



การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการ
เรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2



โดย
นางสาวจุฑามาศ แจ่มจำรัส

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโท

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ด้วยการ
จัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2



โดย
นางสาวจุฑามาศ แจ่มจำรัส

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

THE DEVELOPMENT OF ABILITY IN SOLVING SCIENCE AND SCIENTIFIC MIND BY
USING PROBLEM BASED LEARNING AND STAD TECHNIQUE FOR SECOND
GRADE STUDENTS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Education CURRICULUM AND INSTRUCTION

Department of Curriculum and Instruction

Silpakorn University

Academic Year 2022

Copyright of Silpakorn University

620620061 : หลักสูตรและการสอน แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทบัณฑิต

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน, เทคนิค STAD, ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์, จิตวิทยาศาสตร์

นางสาว จุฑามาศ แจ่มจำรัส: การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD และ 2) ศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่างที่ของการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์ 2) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าที่แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 2.63$, S.D. = 0.29) ซึ่งเรียงลำดับจากมากไปน้อยได้ดังนี้ ด้านความมีเหตุผล ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ และด้านความมุ่งมั่นพยายาม

620620061 : Major CURRICULUM AND INSTRUCTION

Keyword : Problem based Learning, STAD technique, Ability in solving science, Scientific mind

MISS Juthamas JAMJUMRAS : THE DEVELOPMENT OF ABILITY IN SOLVING SCIENCE AND SCIENTIFIC MIND BY USING PROBLEM BASED LEARNING AND STAD TECHNIQUE FOR SECOND GRADE STUDENTS Thesis advisor : Assistant Professor Siriwan Vanichwatanavorachai, Ph.D.

The purposes of this research were: 1) to compare the ability to solve science of second grade students before and after instruction with problem based learning and STAD technique, 2) to study the scientific mind of second grade students toward instruction with problem based learning and STAD technique. The sample of this research were 40 students of second grade in the semester 1 of academic year 2022 at Pratumnak Suankularb Mahamongkhon School. The research instruments were 1) the lesson plan towards the instruction with problem based learning and STAD technique on the topic of material and use 2) ability in solving science test and 3) scientific mind observation. The data were analyzed by mean (\bar{x}), standard deviation (S.D.), t-test dependent and content analysis.

The results of this research were as follow

1) The ability in solving science on the topic of material and use of second grade students after instruction with problem based learning and STAD technique were higher than before at .05 level of significance.

2) The scientific mind of second grade students towards instruction with problem based learning and STAD technique as a whole were at high agreement level ($\bar{x} = 2.63$, S.D.= 0.29). Which are sorted in descending order as follow : the rationality, the teamwork, the Honesty, the curiosity and the commitment.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์ให้คำปรึกษาแนะนำอย่างดียิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย ซึ่งท่านได้กรุณาให้ความรู้ทางด้านวิชาการ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ คอยชี้แนะแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสำเร็จ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิวัฒน์ บุญสม ที่กรุณาเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนา ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำทำให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งคณาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และสั่งสอนศิษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันให้ประสบความสำเร็จได้

ขอกราบขอบพระคุณท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราพร รามศิริ รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพบุทธิศิริธรรม และอาจารย์ ดร.สุวิมล สพฤกษ์ศรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้บริหารและคณะครูโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคลทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณครอบครัวที่ให้การสนับสนุนการศึกษาในระดับปริญญาโทมาตั้งแต่เห็นถึงความสำคัญของการศึกษา คอยดูแล สนับสนุน ช่วยเหลือ และเป็นแรงใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ก่อให้เกิดคุณค่าและประโยชน์อันใด ผู้วิจัยขอมอบคุณความดีทั้งหมดแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่ทำให้วิทยานิพนธ์นี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นางสาว จุฑามาศ แจ่มจรัส

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
คำถามการวิจัย.....	10
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	10
สมมติฐานการวิจัย.....	10
ขอบเขตของการวิจัย.....	10
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	10
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	11
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	11
4. ตัวแปรที่ศึกษา.....	11
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	11
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	14
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	15

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	16
1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	16
1.2 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....	21
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	30
2.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	30
2.2 ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	31
2.3 การวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	35
3. จิตวิทยาศาสตร์.....	37
3.1 ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์.....	37
3.2 คุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์.....	38
3.3 การวัดจิตวิทยาศาสตร์.....	43
4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	47
4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	47
4.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	48
4.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	50
4.4 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	53
4.5 บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	54
4.6 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	55
5. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD.....	57
5.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD.....	57
5.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD.....	58

5.3 บทบาทของครูในการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD.....	62
5.4 บทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	64
5.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	65
6. การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD	66
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	68
7.1 งานวิจัยภายในประเทศ.....	68
7.2 งานวิจัยต่างประเทศ	70
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	73
1. ระเบียบวิธีวิจัย.....	73
1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	73
1.2 ตัวแปรที่ศึกษา.....	74
1.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	74
1.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	74
2. แบบแผนการวิจัย	74
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	75
4. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ของการวิจัย.....	75
5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	89
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	90
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	91
ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD.....	91
ตอนที่ 2 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดการ เรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD.....	93
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	97

รายการอ้างอิง	103
ภาคผนวก.....	109
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	110
ภาคผนวก ข การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	112
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	130
ภาคผนวก ง การตรวจสอบสมมติฐาน	160
ประวัติผู้เขียน	170



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	19
ตารางที่ 2	วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี	21
ตารางที่ 3	โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล ภาคเรียนที่ 1	25
ตารางที่ 4	โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล ภาคเรียนที่ 2	27
ตารางที่ 5	การสังเคราะห์ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	34
ตารางที่ 6	การสังเคราะห์คุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์	41
ตารางที่ 7	การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	52
ตารางที่ 8	การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	61
ตารางที่ 9	การสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD	67
ตารางที่ 10	โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัสดุและการใช้ประโยชน์ .	76
ตารางที่ 11	ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้	77
ตารางที่ 12	ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อการปรับปรุงแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	82
ตารางที่ 13	การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์กับจิตวิทยาศาสตร์	85
ตารางที่ 14	ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อการปรับปรุงแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์	87
ตารางที่ 15	ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD	92
ตารางที่ 16	ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์รายด้าน	92

ตารางที่ 17 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็น ฐานร่วมกับเทคนิค STAD	93
ตารางที่ 18 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD	94
ตารางที่ 19 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและการ ใช้ประโยชน์.....	113
ตารางที่ 20 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	124
ตารางที่ 21 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์.....	127
ตารางที่ 22 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความสามารถใน การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	129
ตารางที่ 23 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนการจัดการเรียนรู้ปัญหา เป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD.....	161
ตารางที่ 24 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ปัญหา เป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD.....	163
ตารางที่ 25 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD	165
ตารางที่ 26 คะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิค STAD.....	167

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	9
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD	78
ภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์.....	84
ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสังเกตจิตวิทยาาสตร์	89



