยกแยะประเด็นต่างๆ และการอภิปรายภายในกิจกรรมชั้นที่ 5 การประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยมีผู้สอนคอยให้ความช่วยเหลือและแนะนำนักเรียน ทำให้ความสามารถในการสร้างเกณฑ์และประเมินวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้น ดังที่ Crabbe (1998) กล่าวไว้ว่าการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จะทำให้ได้เกณฑ์การเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ชัดเจนและเหมาะสมซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และในกิจกรรมชั้นที่ 1 การนำสภาพการณ์อนาคตเข้าสู่ระบบการคิด ผู้สอนได้นำเสนอสื่อวีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในปัญหาที่จะเกิดขึ้น และกระตุ้นความคิดของนักเรียน อีกทั้งผู้สอนได้มีการเสริมแรงด้วยการให้คะแนนนักเรียนในชั้นที่ 6 การพัฒนาและนำเสนอแผนปฏิบัติการ โดยให้คะแนนกับนักเรียนที่แสดงความคิดเห็นเป็นจำนวนมากตลอดการเรียนการสอน ซึ่งการเสริมแรงสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นมากขึ้น และทำงานร่วมกันได้ดีขึ้น (Skinner, 1938) ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นตามลำดับ และทั้งหมดนี้ยังเป็นผลมาจากการฝึกฝนการคิดแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง จนเห็นผลที่ชัดเจนขึ้น

ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ สามารถที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ เนื่องจากหลังจากจบวงจรปฏิบัติการที่ 4 พบว่านักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม มีจำนวน 30 คน จากนักเรียนทั้งหมด 30 คน ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากการจัดการเรียนการสอนที่มีการเน้นให้ผู้เรียนฝึกฝนกระบวนการแก้ปัญหา ตระหนักรู้ถึงปัญหา เรียนรู้ที่แก้ปัญหาร่วมกัน โดยส่งเสริมผู้เรียนและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา (วีณา ประชากุล และประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2559) โดยพบว่ามีผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยส่วนใหญ่ (พิพัฒน์ ไพบูลย์วัฒนกิจ, 2559; ศศิธร พงษ์โกคา, 2558; สุกัญญา ศรีสาคร, 2547) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมปลายโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ซึ่งให้ผลคะแนนที่สูงขึ้นหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ผู้สอนจะต้องอธิบายลักษณะการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจและชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปได้อย่างได้อย่างเต็มความสามารถและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.2 ผู้สอนควรจะกำหนดเวลาในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละขั้นให้ชัดเจน และเหมาะสมกับกิจกรรม เพื่อให้ดำเนินกิจกรรมได้อย่างต่อเนื่องและป้องกันไม่ให้เกิดความวุ่นวายขึ้นในชั้นเรียนเมื่อมีช่วงเวลาว่างระหว่างการจัดกิจกรรม

1.3 การระดมสมองสมองกันภายในกลุ่ม ผู้สอนควรตรวจสอบว่าแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ที่ทั่วถึงหรือไม่ หากมีข้อบกพร่องผู้สอนควรเข้าไปแนะนำและมอบหมายงานให้ช่วยกันได้อย่างเต็มที่

1.4 การเสนอสถานการณ์ปัญหา ผู้สอนควรนำเสนอสถานการณ์ที่กำลังเป็นปัญหาจริงๆ ในปัจจุบันซึ่งอาจจะมีผลกระทบเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคตข้างหน้า เพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักรู้ถึงปัญหาในปัจจุบันและอนาคต และอาจมีสื่อที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้มากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรจะพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ โดยจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคต่างๆ ที่จะช่วยส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาให้ดียิ่งขึ้น และพัฒนากระบวนการคิดขั้นสูงที่เป็นทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

2.2 ควรพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ ให้เป็นหลักสูตรการเรียนรู้ระยะสั้น หรือระยะยาว เพื่อส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อฝึกฝนให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างยั่งยืน

2.3 ควรพัฒนากิจกรรมให้สามารถบูรณาการเนื้อหาสาระมากกว่า 1 รายวิชาหรือกลุ่มสาระ หรือมีการสอดแทรกเกี่ยวกับคุณธรรมจริยธรรม หรือหน้าที่พลเมือง ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนตระหนักถึงสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับปัญหาจริงๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เกิดการกระตุ้นการคิดต่างๆ และความตระหนักต่อปัญหาและสถานการณ์ในโลกปัจจุบัน

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2542). *การสังเคราะห์รูปแบบพัฒนาศักยภาพเด็กไทยด้านทักษะการคิด*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- เกศรา คณหา. (2560). การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง กฎหมายน่ารู้ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกรณีศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *Veridian E-Journal ฉบับภาษาไทย มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 10(2), 1180–1197.
- จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย. (2558). เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. *บัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 12(58), 13–24.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2525). *ชุดส่งเสริมประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์.
- ทิตินา แคมมณี. (2559). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 20. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บรรดล สุขปติ. (2553). *การเขียนข้อความของแบบวัดการคิดแก้ปัญหา*. นครปฐม: สถาบันราชภัฏ นครปฐม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2552). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5 กทม. สิ้นธุ์: ประสานการพิมพ์.
- เบญจวรรณ ถนอมชยวัช. (2559). ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21: ความท้าทายในการพัฒนานักศึกษา. *วารสารเครือข่าย วิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้*, 3(2), 208–222.
- พรณี ชูทัย เจนจิต. (2528). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: วราวุฒิจการพิมพ์.
- พิพัฒน์ ไพบูลย์วัฒนกิจ. (2559). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาอนาคตโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอว์เรนซ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *Veridian E-Journal ฉบับภาษาไทย มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 9(3), 653–673.

ภู ศิริเพชร. (2560). ผลการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตที่มีต่อความตระหนักต่อโลก ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. *SDU Research Journal*, 13(3), 145-164.

รศนา อชชะกิจ. (2537). *กระบวนการแก้ปัญหา และตัดสินใจเชิงวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง. (2556). *ทักษะแห่งอนาคตใหม่ การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: โอเพ่นเวิลด์ส์.

วัชราน เล่าเรียนดี. (2548). *เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ*. นครปฐม: โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

_____. (2555). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 9 นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: มูลนิธิ สดศรี- สฤชวงศ์.

วีณา ประชากุล และ ประสาท เนื่องเฉลิม. (2559). *รูปแบบการเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 3 ขอนแก่น: คลังนานาวิทยา.

ศศิธร พงษ์โกคา. (2558). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาอนาคตร่วมกับแผนผังความคิด. *Veridian E-Journal ฉบับภาษาไทย มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 8(2), 1223-1237.

ศุภฤทธิ ไชยเลิศ. (2558). ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. *พีชเนควร์สาร*, 11(2), 86-99.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *สรุปผลการวิจัย PISA 2015*.

<https://doi.org/10.1596/28293>

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

สุกัญญา ศรีสาคร. (2547). *การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการคิดแก้ปัญหาอนาคต*. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ. (2551). *พัฒนาทักษะการคิดฟิซิคการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เลียงเชียง.

สุพรรณิ ขาญประเสริฐ. (2557). *สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. *นวัตกรรมการศึกษา*, 42(186), 3–5.

สุวิทย์ มูลคำ. (2549). *ครบเครื่องเรื่องการคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

_____. (2551). *กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

หงส์สุนีย์ เอื้อรักษา. (2536). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้รูปแบบการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรชูลี สุวรรณผา. (2554). *ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด ของกิลฟอร์ด เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนก*. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 5(4), 130–137.

Argaw, A. S. (2017). The effect of problem based learning (PBL) instruction on students ' motivation and problem solving skills of physics. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 8223(3), 857–871.

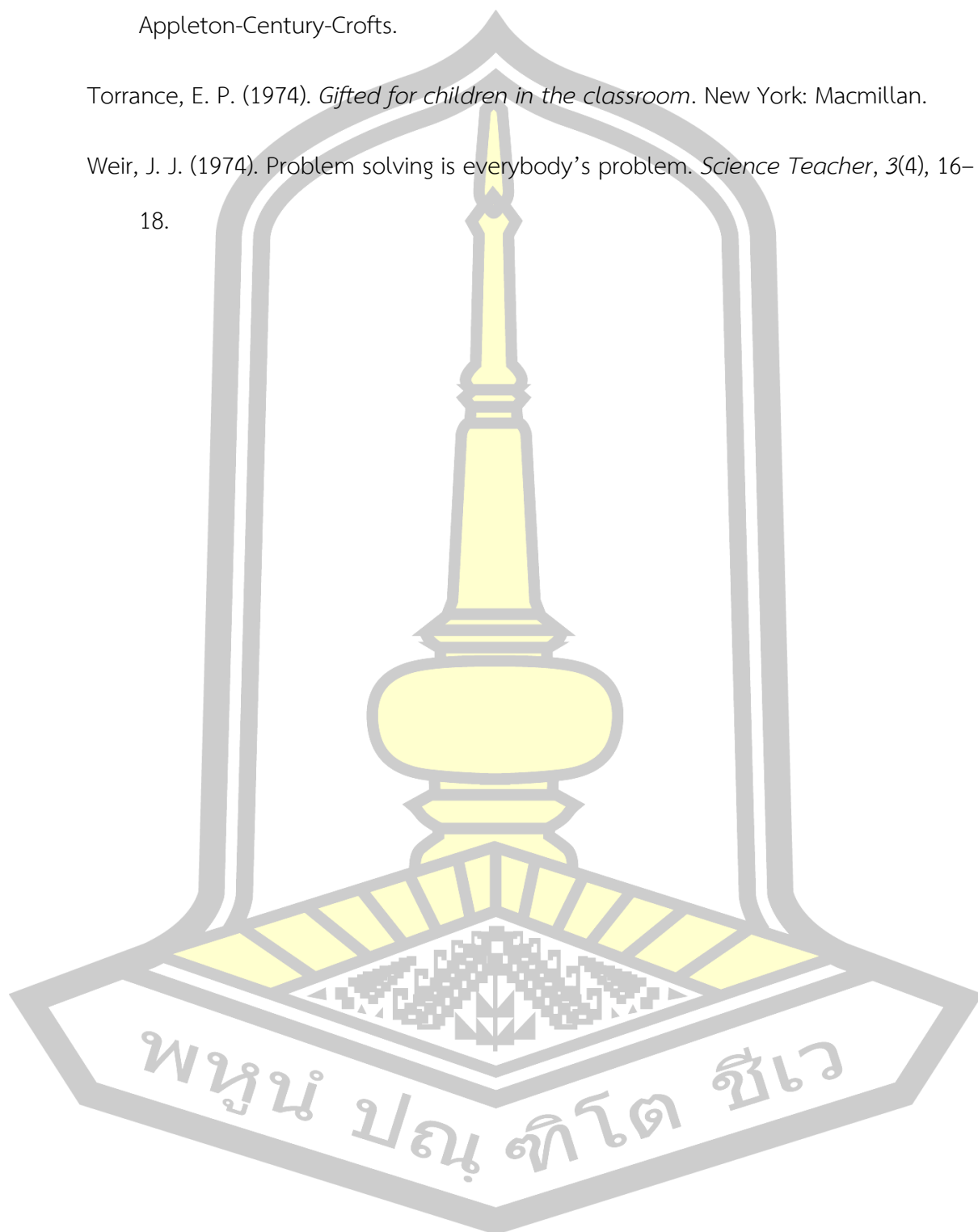
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00647a>

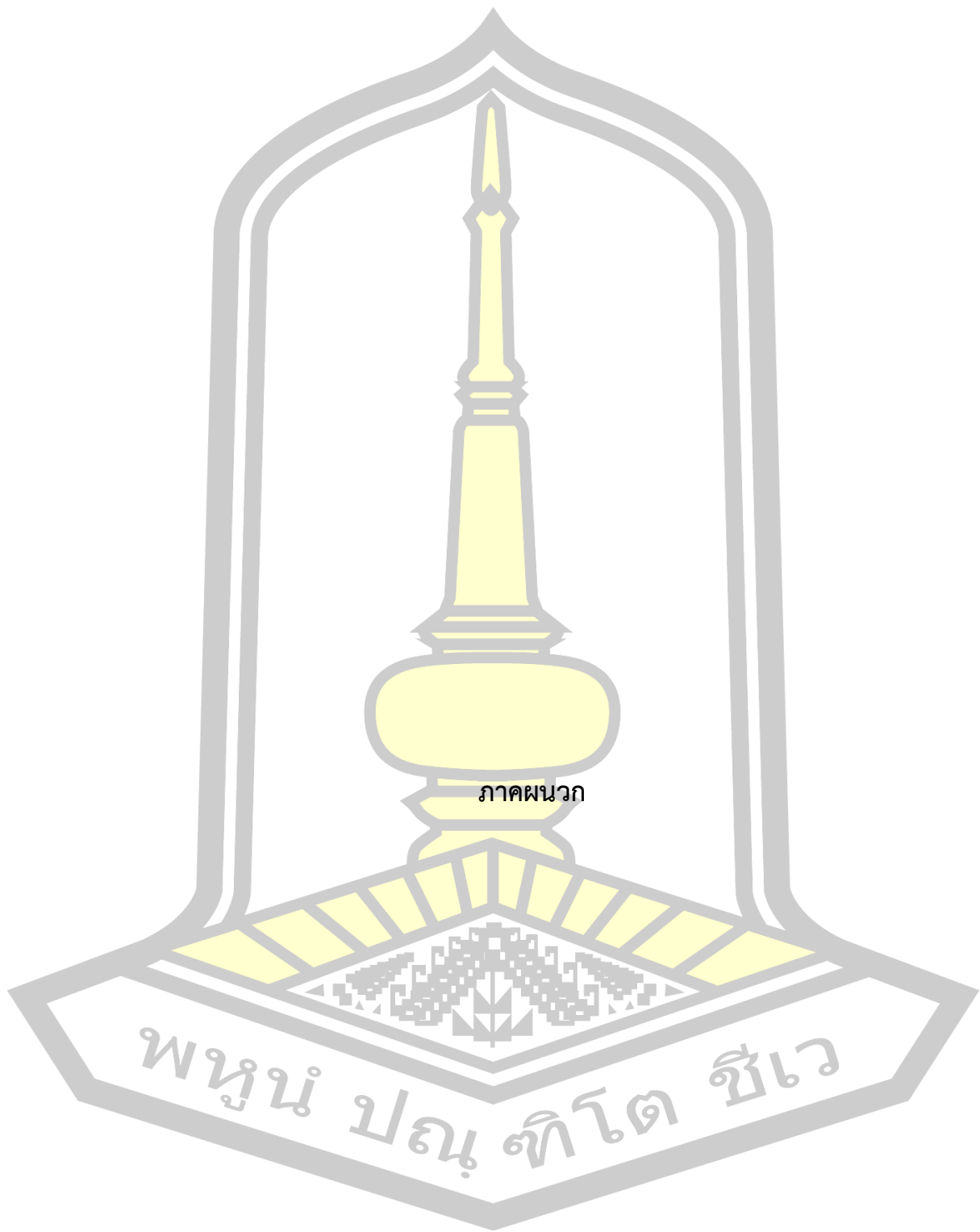
- Azevedo, I. (2017). The Future Problem Solving Program International : An intervention to promote creative skills in Portuguese Adolescents. *The Journal of Creative Behavior*, 0(0), 1–11. <https://doi.org/10.1002/jocb.175>
- Bloom, B. S. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. McGraw–Hill.
- Crabbe, A. (1998). *The coach’s guide to future problem solvers program*. Ann Arbor: Future problem solving program.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw – Hill.
- Krilik, S. and Rudnick, J. A. (1993). *Reasoning and problem Solving: A handbook for elementary school teachers*. Boston: Inc.
- Main, L. F. (2017). Effects of group training in problem-solving style on future problem-solving performance. *The Journal of Creative Behavior*, 0(0), 1–12. <https://doi.org/10.1002/jocb.176>
- Naser, A., & Almutairi, M. (2015). The effect of using brainstorming strategy in developing creative problem solving skills among male students in Kuwait : A field study on Saud Al-Kharji School in Kuwait city. *Journal of Education and Practice*, 6(3), 136–146.
- Polya, G. (1973). *How to solve It*. New York: Doubleday and Company.
- Quellmalz, E. S. (1985). Needed: Better methods of testing higher-order thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 29–35.
- Selby, E. C. (2007). *Technical manual for VIEW: An assessment of problem solving style*. Sarasota FL: Center for Creative Learning.

Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Torrance, E. P. (1974). *Gifted for children in the classroom*. New York: Macmillan.

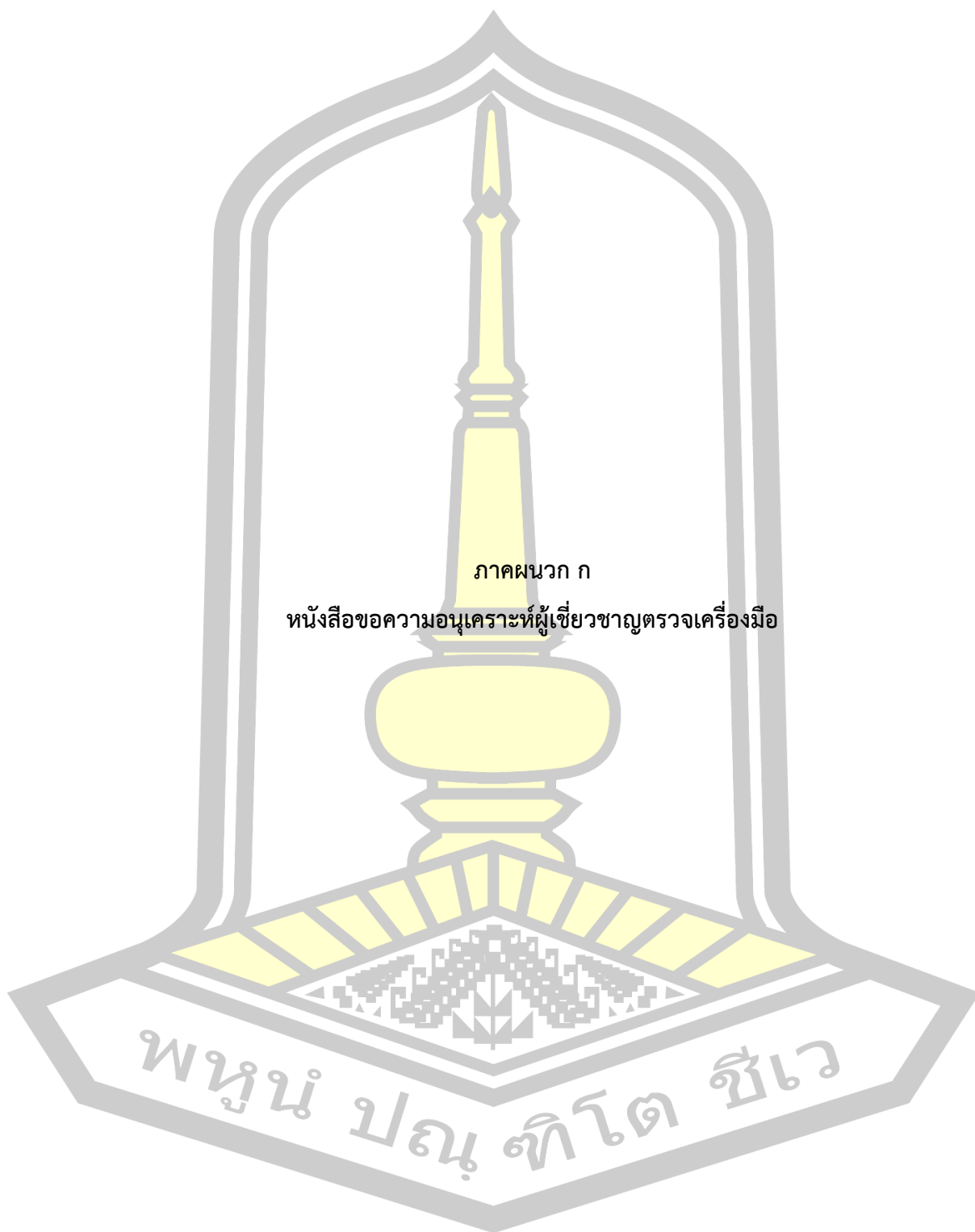
Weir, J. J. (1974). Problem solving is everybody's problem. *Science Teacher*, 3(4), 16–18.