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สังคมโลกในศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งโลกาภิวัตน์ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านวัฒนธรรม เศรษฐกิจ สังคม และการดำเนินชีวิตของมนุษย์ซึ่งโลกในยุคปัจจุบันได้วิวัฒนาการเข้าสู่สังคมแห่งความรู้และทักษะด้วยทักษะที่จำเป็นสำหรับคนในปัจจุบันที่ใช้ในการทำงานการเป็นพลเมืองของสังคมและความตระหนักรู้ในตนเอง สำหรับศตวรรษที่ 21 มนุษย์มีความจำเป็นต้องมีการปรับตัวในการดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปและรู้เท่าทันกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในยุคแห่งโลกาภิวัตน์ สิ่งที่จะช่วยให้บุคคลสามารถเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงและปัญหาได้นั้นคือ การศึกษา ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นมากในการดำรงชีวิตบนสังคมโลกในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งปัจจุบันทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยกำลังเผชิญกับการแพร่ระบาดของไวรัส covid-19 ที่สร้างความโกลาหลวุ่นวายให้กับโลกอย่างหนักหน่วงในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นเศรษฐกิจ สังคม การเมือง รวมไปถึงวิถีชีวิตของผู้คน เมื่อเกิดวิกฤติเหล่านี้ขึ้น ผู้คนทั่วทั้งมุมโลกต่างช่วยกันหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการคิดหลากหลายรูปแบบ มีกระบวนการและขั้นตอน โดยการคิดนั้นเป็นประโยชน์และสำคัญมากต่อการดำเนินชีวิต ช่วยในการเลือกตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมและมีเหตุผล และเนื่องจากการให้การศึกษาเพื่อให้ประชากรของประเทศมีความรู้ เท่าทันสถานการณ์ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา และทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต การศึกษาก็ต้องพัฒนาไปให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลกเป็นผลให้แต่ละประเทศต้องเร่งพัฒนาศักยภาพของการศึกษาให้เท่าทันต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในทุกด้าน ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าความสำเร็จของการพัฒนาประเทศขึ้นอยู่กับคุณภาพของการศึกษา เพราะการศึกษาเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาคน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กำหนดสาระการเรียนรู้ที่นักเรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งในวิชาวิทยาศาสตร์ ถือได้ว่าเป็นวิชาหนึ่งตามกรอบแนวคิด เพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยมีเป้าหมายของวิทยาศาสตร์นั้น คือการเตรียมคุณภาพของมนุษย์ให้คิดเป็น สามารถวิพากษ์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา และตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่พิสูจน์ได้ดี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) การเรียนวิทยาศาสตร์จึงเป็นการเรียนรู้ที่แสวงหาความจริงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทดลอง พิสูจน์ อธิบายโดยใช้ความคิด อีกทั้งมุ่งเน้นพัฒนาให้นักเรียนมีกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ ทักษะกระบวนการและจิตพิสัย กล่าวคือ ผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ได้เรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต้องนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล รวมทั้งมีการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และมีจิตวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ คือ แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่และสิ่งประดิษฐ์ใหม่โดยการใช้กระบวนการทางปัญญา (กระบวนการคิด) กระบวนการทางสังคม (กระบวนการกลุ่ม) และให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นกระบวนการที่ให้นักเรียนเป็นผู้คิดและลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอนจะทำให้มีความสามารถแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการพัฒนาด้านกระบวนการคิด มีคุณธรรม จริยธรรม รวมถึงเจตคติ และค่านิยมทางที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ จนเกิดเป็นคุณลักษณะของผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่ต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนไปพร้อมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาบุคคลให้มีความเฉลียวฉลาด สามารถทำหน้าที่ได้สมบูรณ์ครบถ้วนในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ไม่สามารถคาดเดาได้ และเป็นสิ่งที่ส่งเสริมให้บุคคลนั้น

จากผลการทดสอบความสามารถของนักเรียนไทยในระดับนานาชาติ PISA (Programme for International Student Assessment) 2018 พบว่านักเรียนไทยทำคะแนนด้านวิทยาศาสตร์ได้ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD โดยค่าเฉลี่ย OECD คะแนนด้านวิทยาศาสตร์อยู่ที่ 489 คะแนน ส่วนนักเรียนไทยทำคะแนนเฉลี่ยได้เพียง 426 คะแนนเท่านั้น ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD อยู่ที่ 63 คะแนน โดยผลการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ในการทดสอบ PISA นี้ได้อธิบายว่าผลการประเมิน PISA สะท้อนถึงกระบวนการเรียนการสอนของแต่ละประเทศ ซึ่งผลประเมิน PISA ของไทยที่อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาโดยตลอดเพราะกระบวนการเรียนการสอนของไทยไม่ได้เป็นการฝึกให้เด็กคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดแก้ปัญหาได้ แต่เป็นการฝึกให้เด็กท่องจำ และสอนตามเนื้อหาบทเรียนเป็นหลัก ไม่ได้สอนให้เด็กเข้าใจหลักการของเรื่องนั้น ๆ ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาไปบูรณาการปรับใช้ในสถานการณ์หรือชีวิตประจำวันได้ จากรายงานผลการประเมิน พบว่า นักเรียนไทยยังไม่สามารถทำโจทย์ตามตัวอย่างหรือวิธีการที่บอกไว้ชัดเจน ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนได้ และไม่สามารถเชื่อมโยงหรือบูรณาการโจทย์ปัญหากับสถานการณ์ในชีวิตจริงได้ และจากการประเมินรายงานปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบการศึกษาของประเทศไทย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) พบว่า การจัดการศึกษาของชาติยังขาดคุณภาพและมาตรฐานในทุกระดับชั้น

โดยคุณภาพและการเรียนรู้ของคนไทย อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ โดยพิจารณาจากการศึกษาคะแนนผล การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ย้อนหลัง 3 ปี ปีการศึกษา 2561 มีผลคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ 38.50 ปีการศึกษา 2562 มีผลคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ 35.55 และ ปีการศึกษา 2563 มีผลคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ 38.78 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำในทุกกลุ่มสาระ โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นอกจากนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่ายังไม่บรรลุเป้าหมาย เท่าที่ควร โดยได้ศึกษาทำแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบบทดสอบ มีทั้งหมด 30 ข้อ ประกอบไป ด้วย 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ข้อสอบปรนัย 25 ข้อ และส่วนที่ 2 ข้อสอบอัตนัย 5 ข้อ พบว่านักเรียนทำ ข้อสอบปรนัยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ได้คะแนนมากกว่าข้อสอบอัตนัย ซึ่งพบว่าสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ได้ คะแนนในส่วนของข้อสอบอัตนัยน้อยนั้น เป็นเพราะข้อสอบปรนัยส่วนใหญ่ใช้ความรู้ ความจำ ความ เข้าใจ อีกทั้งมีตัวเลือก กขคง มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ในขณะที่ข้อสอบอัตนัยที่ อาจจะมีมากกว่า 1 คำตอบ ซึ่งจะต้องคิดแก้ปัญหาและบรรยายหรืออธิบายคำตอบที่ได้ แสดงให้เห็น ว่านักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจ เนื้อหาดีแต่ยังมีนักเรียนอีกมากที่ยังขาดความสามารถในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับคะแนน ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ในรายวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล ปีการศึกษา 2563 โดยพิจารณาจาก 4 สาระ พบว่าจากสาระที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือวิทยาศาสตร์ กายภาพ ซึ่งในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตรงกับเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัสดุและการ ใช้ประโยชน์ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่กล่าวว่า นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจเนื้อหาดีแต่ยังมีนักเรียนอีกมากที่ยัง ไม่เข้าใจในเรื่องของ การแก้ปัญหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นที่ครูหลายคนเชื่อว่าการสอนการ คิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นเรื่องยาก เพราะนักเรียนยังเด็กเกินกว่าจะเข้าใจ การอ่าน การ เขียนยังไม่คล่อง จึงยังไม่ได้ให้ความสำคัญกับการสอนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เท่าที่ควร แต่ การสอนให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาเป็นนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ทำให้เผชิญและแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ โดยการแก้ปัญหามาจัดเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ได้ระบุไว้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนที่เห็น ความสำคัญของการแก้ปัญหา ได้กำหนดวิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี กล่าวไว้ว่า นักเรียนโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล สามารถแสวงหาความรู้ คิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียน จะต้องมิจิตวิทยาด้วยซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่า ของการเรียนรู้ เกิดเป็นแรงผลักดันให้นักเรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียนในวิทยาศาสตร์สามารถนำความรู้ไปใช้ได้

อย่างถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้งหากนักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์จะทำให้มีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์หรือปัญหาที่พบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดดังนี้

1) แนวคิดและทฤษฎีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนอกจากจะเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนให้สามารถทำความเข้าใจและแก้ไขปัญหาเป็นหลัก ทำให้เกิดทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แล้วยังเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม และการลงมือปฏิบัติ เพื่อได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น อีกทั้งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้มีความสนใจในการเรียนสามารถประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง สอดคล้องกับแนวคิด “การนำความคิดให้ไปสู่การกระทำ” กล่าวคือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ จากการลงมือปฏิบัติ หรือ “Learning by doing” ของ Dewey รวมถึงนักเรียนจะได้เปลี่ยนบทบาทการเรียนรู้ของตนให้เป็น ผู้แสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ จนสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะ และใช้คำถามให้เกิดการอภิปรายระหว่างนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับวัชรา เล่าเรียนดี (2554) ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการเข้าใจปัญหามองเห็นสาเหตุของปัญหาและผลที่จะเกิดขึ้นจากปัญหานั้น รวมทั้งสามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้อย่างมีเหตุผล ดังนั้นจึงเป็นสมรรถนะสำคัญที่ควรพัฒนาเป็นอย่างยิ่งเพราะในสังคมปัจจุบันมีปัญหาเกิดขึ้นมากมาย มีความจำเป็นที่นักเรียนต้องเข้าใจและฝึกฝนความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อใช้การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ จากศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา มีผู้วิจัยหลายท่านที่นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ กนกกาญจน์ บุตดี (2561) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับสูง

จากการสังเคราะห์การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักวิชาการทางการศึกษา หลายท่าน ได้แก่ Barrows and Tamblyn (1980), Savoil and Hugles (1994, อ้างถึงใน วัชราน เล่าเรียนดี, 2554), สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) และสุวิมล สพฤกษ์ศรี (2554) ผู้วิจัย จึงสรุปได้ว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอนมีดังนี้ 1) เข้าสู่ บทเรียนและนำเสนอปัญหา เป็นขั้นที่ครูจะสำรวจประสบการณ์ความสนใจของนักเรียนแต่ละบุคคล ก่อนเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกหรือออกแบบปัญหา โดยครูจะยกประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ขึ้นมาร่วมกันอภิปรายก่อน แล้วครูและนักเรียนช่วยกันเลือกปัญหาที่นักเรียนสนใจขึ้นมาเพื่อนำไปเป็น ปัญหาสำหรับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) ทำความเข้าใจกับปัญหาร่วมกัน เป็นขั้นที่นักเรียน ร่วมมือกันเรียนรู้ ให้นักเรียนร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจน และสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ เช่น โจทย์กำหนดอะไร ต้องการอะไรจากนั้น นักเรียนร่วมกันพิจารณาปัญหาร่วมกันแล้วกำหนดปัญหาที่ต้องการแก้ไขที่สำคัญที่สุด 3) แสวงหา ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคน ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เพื่อวางแผนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ หลากหลาย หรืออาจมาจากความรู้/ประสบการณ์เดิม และสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลหรือสื่อต่าง ๆ เช่น ใบความรู้ หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต 4) สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้มา แลกเปลี่ยนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา และ 5) อภิปรายและสรุปผล เป็นขั้นที่ นักเรียนนำผลที่ได้จากการประเมินผลการแก้ปัญหามาอภิปรายร่วมกันในกลุ่มเกี่ยวกับความสำเร็จ หรืออุปสรรคที่พบในการแก้ปัญหาแล้วสรุปผลที่ได้จาก การแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่ม

2) แนวคิดและทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ อีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีอิสระในการคิดและแก้ปัญหาด้วย ตัวเอง ส่งผลให้นักเรียนได้มีพัฒนาการทางด้านความคิด เข้าใจเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้มากยิ่งขึ้น รวมทั้ง ได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสร้าง ความสัมพันธ์ การแสวงหาความรู้ และการแก้ปัญหาเป็นต้น การเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นวิธีการ เรียนที่มีการจัดกลุ่มสมาชิก สมาชิกในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ยอมรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล มีการช่วยเหลือและพึ่งพาอาศัยกัน มีความไว้วางใจซึ่งกันและกัน เน้นให้มีการแบ่งงานกันทำช่วยเหลือและร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย ทำงานอย่างมีเป้าหมาย ร่วมกัน ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีซึ่งกันและกัน หลักการสำคัญ คือ ให้นักเรียนตั้งใจเรียนและ ช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่มให้เรียนรู้สิ่งที่ครูสอนอย่างแจ่มแจ้ง ถ้านักเรียนต้องการให้กลุ่มตน ประสบความสำเร็จและได้รับรางวัลต้องช่วยเหลือกัน แบ่งหน้าที่กันตามความเหมาะสม แลกเปลี่ยน หน้าที่กันเองในกลุ่ม กระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มทำดีที่สุดทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะ กระบวนการกลุ่ม (Slavin, 1995) นักการศึกษาได้วิจัยและพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้การเรียนรู้

แบบร่วมมือเทคนิค STAD ให้นำใช้ได้กับทุกวิชาเป็นการจัดกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถให้ทำงานร่วมกันช่วยเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีความรู้สึกที่ดีต่อเพื่อนมีความภาคภูมิใจในตนเอง

จากการสังเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่าน ได้แก่ Slavin (1995), สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2546), ทิศนา ขัมมณี (2550) และวัฒนาพร ระงับทุกข์ (2543) ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอนมีดังนี้ 1) การนำเสนอบทเรียน เป็นขั้นที่ครูผู้สอนสร้างความสนใจ โดยการนำเสนอประเด็นเนื้อหาใหม่ โดยอาจใช้การสอนโดยตรง บรรยาย สาธิต อธิบาย ใช้คำถาม หรือทดลอง ตั้งประเด็นให้นักเรียนอภิปราย เป็นต้น 2) การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม เป็นขั้นที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบไปด้วย นักเรียนประมาณ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทั้งเพศชายและเพศหญิง ทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน 3) การทดสอบย่อย เป็นขั้นที่ประเมินความเข้าใจในบทเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล นักเรียนต่างคนต่างทำแบบทดสอบไม่สามารถช่วยเหลือกันได้ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่ได้เรียนมา และเป็นการกระตุ้นให้รับผิดชอบตนเอง และ 4) สรุปบทเรียน ประเมินการทำงานกลุ่ม และยกย่อง ชมเชย กลุ่มที่ประสบความสำเร็จ เป็นขั้นที่สรุปเนื้อหาบทเรียนที่ผ่านมา ตรวจสอบความถูกต้องของการทำแบบทดสอบ พร้อมทั้งนำคะแนนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยมาก จะได้รับการยกย่อง ชมเชย และได้รับรางวัล

3) แนวคิดและทฤษฎีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจกับสถานการณ์หรือปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการหาคำตอบ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ ซึ่งบุคคลใดบุคคลหนึ่ง จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หรือไม่นั้น วัดจาก 1) ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนต้องพิจารณา แยกแยะได้ว่า ข้อความใดเป็นข้อความที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับปัญหา แล้วตีความออกมาเป็นภาษาของตัวเองได้ว่าข้อความในประโยคส่วนใดเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับปัญหา อันนำไปสู่การสรุปปัญหาได้อย่างถูกต้อง 2) ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน นักเรียนต้องคาดคะเนคำตอบหรือคาดการณ์ไว้ล่วงหน้าอย่างมีเหตุผล โดยแสดงถึงความสัมพันธ์ที่คาดว่าจะเป็นไปได้ ตั้งบนรากฐานแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ไม่ใช่การคาดเดาโดยไม่มีเหตุผล หรือตั้งขึ้นมาลอย ๆ 3) ความสามารถในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องนึกทบทวนความรู้ที่มีมาว่ามีความรู้อะไรบ้างที่สัมพันธ์กับปัญหา ข้อมูลใดที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้ปัญหาแล้วเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และลงมือดำเนินการตาม

แผนที่วางไว้ และ 4) ความสามารถในการตรวจสอบและสรุปผล นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบ หรือที่ได้จากการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ว่าถูกต้องสมบูรณ์และมีความสมเหตุสมผลกับสิ่งที่โจทย์ ต้องการ

จากการสังเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่าน ได้แก่ Weir (1974), Polya (1985), สุวิทย์ มูลคำ (2551), สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มี ขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอนมีดังนี้ 1) วิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่อาศัยความสามารถในการตีความหมาย การแปลความหมายของโจทย์ เพื่อพิจารณาหาสาเหตุสำคัญของปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้ และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน 3) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ 4) ตรวจสอบและสรุปผล เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่ามีความสมเหตุสมผลและมีความสมเหตุสมผลตรงกับสิ่งที่โจทย์ต้องการหรือไม่ ก่อนที่จะนำไปสู่การสรุปผล

4) แนวคิดและทฤษฎีจิตวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาศาสตร์ (scientific mind) เป็นคุณลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกนึกคิดทางจิตใจของบุคคลที่แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมเยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการวัดจิตวิทยาศาสตร์เป็นการวัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย ในที่นี้เป็น การประเมินโดยใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในการศึกษาหาความรู้ที่แสดงออกระหว่างการจัดการเรียนรู้ ซึ่งต้องมีคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่บ่งชี้จิตวิทยาศาสตร์ที่ครอบคลุมและชัดเจน

จากการสังเคราะห์จิตวิทยาศาสตร์ของนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่าน ได้แก่ Curtis, Cald Well and William (1960), Victor (1980), ภาพ เลหาไพบูลย์ (2542), สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์จะมีคุณลักษณะ 5 ประการด้วยกัน ดังนี้ 1) ความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ชอบแสวงหาความรู้ ชอบถามคำถามและตั้งข้อสงสัยต่าง ๆ เพื่อตอบคำถามสิ่งที่ตนเองสงสัย และเพื่อค้นหาวิธีแก้ไขปัญหาอย่างหลากหลาย สร้างสรรค์ 2) ความมุ่งมั่นพยายาม หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่มีความตั้งใจ มุ่งมั่น และกระตือรือร้นในการทำงานหรือทำสิ่งต่าง ๆ ไม่ท้อถอยในการทำงานเมื่อมีอุปสรรค 3) ความซื่อสัตย์ หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น และผู้อื่นสามารถตรวจสอบได้ในภายหลัง 4) ความมีเหตุผล หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานหรือ

ข้อมูลเพียงพอ และรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่าง ๆ 5) การทำงานร่วมกับผู้อื่น หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่มีการทำงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยมีการช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ใช้ความคิดร่วมกันกับผู้อื่นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การนำเสนอปัญหา 2) การกำหนดและทำความเข้าใจปัญหาร่วมกัน 3) กิจกรรมกลุ่ม 4) การทดสอบย่อย 5) สังเคราะห์ความรู้ และ 6) สรุปและประเมินผล สรุปได้ดังแผนภาพที่ 1





ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

คำถามการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
2. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD อยู่ในระดับใด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD
2. เพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียน
2. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ของการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 6 ห้องเรียน รวมจำนวน 240 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ของการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมจำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในรายวิชา ว12101 วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์ ตามหลักสูตรโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 เป็นเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง

4. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1.1 วิเคราะห์ปัญหา

1.2 ตั้งสมมติฐาน

1.3 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

1.4 ตรวจสอบและสรุปผล

2. จิตวิทยาศาสตร์

2.1 ความสนใจใฝ่รู้

2.2 ความมุ่งมั่นพยายาม

2.3 ความซื่อสัตย์

2.4 ความมีเหตุผล

2.5 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงให้ความหมายคำนิยามศัพท์เฉพาะสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เริ่มต้นจากปัญหา เพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) เข้าสู่บทเรียนและนำเสนอปัญหา 2) ทำความเข้าใจกับปัญหาร่วมกัน 3) แสวงหาความรู้ 4) สังเคราะห์ความรู้ และ 5) อภิปรายและสรุปผล

2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือรูปแบบหนึ่ง โดยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพศหญิงและชายคละกันสมาชิกในกลุ่มศึกษาและทำความเข้าใจบทเรียนร่วมกัน โดยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การนำเสนอบทเรียน 2) การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม 3) การทดสอบย่อย และ 4) สรุปบทเรียน ประเมินการทำงานกลุ่มและยกย่อง ชมเชย กลุ่มที่ประสบความสำเร็จ

3. การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหา เตรียมความพร้อมนักเรียน โดยผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา

ขั้นที่ 2 การกำหนดและทำความเข้าใจปัญหาร่วมกัน นักเรียนร่วมกันเรียนรู้ แสดงความคิดเห็นเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจน และสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 3 กิจกรรมกลุ่ม จัดนักเรียนเข้าประจำกลุ่มเพื่อให้นักเรียนร่วมมือกัน ดำเนินการศึกษา ค้นคว้าเรียนรู้ เพื่อวางแผนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 การทดสอบย่อย ทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่มีโอกาสให้มีการปรึกษากัน ในขณะที่ทำแบบทดสอบ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ของนักเรียน

ขั้นที่ 5 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนความรู้ที่กลุ่มตนเองได้เรียนรู้ ภายในกลุ่มของตนเองร่วมกัน เพื่ออภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา

ขั้นที่ 6 สรุปและประเมินผล สรุปองค์ความรู้ที่ได้ในภาพรวมของปัญหา และนำคะแนนจากการทดสอบของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม โดยกลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดจะได้รับ การยกย่อง ชมเชย และได้รับรางวัล

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการนำความรู้ ความเข้าใจ มาใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์ มีการแก้ปัญหายังเป็นระบบ โดยนำ ความรู้เรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์มาใช้ในการหาคำตอบของปัญหานั้น ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยมีสถานการณ์เกี่ยวกับ เรื่อง วัสดุและการใช้ประโยชน์ 2 สถานการณ์ คำถามสถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ ด้วยกระบวนการ ดังนี้