ภาคผนวก

พหุมนุ ปณ ทิโต ชีเว



ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ

พหุบัน ปณ ทิโต ชีเว



ที่ 0605.5(2)/ว6943

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

19 ธันวาคม 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
เรียน นายดุสิต วรวิพนธรรม

ด้วย นางสาวศัลยา ดวงระหว้า นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของ ทอร์แรนซ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี รศ.ดร.ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รุ่งสรรค์ โนมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

โทรศัพท์/โทรสาร 043-713-174

หมายเลขโทรศัพท์ของนิสิต 0956671239

บุญทิพย์



ที่ 0605.5(2)/ว6943

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

19 ธันวาคม 2562

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
เรียน ดร.ฉันทชัย จันทะเสน

ด้วย นางสาวศศิญา ดวงระหว้า นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของ ทอร์แรนซ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี รศ.ดร.ประสาธน์ เนื่องเฉลิม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อผลิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โนมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

โทรศัพท์/โทรสาร 043-713-174

หมายเลขโทรศัพท์ของนิสิต 0956671239



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ โทรศัพท์ 043 - 713174 โทรภายใน 6214

ที่ อว0605.5(2)/ว6244

วันที่ 19 ธันวาคม 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ

ด้วย นางสาวอศัลยา ดวงระหว่า นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา อนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี รศ.ดร.ประสาธ เนืองเฉลิม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิตินำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ธีรยุทธ ใจมา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรยุทธ ใจมา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ม.บ. ๓๑



ที่ 0605.5(2)/ว6943

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

19 ธันวาคม 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
เรียน นางจุไรรัตน์ ธนยังยืน

ด้วย นางสาวศัลยา ดวงระหว้า นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาศส.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอรัแรนซ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดมหลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี รศ.ดร.ประสาธเนียงเฉลิม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รุ่งสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

โทรศัพท์/โทรสาร 043-713-174

หมายเลขโทรศัพท์ของนิสิต 0956671239



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ โทรศัพท์ 043 - 713174 โทรภายใน 6214
ที่ อว0605.5(2)/ว6244 วันที่ 19 ธันวาคม 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน

ด้วย นางสาวอศัลยา ดวงระหว่า นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหา อนาคตตามแนวคิดของทอรัแรนซ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี รศ.ดร.ประสาธ เนืองเฉลิม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อผลิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

วิมล งาม

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

มณู ภิไธย



ที่ 0605.5(2)/ว6943

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

19 ธันวาคม 2562

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
เรียน ผศ.ดร.วนิดา ผาระนันต์

ด้วย นางสาวศัลยา ดวงระหว้า นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอริแรนซ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดูตามหลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี รศ.ดร.ประสาธน์ เจริญเฉลิม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิตินำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความกรุณาจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

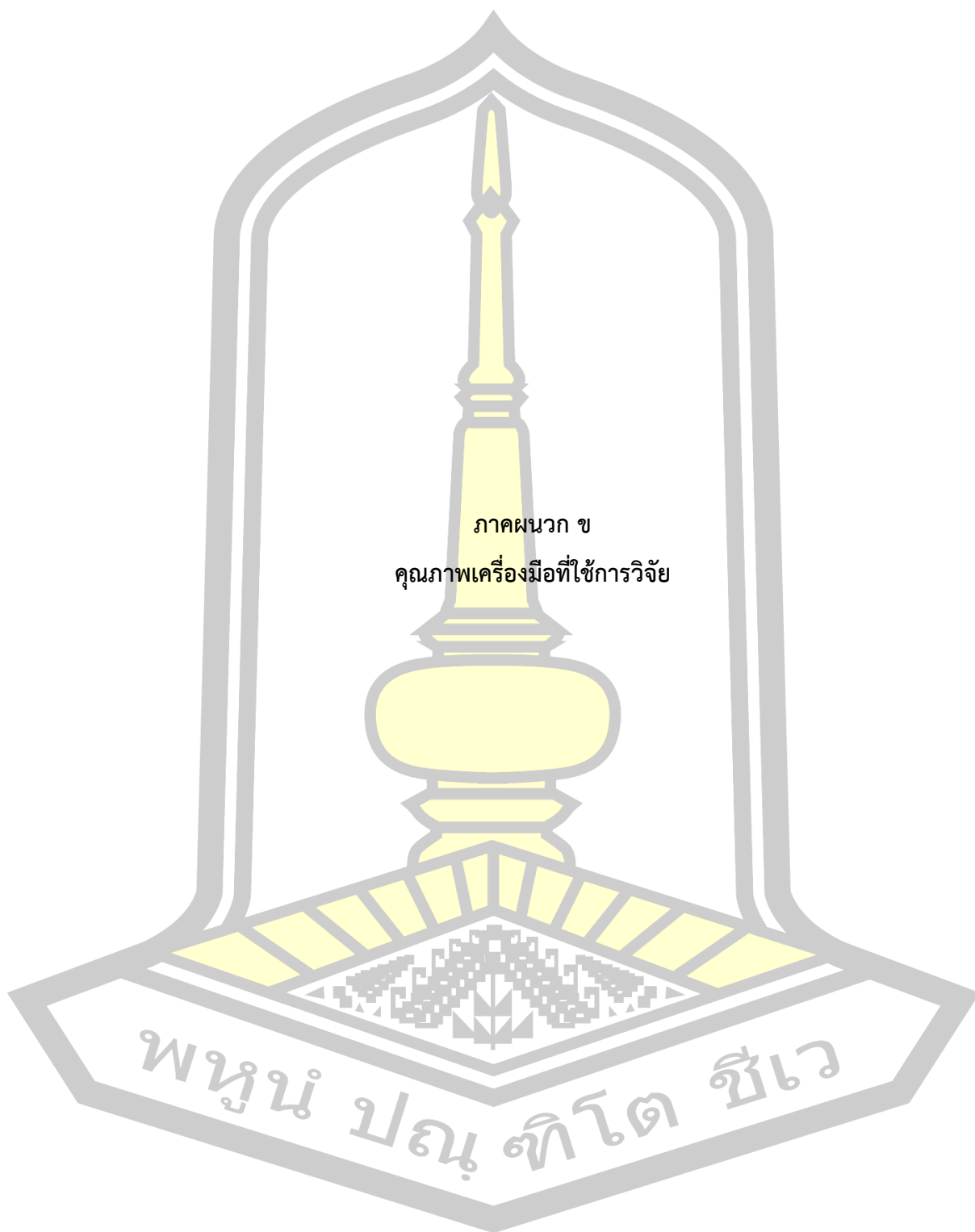
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