4.1 วิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่อาศัยความสามารถในการตีความหมาย การแปลความหมายของโจทย์ เพื่อพิจารณาหาสาเหตุสำคัญของปัญหา

4.2 ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน

4.3 3 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหตามขั้นตอนที่วางแผนไว้

4.4 ตรวจสอบและสรุปผล เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่ามีความสมเหตุสมผล และมีความสมเหตุสมผลตรงกับสิ่งที่โจทย์ต้องการหรือไม่ ก่อนที่จะนำไปสู่การสรุปผล

5. จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในการศึกษาหาความรู้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้โดยใช้แบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ โดยสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนที่แสดงออกระหว่างการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำมาประเมินในภาพรวม โดยมีประเด็นคุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ที่บันทึก 5 ด้าน ดังนี้

5.1 ความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ชอบแสวงหาความรู้ ชอบถามคำถามและตั้งข้อสงสัยต่าง ๆ เพื่อตอบคำถามสิ่งที่ตนเองสงสัย และเพื่อค้นหาวิธีแก้ไขปัญหาย่างหลากหลาย สร้างสรรค์

5.2 ความมุ่งมั่นพยายาม หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่มีความตั้งใจ มุ่งมั่น และกระตือรือร้นในการทำงานหรือทำสิ่งต่าง ๆ ไม่ทอดทิ้งในการทำงานเมื่อมีอุปสรรค

5.3 ความซื่อสัตย์ หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น และผู้อื่นสามารถตรวจสอบได้ในภายหลัง

5.4 ความมีเหตุผล หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลเพียงพอ และรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอ ก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่าง ๆ

5.5 การทำงานร่วมกับผู้อื่น หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่มีการทำงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยมีการช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ใช้ความคิดร่วมกันกับผู้อื่น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

6. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 40 คน โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 2

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนอกจากจะเป็นการเตรียมความพร้อมต่อการเรียนรู้ในระดับชั้นที่สูงขึ้นแล้ว ยังเป็นการวางรากฐานสำคัญของการพัฒนาทักษะในขั้นสูงต่อไป

2. นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น และมีความกระตือรือร้นในการเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ที่สามารถใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ และนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา ศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย โดยค้นคว้าจากหนังสือเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 1.2 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 2.3 การวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
3. จิตวิทยาศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์
 - 3.2 คุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์
 - 3.3 การวัดจิตวิทยาศาสตร์
4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 4.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 4.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 4.4 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 4.5 บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 4.6 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

5. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
 - 5.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
 - 5.2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
 - 5.3 บทบาทของครูในการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
 - 5.4 บทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
 - 5.5 ประโยชน์การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
6. การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับนักเรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

2. ซื่อสัตย์สุจริต

3. มีวินัย

4. ใฝ่เรียนรู้

5. อยู่อย่างพอเพียง

6. มุ่งมั่นในการทำงาน

7. รักความเป็นไทย

8. มีจิตสาธารณะ

สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาให้นักเรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

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

มาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพนักเรียน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

คุณภาพนักเรียน

เมื่อนักเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จะต้องมีคุณภาพ ดังนี้

1. เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น
2. เข้าใจลักษณะที่ปรากฏและการเปลี่ยนแปลงของวัฏศรอบตัว แรงในธรรมชาติรูปของพลังงาน
3. เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดินหินน้ำอากาศดวงอาทิตย์และดวงดาว
4. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกตสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ

5. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

6. แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัวแสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

7. ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัดข้อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย 4 สาระ จำนวน 10 มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
<p>สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ</p> <p>มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>

ตารางที่ 1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ต่อ)

<p style="text-align: center;">กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>
<p>สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ</p> <p>มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี</p> <p>มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>
<p>สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ</p> <p>มาตรฐาน ว 3.1: เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ</p> <p>มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p>
<p>สาระที่ 4 เทคโนโลยี</p> <p>มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม</p> <p>มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม</p>

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกสาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด
สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลัก และธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลง สถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปรียบเทียบสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และระบุการนำสมบัติ การดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน 2. อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ 3. เปรียบเทียบสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุ เพื่อนำมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ และอธิบายการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ 4. ตระหนักถึงประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

1.2 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล รายวิชาวิทยาศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

วิสัยทัศน์

โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล มุ่งพัฒนาคุณภาพการศึกษาสู่มาตรฐานสากล
 บนพื้นฐานความเป็นไทย สืบสานงานพระราชดำริ โดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

พันธกิจ

1. จัดการเรียนรู้โดยส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
2. จัดการเรียนรู้โดยส่งเสริมกระบวนการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน
3. จัดการเรียนรู้โดยส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอก
4. จัดการเรียนรู้โดยส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์
5. จัดการเรียนรู้โดยส่งเสริมสนับสนุนให้มีการจัดนิทรรศการและประกวดผลงานทางวิทยาศาสตร์
6. ครูจัดทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนา/แก้ไขผลการเรียนรู้ของนักเรียน

สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล มุ่งให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเองสังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนากระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคลการจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมใน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ หมายถึง การปฏิบัติตนเป็นคนดีในสังคม มีความรักชาติ ศาสนาพระมหากษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต หมายถึง ปฏิบัติตนอย่างตรงไปตรงมา ทั้งกาย วาจา ใจ
3. มีวินัย หมายถึง ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของโรงเรียน ครอบครัวชุมชน และกิจกรรมในห้องเรียน เช่น สมุดงาน ชิ้นงาน สะอาดเรียบร้อยปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง
4. ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความกระตือรือร้นในการเรียน รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถถ่ายทอดเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับผู้อื่น
5. อยู่อย่างพอเพียง หมายถึง มีความเป็นอยู่อย่างพอเพียง รู้จักการดำรงชีวิตให้มีคุณค่า
6. มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง มุ่งมั่นทำงานอย่างรอบคอบ จนประสบผลสำเร็จ
7. รักความเป็นไทย หมายถึง มีความตระหนักเห็นคุณค่าของความเป็นไทย และมีเจตคติที่ดีรักษาเอกลักษณ์ ไทย และขนบธรรมเนียมประเพณี
8. มีจิตสาธารณะ หมายถึง มีความสำนึกและมุ่งทาประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข
9. ใส่ใจสังคมโลก หมายถึง มีความสำนึกและมุ่งทาประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามและความสัมพันธ์ระหว่างกันของมนุษย์ที่อยู่ในประเทศต่าง ๆ ในสังคมโลก และอยู่ร่วมกันในสังคมโลกอย่างมีความสุข

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ ว12101

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

เวลา 80 ชั่วโมง

ศึกษาเกี่ยวกับความต้องการของพืช ความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต วัฏจักรชีวิตของพืชดอก ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สมบัติการดูดซึมน้ำของวัสดุ สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกัน การนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสง การมองเห็นวัตถุ ส่วนประกอบของดิน การจำแนกประเภทของดินจากสมบัติทางกายภาพ ชนิดของดิน การใช้ประโยชน์จากดิน ขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์หรือข้อความ การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อและตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม การใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดหมวดหมู่ ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติ ตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแล รักษาอุปกรณ์เบื้องต้นใช้งานอย่างเหมาะสม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสังเกต การสืบค้นข้อมูล การสร้างสมมติฐาน การตั้งคำถาม การรวบรวมข้อมูล และการสร้างแบบจำลอง

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต ตระหนักถึงประโยชน์ของการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ ตระหนักในคุณค่าของความรู้ของการมองเห็นโดยเสนอแนะแนวทางการป้องกันอันตรายจากการมองวัตถุที่อยู่ในบริเวณที่มีแสงสว่างไม่เหมาะสม มีความสามารถในการตัดสินใจและเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

ว 1.2 ป 2/1, ป 2/2, ป 2/3

ว 1.3 ป 2/1

ว 2.1 ป 2/1, ป 2/2, ป 2/3, ป 2/4

ว 2.3 ป 2/1, ป 2/2

ว 3.2 ป 2/1, ป 2/2

ว 4.2 ป 2/1, ป 2/2, ป 2/3, ป 2/4

รวมทั้งหมด 16 ตัวชี้วัด

นอกจากนี้สถานศึกษายังได้กำหนดโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล ภาคเรียนที่ 1

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ชั่วโมง	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1	การเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา	10	-	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2	วัสดุ และการใช้ประโยชน์	20	ว.2.1 ป.2/1เปรียบเทียบสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และระบุการนำสมบัติ การดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน ป.2/2 อธิบายสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกันโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ป.2/3 เปรียบเทียบสมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุ เพื่อนำมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ และอธิบายการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	- วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติการดูดซับน้ำแตกต่างกัน จึงนำไปทำวัตถุเพื่อใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เช่น ใช้ผ้าที่ดูดซับน้ำได้มากทำผ้าเช็ดตัว ใช้พลาสติก ซึ่งไม่ดูดซับน้ำทำร่ม - วัสดุบางอย่างสามารถนำมาผสมกันซึ่งทำให้ได้ สมบัติที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ตามต้องการ เช่น แป้งผสมน้ำตาลและกะทิใช้ทำขนมไทย ปูนปลาสเตอร์ผสมเยื่อกระดาษใช้ทำกระปุกออมสิน ปูนผสมหิน ทราาย และน้ำใช้ทำคอนกรีต - การนำวัสดุมาทำเป็นวัตถุในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับสมบัติของวัสดุ วัสดุที่ใช้แล้วอาจนำกลับมาใช้ใหม่ได้เช่น กระดาษใช้แล้วอาจนำมาทำเป็นจรวด กระดาษ ดอกไม้ประดิษฐ์ ถังใส่ของ

ตารางที่ 3 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระตำหนักสวน
กุหลาบ มหามงคล ภาคเรียนที่ 1 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ชั่วโมง	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
			ป.2/4 ตระหนักถึง ประโยชน์ของการนำวัสดุ ที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ใช้แล้ว กลับมาใช้ใหม่	
	วิทยาการคำนวณ	10	ว 4.2 ป.2/1 แสดงลำดับ ขั้นตอนการทำงานหรือ การแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความ ป.2/2 เขียนโปรแกรม อย่างง่าย โดยใช้ ซอฟต์แวร์ หรือสื่อและ ตรวจหา ข้อผิดพลาดของ โปรแกรม	<ul style="list-style-type: none"> - ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ ตัวละครทำงานตามที่ต้องการ และตรวจสอบข้อผิดพลาด ปรับแก้ไขให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนด - การตรวจหาข้อผิดพลาด ทำได้โดยตรวจสอบคำสั่ง ที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง - ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่ง แสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org

ตารางที่ 4 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระตำหนักสวน
กุหลาบ มหามงคล ภาคเรียนที่ 2

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ชั่วโมง	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
3	แสงและสิ่งมีชีวิต	20	<p>ว 1.2 ป.2/1 ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำ เพื่อการเจริญเติบโตโดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>ป.2/2 ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม</p> <p>ป.2/3 เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<p>- แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดแสงทุกทิศทางเป็นแนวตรง เมื่อมีแสงจากวัตถุมาเข้าตาจะทำให้มองเห็นวัตถุนั้น การมองเห็นวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดแสง แสงจากวัตถุนั้นจะเข้าสู่ตาโดยตรงส่วนการมองเห็นวัตถุที่ไม่ใช่แหล่งกำเนิดแสงต้องมีแสงจากแหล่งกำเนิดแสงไปกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าตา ถ้ามีแสงที่สว่างมาก ๆ เข้าสู่ตาอาจเกิดอันตรายต่อตาได้ จึงต้องหลีกเลี่ยงการมองหรือใช้แผ่นกรองแสงที่มีคุณภาพเมื่อจำเป็นและต้องจัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การอ่านหนังสือการดูจอโทรทัศน์ การใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่และแท็บเล็ต</p> <p>- พืชต้องการน้ำ แสง เพื่อการเจริญเติบโต</p> <p>- พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมีการ สืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายในผลมีเมล็ด เมื่อเมล็ดงอกต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ด</p>

ตารางที่ 4 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระตำหนักสวน
กุหลาบ มหามงคล ภาคเรียนที่ 2 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ชั่วโมง	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
				<p>จะเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโตออกดอก เพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีก หมุนเวียน ต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิต ของพืชดอก</p> <p>- สิ่งที่อยู่รอบตัวเรามีทั้งที่เป็น สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิต ต้องการอาหาร มีการหายใจ เจริญเติบโตขับถ่ายเคลื่อนไหว ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และสืบพันธุ์ได้ ลูกที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มีลักษณะ ดังกล่าว</p>
4	ดินรอบตัวเรา	10	<p>ว 3.2 ป.2/1 ระบุ ส่วนประกอบของดิน และจำแนกชนิดของดิน โดยใช้ลักษณะเนื้อดิน และการจับตัวเป็นเกณฑ์</p> <p>ป.2/2 อธิบายการใช้ ประโยชน์จากดิน จาก ข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<p>- ดินประกอบด้วยเศษหิน ซากพืช ซากสัตว์ผสมอยู่ในเนื้อดิน มี อากาศและน้ำแทรกอยู่ตาม ช่องว่างในเนื้อดิน ดินจำแนกเป็น ดินร่วน ดินเหนียว และดินทราย ตามลักษณะเนื้อดินและการจับตัว ของดินซึ่งมีผลต่อการอุ้มน้ำที่ แตกต่างกัน</p> <p>- ดินแต่ละชนิดนำไปใช้ประโยชน์ ได้แตกต่างกันตามลักษณะและ สมบัติของดิน</p>

ตารางที่ 4 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระตำหนักสวน
กุหลาบ มหามงคล ภาคเรียนที่ 2 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ชั่วโมง	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
	วิทยาการคำนวณ	10	ว 4.2 ป.2/3 ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดหมวดหมู่ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ ป.2/4 ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย ปฏิบัติ ตาม ข้อตกลงในการใช้ คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแล รักษาอุปกรณ์ เบื้องต้น ใช้งานอย่าง เหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้า และออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์การแก้ไขตกแต่งเอกสารทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ - การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบ เปลี่ยนชื่อ จัดหมวดหมู่ไฟล์และโฟลเดอร์อย่างเป็นระบบจะทำให้ เรียกใช้ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว -การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้นผู้ปกครองหรือครู แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน - ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี - การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน

จากโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์ มาใช้การดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ซึ่งกำหนดเวลาไว้ 20 ชั่วโมง