โทรศัพท์/โทรสาร 043-713-174

หมายเลขโทรศัพท์ของนิติน 0956671239



ภาคผนวก ข
คุณภาพเครื่องมือที่ใช้การวิจัย

พหุบัน ปณุ ทิโต ชีเว

ตารางที่ 22 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

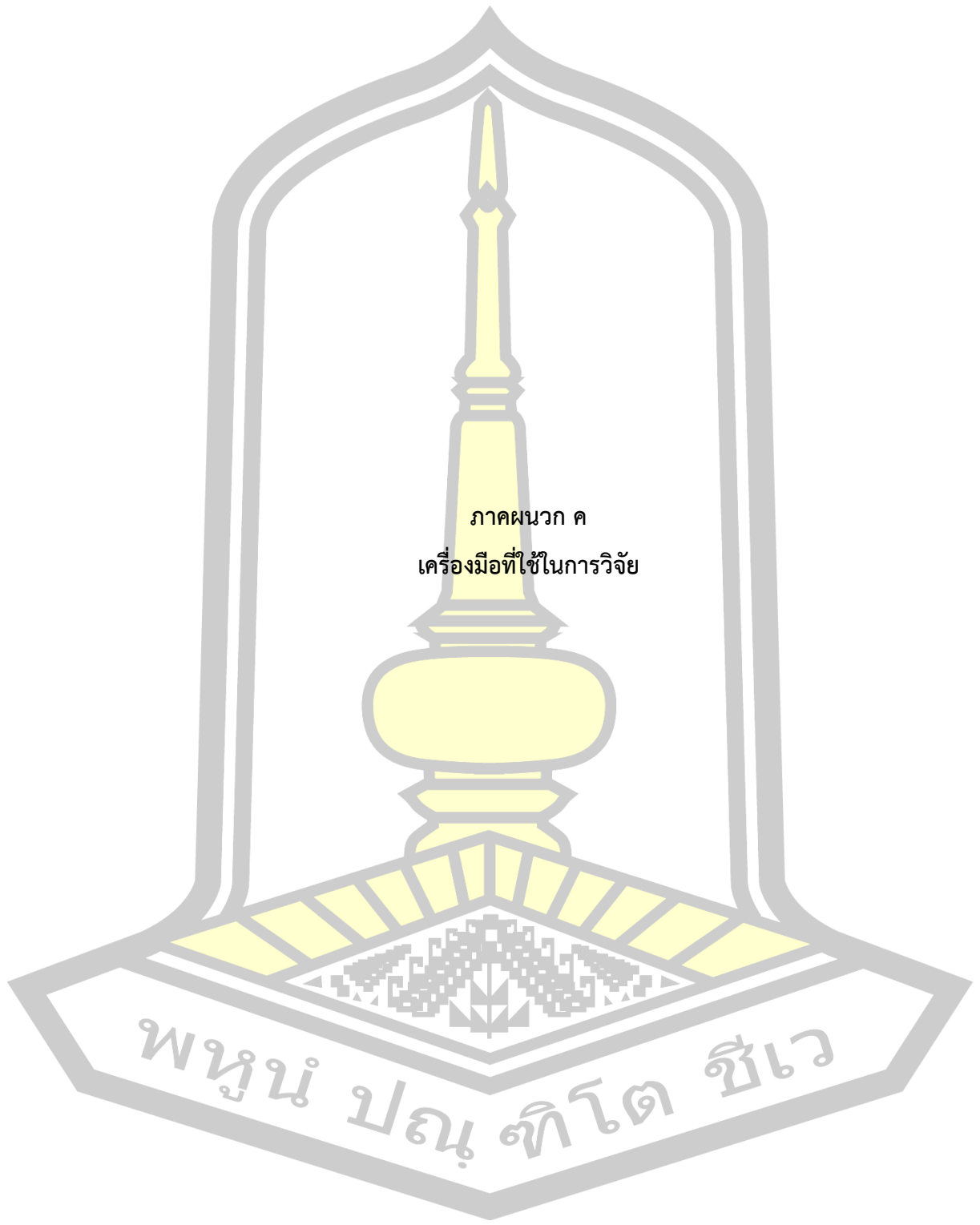
รายการประเมิน	ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน			
	แผนที่	แผนที่	แผนที่	แผนที่
	1	2	3	4
หน่วยการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ เหมาะสม	4.20	4.20	4.20	4.20
แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	4.60	4.60	4.60	4.80
แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน	4.60	4.60	4.60	4.60
สาระสำคัญมีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	4.40	4.40	4.40	4.40
จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กับสาระสำคัญ	4.40	4.40	4.40	4.40
จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ	4.20	4.20	4.20	4.40
กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับคาบเวลา	4.20	4.40	4.60	4.60
กิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนเหมาะสมและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.20	4.20	4.40	4.40
กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ	4.20	4.60	4.60	4.60
กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง	4.40	4.40	4.40	4.80
กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง และสรุปลงความรู้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง	4.40	4.40	4.40	4.40
กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม พัฒนา ทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน	4.20	4.60	4.60	4.60
กิจกรรมการเรียนรู้สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	4.00	4.00	4.20	4.40
สื่อการเรียนรู้สอดคล้อง เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	4.00	4.60	4.60

ตารางที่ 24 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อพฤติกรรมกับขั้นตอนความสามารถในการแก้ปัญหาของแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

พฤติกรรมที่ สอดคล้องกับ ขั้นตอนการ แก้ปัญหา	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ผลการ ประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	1	1	1	1	1	1	ผ่าน
2	1	1	1	1	1	1	ผ่าน
3	1	1	1	1	1	1	ผ่าน
4	1	1	1	1	1	1	ผ่าน
5	1	0	1	1	1	0.8	ผ่าน
6	1	1	1	0	1	0.8	ผ่าน

ตารางที่ 25 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามและประเด็นที่ต้องการทราบของแบบสัมภาษณ์นักเรียน

ข้อ คำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	1	1	1	1	1	1	ผ่าน
2	0	1	1	1	1	0.8	ผ่าน
3	1	1	1	1	1	1	ผ่าน
4	0	1	1	1	1	0.8	ผ่าน
5	1	1	1	1	1	1	ผ่าน
6	0	1	1	1	1	0.8	ผ่าน



ภาควิชา ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน

เรื่อง พลังงานทดแทน

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2/2562

1.มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปฏิกิริยาการแผ่รังสีที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ 2 สืบค้นข้อมูล และอธิบายการเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงาน โดยเน้นด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าด้านค่าใช้จ่าย

2.สาระสำคัญ

พลังงานทดแทน เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจใช้ทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงที่มีอยู่อย่างจำกัดและเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมสูง โดยเป็นส่วนหนึ่งของพลังงานหมุนเวียน ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือสามารถสร้างขึ้นใหม่ภายในเวลาไม่นาน และพลังงานเหล่านี้ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อย

3.จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสำคัญของพลังงานทดแทนได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับพลังงานทดแทนได้
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

4.สาระการเรียนรู้

- ความหมายของพลังงานทดแทน
- ความสำคัญของพลังงานทดแทน

5.กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอภาพการณ์อนาคตเข้าสู่ระบบการคิด

- 1.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย ประเด็นเกี่ยวกับปัญหาด้านพลังงานที่เกิดขึ้นในโลก
 - 1.2 นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับประเภทของพลังงาน โดยการค้นคว้าอิสระ จากอินเทอร์เน็ต และหนังสือเรียน จากนั้นเขียนสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษา ลงในสมุด
 - 1.3 ครูตรวจสอบความเข้าใจเรื่องพลังงานทดแทนโดยการถาม-ตอบ
 - พลังงานทดแทนคืออะไร และมีความสำคัญอย่างไร
 - 1.4 นักเรียนแบ่งกลุ่ม คณะความสามารถ กลุ่มละ 5 คน
 - 1.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มรับใบงานที่ 1 เรื่อง สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย
- ขั้นที่ 2 การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา
- 2.1 นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ โดยครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนจากการถาม-ตอบ
 - 2.2 นักเรียนระดมสมองร่วมกันเพื่อวิเคราะห์หาปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น จากสถานการณ์ปัญหา โดยร่วมกันระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ให้ได้มากที่สุด แล้วเขียนระบุปัญหาต่าง ๆ ลงในใบงานที่ 1
- ขั้นที่ 3 การสรุปปัญหา และจัดลำดับความสำคัญของปัญหา
- 3.1 นักเรียนช่วยกันเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาจากหลาย ๆ ปัญหาในขั้นที่ 2 เพื่อระบุปัญหาหลัก ปัญหารอง
 - 3.2 นักเรียนสรุปปัญหาสำคัญที่สุดของแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งช่วยกันระบุสาเหตุของปัญหาของปัญหาสำคัญนั้น ลงในใบงานที่ 1
- ขั้นที่ 4 การระดมสมองหาวิธีการแก้ปัญหา
- 4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมสมอง ช่วยกันหาแนวทางหรือวิธีการใดบ้างที่จะแก้ปัญหาสำคัญ โดยให้นักเรียนระบุวิธีแก้ปัญหาให้หลากหลายให้มากที่สุด ลงในใบงานที่ 1
- ขั้นที่ 5 การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
- 5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดเกณฑ์เพื่อนำมาประเมินหาวิธีการแก้ปัญหา โดยเขียนเกณฑ์ออกมาเป็นข้อ แล้วนำมาคัดเลือกเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาพิจารณาแนวทางการแก้ปัญหา
 - 5.2 นักเรียนนำวิธีการแก้ปัญหาที่คิดไว้หลายวิธี มาประเมินโดยการให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ได้สร้างขึ้น
 - 5.3 นักเรียนสรุปวิธีการหรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
- ขั้นที่ 6 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหอนาครด
- 6.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนโครงร่างแผนปฏิบัติงานที่นักเรียนจะทำเพื่อแก้ไขปัญหาด้านพลังงานในประเทศไทยลงในกระดาษ A0

6.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนปฏิบัติงานหน้าชั้นเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม

ประเมิน (Evaluation)

จุดประสงค์	วิธีการประเมิน	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
1) นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสำคัญของพลังงานทดแทนได้	ถาม-ตอบปากเปล่า	ข้อคำถาม	ทำแบบทดสอบได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
2) นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับพลังงานทดแทนได้	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตความสามารถในการแก้ปัญหา	นักเรียนได้คะแนนจากแบบสังเกตในเกณฑ์ดีขึ้นไป
3) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	นักเรียนได้คะแนนจากแบบสังเกตในเกณฑ์ดีขึ้นไป

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 1 เรื่อง สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพเล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานปี

2551

พูน ปณ ทิโต ชีเว

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ไข

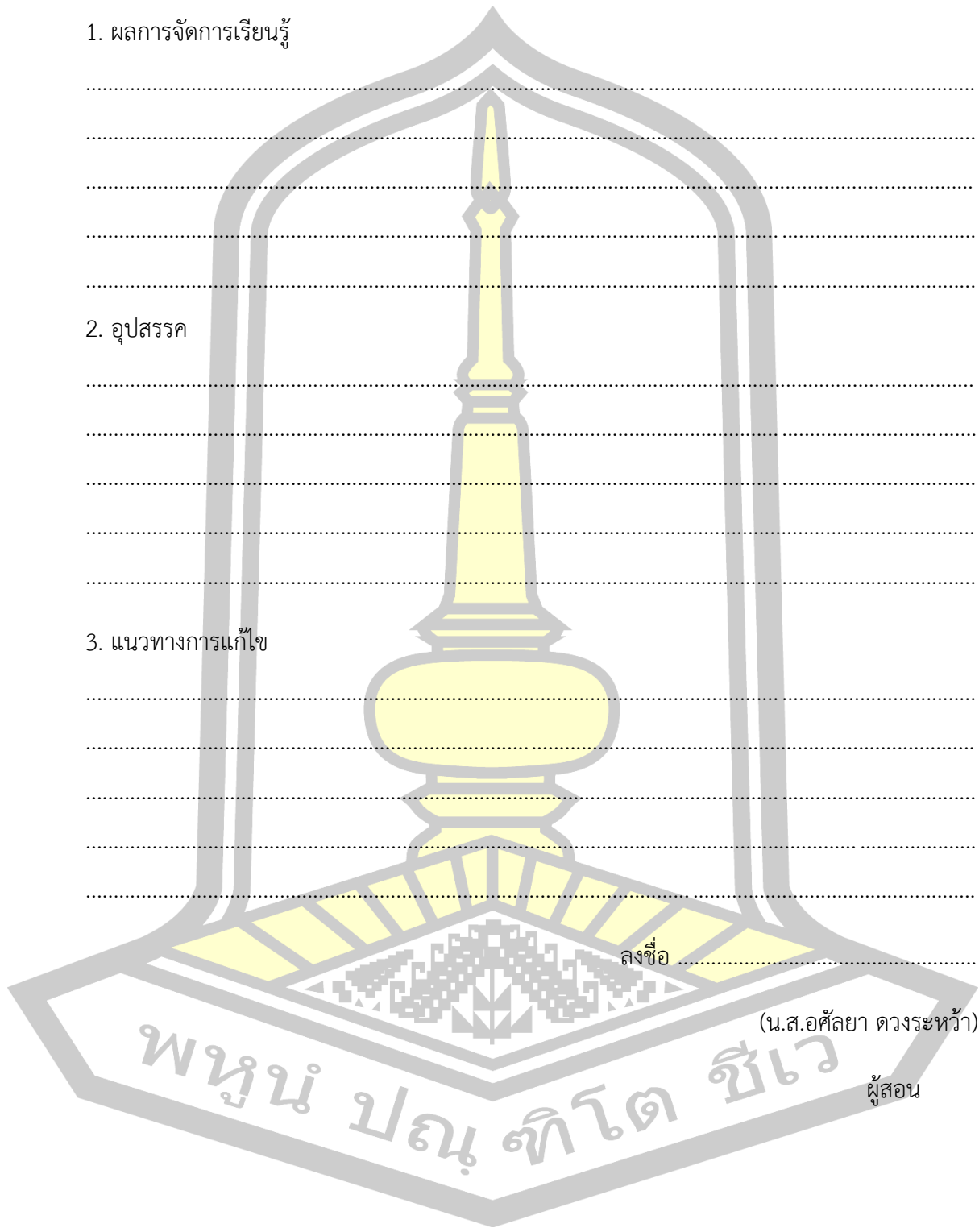
.....

.....

.....

.....

.....



พูน ปณ ทิโต ชีเว

(น.ส.อศัลยา ดวงระหว่า)

ผู้สอน

ใบงานที่ 1

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
 ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
 ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
 ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
 ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
 คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย

พลังงานเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและการพัฒนาประเทศ ทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจ และสังคม โดยปัจจุบันความต้องการพลังงาน (Energy Demand) ในประเทศไทย และประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นจากการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม และการคมนาคม แต่ด้วยประเทศไทยมีทรัพยากรด้านพลังงานที่จำกัด แม้ว่าการผลิตพลังงานในประเทศ จะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น แต่ความต้องการด้านพลังงานภายในประเทศก็เพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน ทำให้ประเทศไทยต้องพึ่งพาหรือนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ เนื่องจากประเทศไทยไม่ได้มี แหล่งพลังงานที่เพียงพอกับความต้องการภายในประเทศ โดยเฉพาะน้ำมันดิบที่มีการนำเข้ามามากที่สุด รองลงมา คือ ก๊าซธรรมชาติและก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) ถ่านหิน และการซื้อไฟฟ้า ตามลำดับ เหตุผลที่ ประเทศไทยต้องนำเข้าน้ำมันดิบจำนวนมาก เนื่องจากแหล่งพลังงานในประเทศสามารถผลิตได้เอง ประมาณ 150,000 บาร์เรลต่อวันเท่านั้น จึงต้องนำเข้่าอีก 850,000 บาร์เรลต่อวัน โดยใน ส่วนของ ก๊าซธรรมชาติก็เช่นเดียวกัน ประเทศไทยมีการใช้ก๊าซธรรมชาติรวมประมาณ 4,600 ล้าน ลูกบาศก์ฟุตต่อวัน แต่สามารถผลิตได้เองประมาณ 4,000 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน จึงจำเป็นต้องนำเข้่า เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้ในประเทศ การพึ่งพาหรือการนำเข้่าพลังงานจากต่างประเทศ มากเกินไปมี ผลต่อความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ หากเกิดวิกฤตการณ์ทางด้านพลังงานของโลกขึ้น ทุกภาค ส่วนต่างตระหนักถึงปัญหานี้จึงได้มีความพยายามที่จะแสวงหาแหล่งพลังงานใหม่มาทดแทน ร่วมกัน หาแนวทางในการบริหารจัดการพลังงาน และร่วมกันหาแนวทางในการปฏิรูปพลังงานที่สอดคล้อง กับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยในปัจจุบันและอนาคต

การปฏิรูปพลังงานเป็นประเด็นที่สังคมให้ความสนใจและหลายฝ่ายต่างพยายามผลักดันให้ เกิดขึ้น โดยหลายภาคส่วนไม่ว่าจะเป็นภาคประชาชน สังคม องค์กรเอกชน ตลอดจนนักวิชาการ ต่าง ร่วมกันหาแนวทางในการปฏิรูปพลังงานที่มีประสิทธิภาพ เพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานของ ประเทศ

1. จงระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่ให้

- 1).....
- 2).....
- 3).....
- 4).....
- 5).....

2. จงเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาจากข้อที่ 1

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้คือ

.....

.....

.....

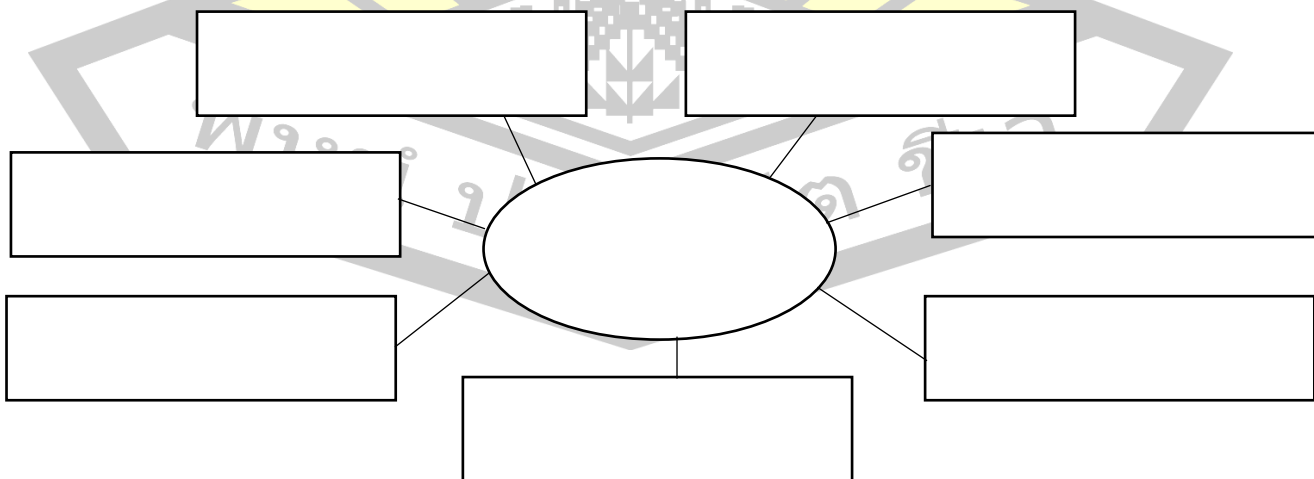
4. สาเหตุหลักของปัญหาสำคัญคือ

.....

.....

.....

5. จงหาแนวทางการแก้ปัญหา



6. จงสร้างเกณฑ์การประเมินแนวทางในการแก้ปัญหา

เกณฑ์การประเมิน	เหมาะสม	พอใช้	ไม่เหมาะสม

7. ผลการประเมินแนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. นักเรียนคิดว่าแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดคืออะไร เพราะอะไร

.....

.....



แบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหา

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำการกิจกรรมในชั้นเรียนและเติมคะแนนลงในช่องให้ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด

วันที่สังเกต/...../.....

เลขที่	พฤติกรรม						รวม
	ด้านการระบุปัญหา	ด้านการเลือกปัญหาสำคัญ	ด้านการหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา	ด้านการสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา	ด้านการประเมินแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด	ด้านการพัฒนาแผนปฏิบัติงานและนำเสนอ	
	2	2	2	2	2	2	12

พูน ปณ ทิโต ชีเว

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรม	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ด้านการระบุปัญหา	นักเรียนแสดงความ คิดเห็น ในการระบุปัญหา จากสถานการณ์ที่กำหนด ได้อย่างหลากหลาย มุมมอง	นักเรียนแสดงความ คิดเห็น ในการระบุ ปัญหาจากสถานการณ์ที่ กำหนดได้ แต่ยังไม่ หลายมุมมอง	นักเรียนไม่แสดง ความคิดเห็น ในการ ระบุปัญหาจาก สถานการณ์ที่กำหนด
ด้านการเลือกปัญหาสำคัญ	นักเรียนพูดหรือบอก ประเด็นปัญหาสำคัญจาก สถานการณ์ มีการให้ เหตุผลสนับสนุน และ บอกสาเหตุของปัญหาได้	นักเรียนพูดหรือบอก ประเด็นปัญหาสำคัญ จากสถานการณ์ มีการ ให้เหตุผลสนับสนุน และ บอกสาเหตุของปัญหาได้ แต่ยังไม่ชัดเจน และ สัมพันธ์กับสถานการณ์	นักเรียนไม่สามารถ พูดหรือบอกประเด็น ปัญหาสำคัญจาก สถานการณ์ ไม่มีการ ให้เหตุผลสนับสนุน และบอกสาเหตุของ ปัญหาไม่ได้
ด้านการหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา	นักเรียนบอกวิธีการการ แก้ปัญหาโดยมีหลักการ และบอกขั้นตอนในการ แก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน	นักเรียนบอกวิธีการการ แก้ปัญหาโดยหลักการยัง ไม่ชัดเจน และยังบอก ขั้นตอนในการแก้ปัญหา ได้ไม่ค่อยชัดเจน	นักเรียนไม่สามารถ บอกวิธีการแก้ปัญหา ที่ชัดเจน
ด้านการสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา	นักเรียนสร้างเกณฑ์เพื่อ ใช้ในการคัดเลือกวิธี แก้ปัญหาได้อย่าง เหมาะสมและสอดคล้อง กับสถานการณ์	นักเรียนสร้างเกณฑ์เพื่อ ใช้ในการคัดเลือกวิธี แก้ปัญหาได้ แต่ยังไม่ ค่อยเหมาะสมกับ สถานการณ์	นักเรียนไม่สามารถ สร้างเกณฑ์ได้