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

Good (1973) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหากับวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องเดียวกันและอธิบายว่าการแก้ปัญหาคือแบบแผนหรือวิธีการดำเนินการ ซึ่งอยู่ในสถานะที่มีความยุ่งยากลำบากหรืออยู่ในสภาพที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หาได้ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหามีการตั้งสมมติฐาน และการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์นั้นว่าจริงหรือไม่วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับ

Shaftel and Shaftel (1982) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือกระบวนการค้นพบตัวปัญหา คือสถานการณ์อย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นกับบุคคลโดยที่สถานการณ์ในอุปสรรค ดังนั้นผู้ที่แก้ปัญหานั้นจะต้องมีความคิดและพฤติกรรมใหม่ ๆ ในการเรียนการสอน เพื่อให้สามารถแก้ปัญหานั้นได้ จะต้องใช้ฐานการสอนให้นักเรียนคิด ตั้งสมมติฐานเกี่ยวข้องกับตัวตนเอง และลงข้อสรุปตั้งหลักการเองทุกอย่าง การกระทำดังกล่าวนี้ จะเป็นการสร้างเจตคติที่ดีต่อการแสวงหาความรู้ และได้ใช้ความคิดได้หลาย ๆ ทาง ซึ่งจะทำให้เป็นคนฉลาดและมีเหตุผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาคือ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายคือเน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างเป็นระบบ พิจารณาหาเทคนิคที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ซึ่งผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

สุกัญญา ศรีสาคร (2547, อ้างถึงใน สุภามาส เทียนทอง, 2553) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือ การดำเนินการเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการโดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์และความคิด มาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยมีการแก้ปัญหาซับซ้อนให้มีคุณภาพและประสบความสำเร็จ จำเป็นต้องมีการเลือกใช้วิธีการหรือกระบวนการในการแก้ปัญหานั้นที่ดีที่สุด ซึ่งครูผู้สอนสามารถที่จะพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ โดยใช้ระบบการสอนที่มุ่งเน้นในเรื่องการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

วัชร เล่าเรียนดี (2554) ได้ให้ความหมาย การแก้ปัญหาคือความสามารถในการเข้าใจปัญหา มองเห็นสาเหตุของปัญหา และผลที่จะเกิดขึ้นจากปัญหานั้น รวมทั้งสามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์ (2554) ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจปัญหา มองเห็นสาเหตุของปัญหาและผลที่จะเกิดขึ้นจากปัญหานั้น รวมทั้งสามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล อันประกอบด้วยความคิดหลากหลายประเภท เช่น การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การคาดคะเน เหตุและผล การประเมินผล เป็นต้น ซึ่งในการดำเนินการแก้ปัญหาจะต้องปฏิบัติอย่างเป็นตามลำดับขั้นตอน

จากการศึกษาความหมายความสามารถในการแก้ปัญหาที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยนิยามความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ว่า ความสามารถในการทำความเข้าใจกับสถานการณ์หรือปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการหาคำตอบ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

2.2 ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

Weir (1974) ได้นำเสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการเสนอปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาภายในขอบเขตที่กำหนด

ขั้นที่ 2 ขั้นนิยามสาเหตุของปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาแนวทางแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีการแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

Polya (1985) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา เป็นการสำรวจว่าในปัญหามีคำ หรือวลี หรือประโยคย่อย ๆ อะไรบ้าง มีความหมายอย่างไร แล้วจำแนกเป็นส่วนๆ ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้ สิ่งที่ต้องการหาคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้มีเงื่อนไขอย่างไรบ้าง

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหาเป็นขั้นการวิเคราะห์รายละเอียดและหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่กำหนดกับสิ่งที่ต้องการหา โดยใช้บทนิยาม สมบัติ และทฤษฎีบทต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มาก่อนแล้วในการพิจารณาอาจใช้วิธีการต่างๆ เพื่อช่วยให้ได้ข้อสรุปที่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบได้ เช่น การวาดรูปประกอบ การสร้างตารางวิเคราะห์ การแยกสถานการณ์หรือเงื่อนไขเป็นส่วนย่อย ๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นของการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ และมีการตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล เป็นการตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่ หรือใช้วิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่นๆ แล้วตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกันหรือไม่ หรืออาจใช้การประมาณคำตอบอย่างคร่าวๆ

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้สรุปขั้นตอนของการแก้ปัญหาไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดปัญหา เป็นการทบทวนปัญหาที่พบเพื่อทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ในประเด็นต่าง ๆ รวมทั้งการกำหนดขอบเขตของปัญหา

2. ตั้งสมมติฐานหรือหาสาเหตุของปัญหา เป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหาโดยใช้ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน รวมทั้งพิจารณาสาเหตุของปัญหาว่ามาจากสาเหตุอะไร หรือจะมีวิธีการแก้ปัญหาได้โดยวิธีใดบ้าง ซึ่งควรจะตั้งสมมติฐานไว้หลายๆอย่าง

3. วางแผนแก้ปัญหา เป็นการคิดหาวิธีการ เทคนิคเพื่อแก้ปัญหาและกำหนดขั้นตอนย่อยของการแก้ปัญหาไว้อย่างเหมาะสม

4. เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ตามแผนที่วางไว้ ซึ่งขั้นนี้จะเป็นขั้นทดลองและลงมือแก้ปัญหาด้วย

5. วิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ วินิจฉัยว่ามีความถูกต้อง เทียบตรงและเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

6. สรุปผล เป็นการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ได้ผลดีที่สุด โดยอาจสรุปในรูปแบบของหลักการที่จะนำไปอธิบายเป็นคำตอบตลอดจนนำความรู้ไปใช้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2546) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจกับปัญหา (Understanding the problem) ผู้แก้ปัญหามust ต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบให้ถ่องแท้ในประเด็นต่าง ๆ คือ ปัญหาถามว่าอย่างไร มีข้อมูลใดแล้วบ้าง มีเงื่อนไขหรือความต้องการข้อมูลใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่ การวิเคราะห์ปัญหาอย่างดีจะทำให้ขั้นตอนต่อไปดำเนินไปอย่างราบรื่น การประเมินว่านักเรียนเข้าใจปัญหามากน้อยเพียงใด ทำโดยการกำหนดให้นักเรียนเขียนแสดงถึงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) ขั้นตอนนี้เป็นการวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์แล้วขั้นที่ 1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ และนำไปประกอบการวางแผนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินผล (Carrying Out the Plan) ขั้นตอนนี้เป็นการลงมือแก้ปัญหาและประเมินว่าวิธีการแก้ปัญหาและผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลเป็นอย่างไร ถ้าการแก้ปัญหาทำได้ถูกต้อง ก็จะมีการประเมินต่อไปว่าวิธีการนั้นน่าจะยอมรับนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ หรือไม่ แต่ถ้าพบว่าการแก้ปัญหานั้นไม่ประสบผลสำเร็จก็ต้องย้อนกลับไปเลือกวิธีการแก้ปัญหาอื่น ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในขั้นที่ 2 และถ้ายังไม่ประสบผลสำเร็จนักเรียนจะต้องย้อนกลับไปทำความเข้าใจกับปัญหาใหม่ว่ามีข้อบกพร่องประการใด

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบการแก้ปัญหา (Looking Back) เป็นการประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหาทั้งในด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้ ทั้งนี้การแก้ปัญหาใด ๆ ต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 5