ด้านการประเมินแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด	นักเรียนประเมินวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง บอกเหตุผล หรือข้อดี ข้อเสียของวิธีการการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้ ชัดเจน	นักเรียนประเมินวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง แต่บอกเหตุผล หรือข้อดี ข้อเสียของวิธีการการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้ยังไม่ชัดเจน	นักเรียนประเมินวิธีการแก้ปัญหาได้ ยังไม่ถูกต้อง
ด้านการพัฒนาแผนปฏิบัติงานและนำเสนอ	นักเรียนแสดงความคิดเห็นในการเขียนแผนปฏิบัติงาน ในการแก้ปัญหาที่ต้องการแก้ไข และอธิบายแผนปฏิบัติงานได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในแผน	นักเรียนแสดงความคิดเห็นในการเขียนแผนปฏิบัติงาน ในการแก้ปัญหาที่ต้องการแก้ไข ได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในแผน แต่อธิบายแผนปฏิบัติงานได้ยังไม่ชัดเจน และไม่ค่อยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในแผน	นักเรียนไม่แสดงความคิดเห็นในการเขียนแผนปฏิบัติงาน ในการแก้ปัญหาที่ต้องการแก้ไข และอธิบายแผนปฏิบัติงานไม่ได้

ลงชื่อ ผู้สังเกต

(.....)

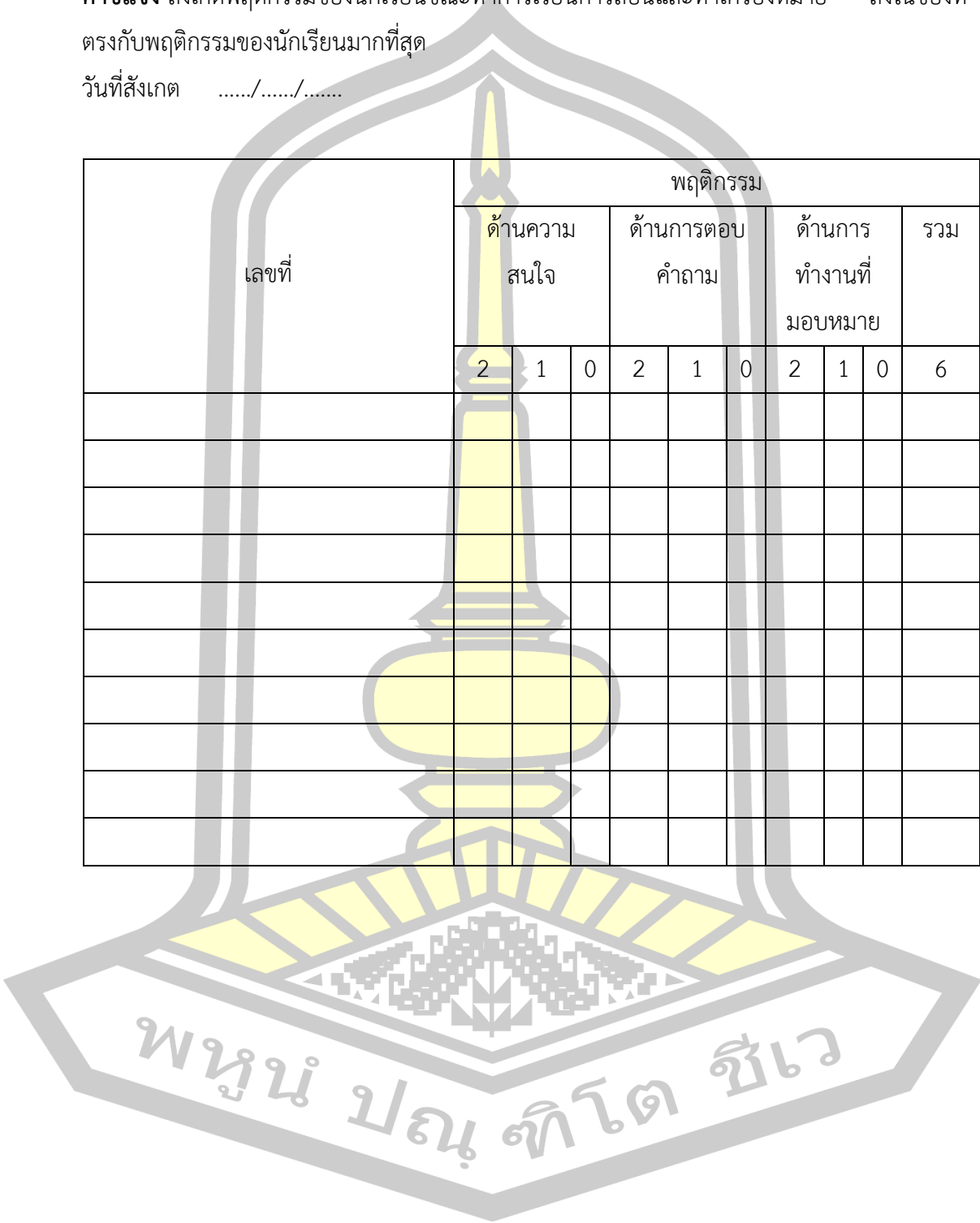


แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำการเรียนการสอนและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด

วันที่สังเกต/...../.....

เลขที่	พฤติกรรม									
	ด้านความสนใจ			ด้านการตอบคำถาม			ด้านการทำงานที่มอบหมาย			รวม
	2	1	0	2	1	0	2	1	0	6



เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรม	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ด้านความสนใจ	ตั้งใจฟังตั้งแต่เริ่มเรียน และให้ความร่วมมือไม่ พุดคุยหยอกล้อกับ เพื่อน มีสมาธิในการ เรียนตลอด	ตั้งใจฟังตั้งแต่เริ่มเรียน แต่มีสมาธิหลุดบ้าง	ไม่สนใจฟังครูพูด หยอกล้อกับเพื่อน ตลอดเวลา
ด้านการตอบคำถาม	มีการยกมือตอบ คำถามทุกครั้งที่ครูถาม หรือตอบอย่างเต็มใจ และถูกต้องเมื่อครู เลือกลงให้เป็นคนตอบ	ตอบคำถามที่ครูถาม เป็นบางข้อ	ไม่ตอบคำถามที่ครูถามในห้องเลย
ด้านการงานที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานที่ได้รับ มอบหมายอย่างถูกต้อง ครบถ้วนและภายใน เวลาที่กำหนด	ทำงานที่ได้รับ มอบหมายได้ครบถ้วน แต่เลยเวลาที่กำหนด	ทำงานที่ได้รับ มอบหมายไม่สำเร็จ หรือไม่ทำงานเลย

ลงชื่อ ผู้สังเกต

(.....)

เกณฑ์ประเมิน

ดี = 5-6

ปานกลาง = 3-4

น้อย = 0-2

พูน ปณ ทิโต ชีเว

(ตัวอย่าง)

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : จงอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม

เรื่อง สถานการณ์ทรัพยากรน้ำมัน

น้ำมันเป็นทรัพยากรที่สำคัญมาก อาจจะมีมากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันของประชาชน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการเดินทางคมนาคม การผลิต การขนส่ง สินค้า การอุปโภคและการบริโภค ปัญหาน้ำมันในตอนนี้จึงกลายเป็นปัญหาใหญ่สำหรับประเทศไทย เพราะน้ำมันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการผลิต และการพัฒนาประเทศของการอุตสาหกรรม โดยผลกระทบของปัญหาน้ำมันค่อนข้างกระจายเป็นวงกว้างและสูงมาก เนื่องจากน้ำมันใช้แล้วหมดไป และแนวโน้มของน้ำมันมีท่าทีว่าจะหมดในอีกไม่กี่สิบปีข้างหน้าสูงขึ้น เมื่อความต้องการที่จำเป็นจะต้องใช้น้ำมันมีมากขึ้น แต่ปริมาณน้ำมันนั้นมีจำกัด แต่ยังไม่มีการพัฒนาเรื่องพลังงานทดแทนอย่างเป็นระบบ ราคาน้ำมันจึงสูงขึ้น

1. จงระบุปัญหาที่ได้จากสถานการณ์ ให้ได้มากที่สุด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงบอกปัญหาสำคัญจากสถานการณ์นี้ พร้อมเหตุผล และระบุสาเหตุของปัญหาสำคัญ

.....

.....

.....

.....

3. จงเสนอวิธีการแก้ปัญหาของปัญหาสำคัญ ให้ได้มากที่สุด

.....

.....

.....

.....

.....

4. จงสร้างเกณฑ์ที่เหมาะสมที่จะใช้ในการคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหา

เกณฑ์ที่ 1

เกณฑ์ที่ 2

เกณฑ์ที่ 3

เกณฑ์ที่ 4

เกณฑ์ที่ 5

5. ผลประเมินวิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

วิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดคือ

.....

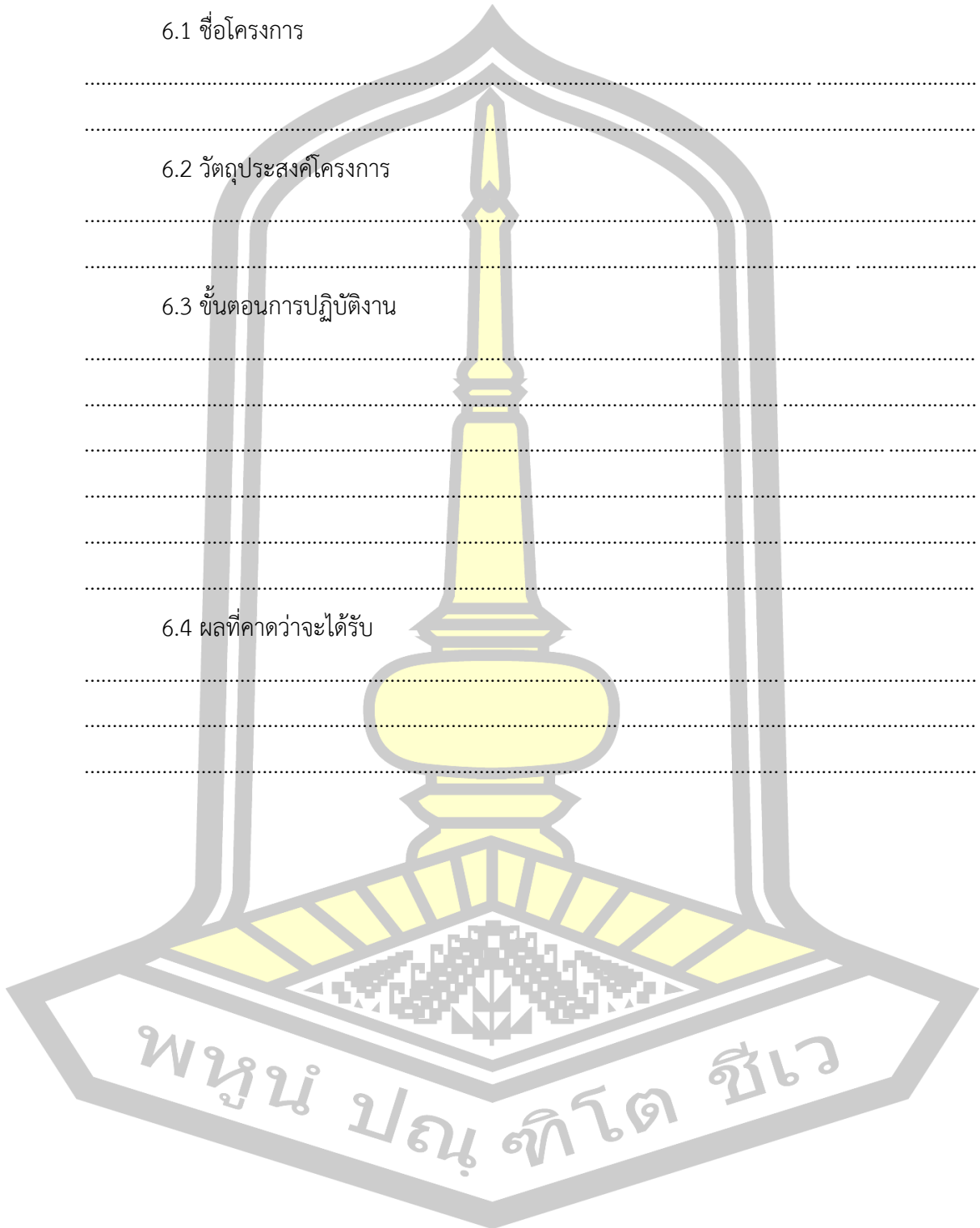
6.ให้นักเรียนออกแบบโครงการที่จะสามารถแก้ปัญหาสถานการณ์ข้างต้นได้

6.1 ชื่อโครงการ

6.2 วัตถุประสงค์โครงการ

6.3 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

6.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ



เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาตามกระบวนการคิดแก้ปัญหา
ตามแนวคิดของทอร์แรนซ์

พฤติกรรม	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ด้านการระบุปัญหา	นักเรียนระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดอย่างหลากหลาย มีหลายมุมมอง อย่างน้อย 2 ปัญหา	นักเรียนระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้เพียง 1 ปัญหา	นักเรียนไม่สามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้
ด้านการเลือกปัญหาสำคัญ	นักเรียนสรุปประเด็นปัญหาสำคัญจากสถานการณ์ได้ มีการให้เหตุผล และระบุสาเหตุของปัญหาที่ชัดเจน	นักเรียนสรุปประเด็นปัญหาสำคัญจากสถานการณ์ได้ แต่การให้เหตุผล และระบุสาเหตุของปัญหายังไม่ชัดเจน	นักเรียนสรุปประเด็นปัญหาสำคัญไม่สัมพันธ์กับสถานการณ์ที่กำหนดให้ และการให้เหตุผล และระบุสาเหตุของปัญหายังไม่ชัดเจน
ด้านการหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา	นักเรียนเสนอวิธีการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน และหลากหลาย	นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ แต่บอกขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ยังไม่ชัดเจน และไม่หลากหลาย	นักเรียนไม่สามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ชัดเจน

<p>ด้านการสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา</p>	<p>นักเรียนสร้างเกณฑ์เพื่อใช้ในการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมอย่างน้อย 2 เกณฑ์</p>	<p>นักเรียนสร้างเกณฑ์เพื่อใช้ในการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา ยังไม่ค่อยเหมาะสมกับสถานการณ์</p>	<p>นักเรียนไม่สามารถสร้างเกณฑ์ได้</p>
<p>ด้านการประเมินแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด</p>	<p>นักเรียนประเมินวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสมกับการแก้ปัญหของสถานการณ์ที่กำหนดให้ และให้เหตุผลในการเลือกวิธีที่ดีที่สุดได้อย่างชัดเจน</p>	<p>นักเรียนประเมินวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสมกับการแก้ปัญหของสถานการณ์ที่กำหนดให้ แต่ให้เหตุผลในการเลือกวิธีที่ดีที่สุดได้ไม่ชัดเจน</p>	<p>นักเรียนประเมินวิธีการแก้ปัญหาได้ยังไม่ถูกต้อง ชัดเจนกับการแก้ปัญหของสถานการณ์ที่กำหนดให้</p>
<p>ด้านการพัฒนาแผนปฏิบัติงานและนำเสนอ</p>	<p>นักเรียนเขียนแผนปฏิบัติงาน ในการแก้ปัญหาที่ต้องการแก้ไข ได้ครบถ้วน สมบูรณ์ มีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในแผน</p>	<p>นักเรียนเขียนแผนปฏิบัติงาน ในการแก้ปัญหาที่ต้องการแก้ไข ยังไม่ครบถ้วน สมบูรณ์ หรือเสนอการแก้ปัญหาที่ยังไม่เหมาะสม ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในแผน</p>	<p>นักเรียนไม่สามารถเขียนแผนปฏิบัติงานในการแก้ปัญหาได้</p>

(ตัวอย่าง)

แบบสัมภาษณ์นักเรียน

การจัดรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/15

โรงเรียนผดุงนารี

จังหวัดมหาสารคาม

จัดกิจกรรมการเรียนรู้วันที่.....เดือน..... พ.ศ.

ชื่อนักเรียน..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามตามความเป็นจริง

ประเด็นในด้านความสามารถในการแก้ปัญหา

1. นักเรียนจะอย่างไรเมื่อต้องระบุปัญหาจากสถานการณ์

.....

.....

.....

2. นักเรียนจะอย่างไรเมื่อต้องเลือกปัญหาสำคัญจากสถานการณ์

.....

.....

.....

3. นักเรียนจะอย่างไรเมื่อต้องหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

4. นักเรียนสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างไร

.....

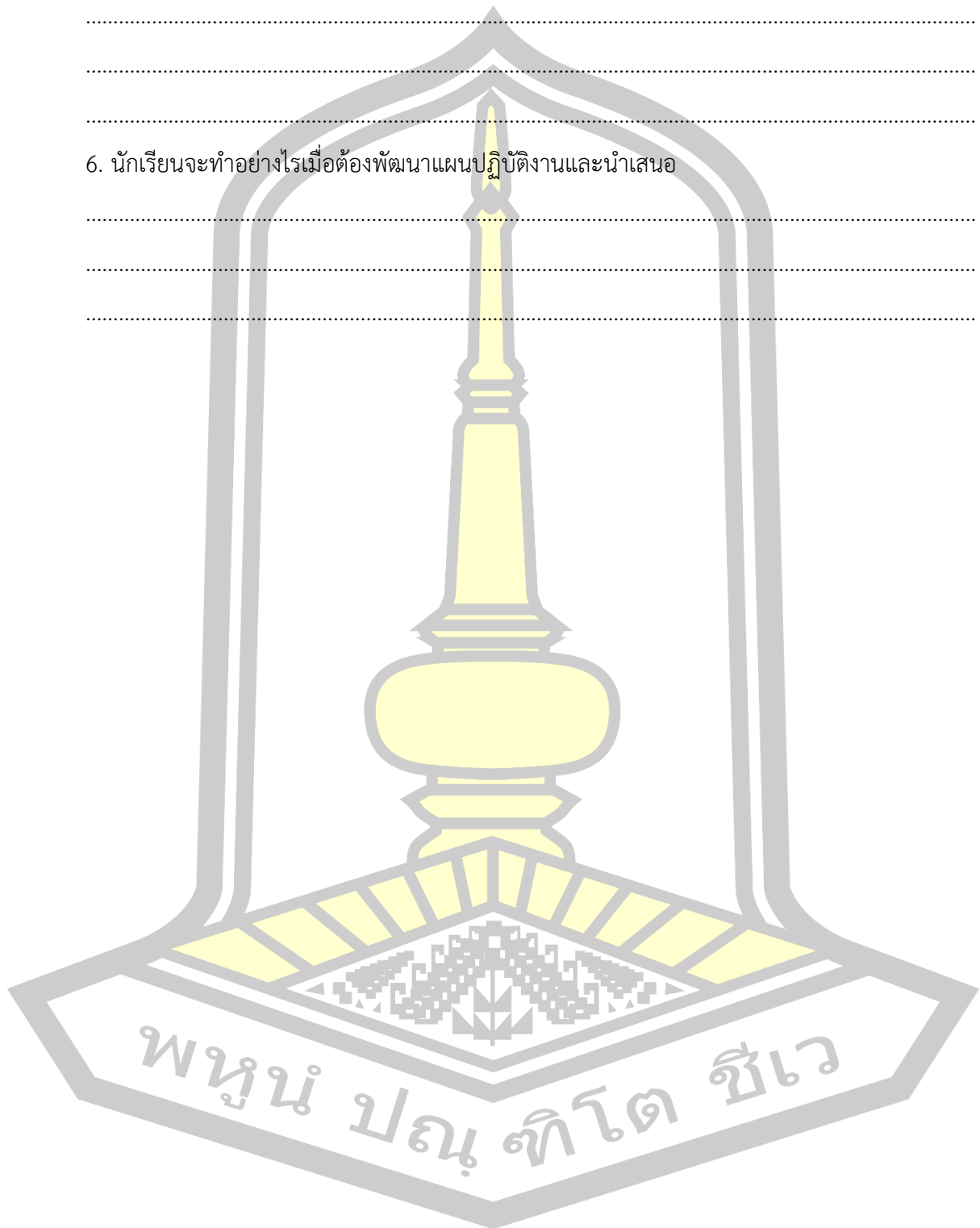
.....

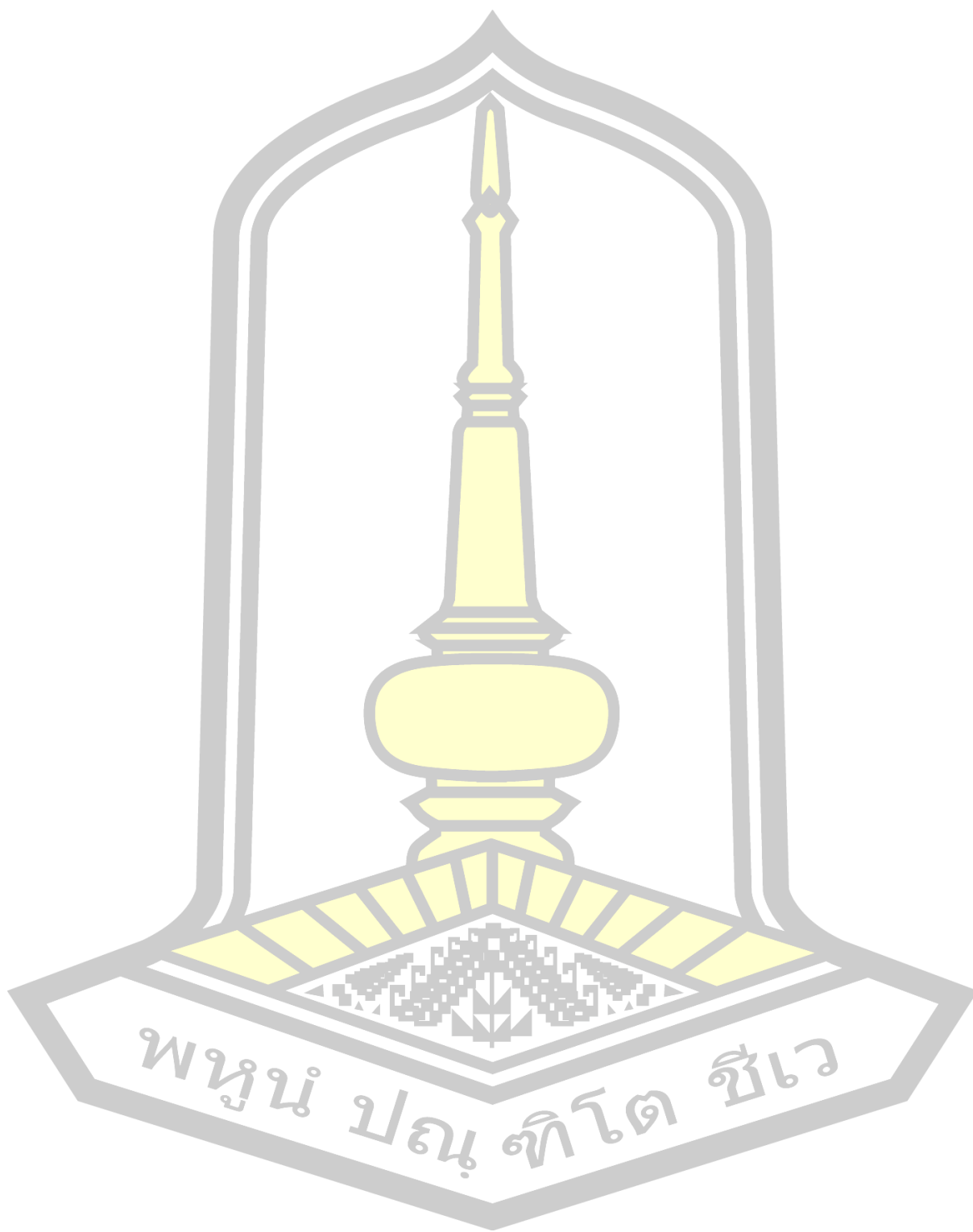
.....

พูน บุญเกิด ชีวะ

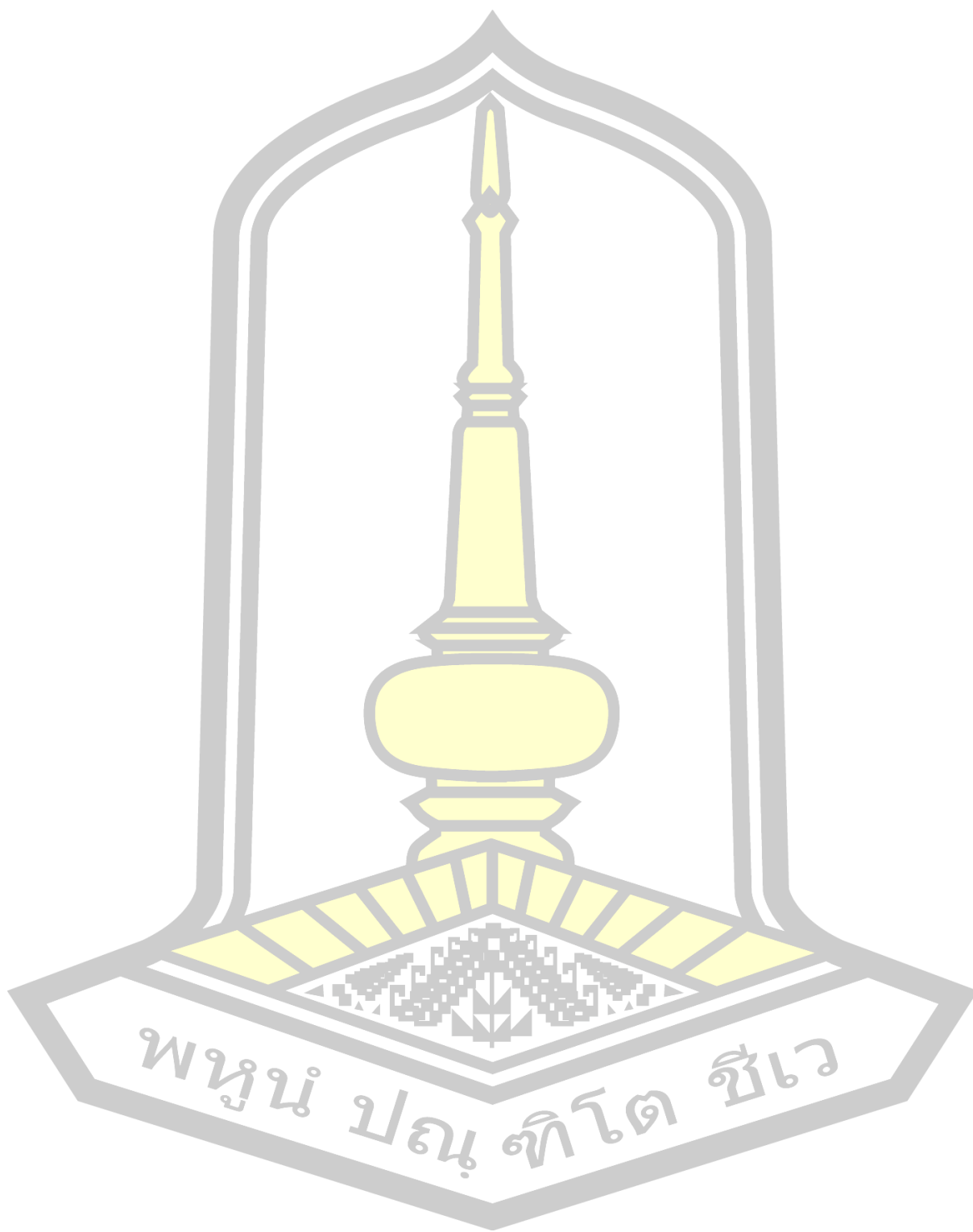
5. นักเรียนจะอย่างไรเมื่อต้องประเมินแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

6. นักเรียนจะอย่างไรเมื่อต้องพัฒนาแผนปฏิบัติงานและนำเสนอ





พญูน์ ปณฺ ทิตฺ สีเว



พหุณฺ์ ปณฺุ ทิตฺ สวี

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวอศัลยา ดวงระหว่า
วันเกิด	วันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2537
สถานที่เกิด	อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 398/164 หมู่ 2 ตำบลบางบ่อ อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ 10560
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2552 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบางบ่อวิทยาคม อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ พ.ศ. 2555 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบางบ่อวิทยาคม อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ พ.ศ. 2559 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2563 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการสอน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนัน ปณฺ ทิโต ชีเว