ตารางที่ 5 การสังเคราะห์ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

Weir (1974)	Polya (1985)	สุวิทย์ มูลคำ (2551)	สถาบันส่งเสริมการ สอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (2546)	ผู้วิจัย
<p>ขั้นที่ 1 การเสนอปัญหา</p> <p>ขั้นที่ 2 นิยามสาเหตุของ ปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ ปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจกับ ปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ปัญหา</p>
<p>ขั้นที่ 3 ค้นหาแนวทาง แก้ปัญหาและ ตั้งสมมติฐาน</p>		<p>ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐานหรือ หาสาเหตุของปัญหา</p>		<p>ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน</p>
	<p>ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา</p> <p>ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 3 วางแผนแก้ปัญหา</p> <p>ขั้นที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูล</p>	<p>ขั้นที่ 2 วางแผนการ แก้ปัญหา</p> <p>ขั้นที่ 3 ดำเนินการ แก้ปัญหาและ ประเมินผล</p>	<p>ขั้นที่ 3 วางแผนและ ดำเนินการ แก้ปัญหา</p>
<p>ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์ ที่ได้จากการ แก้ปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล</p>	<p>ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลและ ทดสอบสมมติฐาน</p> <p>ขั้นที่ 6 สรุปผล</p>	<p>ขั้นที่ 4 ตรวจสอบการ แก้ปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและ สรุปผล</p>

จากตารางการสังเคราะห์ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสังเคราะห์ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่อาศัยความสามารถในการตีความหมาย การแปลความหมายของโจทย์ เพื่อพิจารณาหาสาเหตุสำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน

ขั้นที่ 3 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหตามขั้นตอนที่วางแผนไว้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและสรุปผล เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่ามีความสมเหตุสมผลและมีความสมเหตุสมผลตรงกับสิ่งที่โจทย์ต้องการหรือไม่ ก่อนที่จะนำไปสู่การสรุปผล

คุณลักษณะและพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่านักเรียนเป็นผู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไว้ มีดังนี้

1. ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนต้องพิจารณา แยกแยะได้ว่า ข้อความใดเป็นข้อความที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับปัญหา แล้วตีความออกมาเป็นภาษาของตัวเองได้ว่าข้อความในประโยคส่วนใดเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับปัญหา อันนำไปสู่การสรุปปัญหาได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน นักเรียนต้องคาดคะเนคำตอบหรือคาดการณ์ไว้ล่วงหน้าอย่างมีเหตุผล โดยแสดงถึงความสัมพันธ์ที่คาดว่าจะเป็นไปได้ ตั้งบนรากฐานแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ไม่ใช่การคาดเดาโดยไม่มีเหตุผล หรือตั้งขึ้นมาลอย ๆ

3. ความสามารถในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องนึกทบทวนความรู้ที่มีมาว่ามีความรู้อะไรบ้างที่สัมพันธ์กับปัญหา ข้อมูลใดที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้ปัญหา แล้วเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และลงมือดำเนินการตามแผนที่วางไว้

4. ความสามารถในการตรวจสอบและสรุปผล นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบหรือที่ได้จากการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ว่าถูกต้องสมบูรณ์และมีความสมเหตุสมผลกับสิ่งที่โจทย์ต้องการ

2.3 การวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544) ได้กล่าวว่าการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นในบริบทของการศึกษาหาความรู้หรือแนวปฏิบัติของวิทยาศาสตร์ที่มีการปฏิบัติจริงความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้รับการสังเกตการลงมือปฏิบัติ ในการแก้ปัญหของนักเรียนการใช้แบบทดสอบสามารถประหยัดทรัพยากรต่าง ๆ ทั้งในตัวบุคคลและอุปกรณ์ต่าง ๆ นอกจากการสังเกตเราอาจใช้วิธีการประเมินแบบอื่น ๆ เช่น การสัมภาษณ์ การสอบถาม เป็นต้น

สุดารัตน์ ไชยเลิศ (2553) กล่าวว่าในการจัดการเรียนการสอนอาจจะยังไม่ได้เน้นให้นักเรียนใช้กระบวนการคิด เพื่อแก้ปัญหาหากันก็มีวิธีการอย่างหนึ่งกระตุ้นให้นักเรียนได้ตั้งตัวคือการใช้แบบทดสอบไปกระตุ้น โดยใช้แบบทดสอบที่ให้นักเรียนคิดหาคำตอบเองเป็นข้อสอบที่ท้าทายความคิด แต่ค่อนข้างยากโดยข้อสอบจะประกอบด้วยข้อคำถามที่ให้ผู้สอบพิจารณา คำตอบเองจะต้องประยุกต์ความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาวางแผนเพื่อแก้ปัญหาลักษณะของปัญหาจะเป็นปัญหาที่เลียนแบบปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน กล่าวคือจะต้องมีความสมจริงและเป็นไปได้ เพื่อให้การฝึกฝนนั้นมีสภาพคล้ายชีวิตจริง อันเป็นแนวทางการวัดที่เรียกว่าการวัดจากสภาพจริง (Authentic Performance Measurement) การสร้างข้อคำถามอาจทำได้โดยเสนอสถานการณ์ที่ประกอบด้วยข้อมูล และข้อจำกัดต่าง ๆ ให้นักเรียนพิจารณาแก้ปัญหาโดยพิจารณาตามความสมบูรณ์ของคำตอบในประเด็นนั้น ๆ ในแบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหาจะเน้นความสามารถของนักเรียนในหัวข้อต่อไปนี้

1. ความเข้าใจในปัญหา
2. กระบวนการ และกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา
3. การสื่อสารอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการแก้ปัญหา

สุคนธ์ สิ้นรพานนท์ และคณะ (2554) ได้ศึกษาแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่มีดังนี้

1. แบบเลือกตอบจากสถานการณ์ เป็นข้อสอบที่สร้างจากสถานการณ์จริงที่เป็นเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน หรือข้อมูลข่าวจากแหล่งต่าง ๆ ในปัจจุบัน
2. แบบเลือกตอบจากการสนทนา
3. แบบเลือกตอบจากข้อความ เป็นข้อสอบที่สร้างจากข้อความ บทความ ความรู้ ในหนังสือหรืออินเทอร์เน็ต
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแบบเขียนตอบจากสถานการณ์สำหรับเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ตัวอย่างเช่น ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบผิดตอบมากกว่าตัวเลือกหรือไม่ตอบเลยให้คะแนน 0 คะแนน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) กำหนดลักษณะแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมที่บ่งชี้และลักษณะคำถามให้ตรงกับที่ต้องการวัด ตัวอย่างลักษณะสถานการณ์และคำถามของข้อสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

1. การเลือกและดำเนินการข้อมูล
2. การค้นหาวิธีการและดำเนินการ
3. การระบุความสัมพันธ์และตั้งสมมติฐาน
4. การวิเคราะห์และสร้างแบบจำลอง

จากการศึกษาการวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน ได้แก่ การสังเกต การสัมภาษณ์ การสอบถาม และการใช้แบบทดสอบ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) และรายงานผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ออกมาในรูปของคะแนน

3. จิตวิทยาศาสตร์

3.1 ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์

Sanyo Denki (1997) กล่าวว่าจิตวิทยาศาสตร์คือความอยากรู้อยากเห็น ความสนใจในวิทยาศาสตร์ความคิดอย่างเป็นระบบ การรู้จักการออกแบบและวางแผน ทักษะการเรียนรู้การทดลองและการสังเกต

Novak (2005) กล่าวว่าจิตวิทยาศาสตร์เป็นมาตรฐานของความเป็นปรนัยความมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์และความเป็นจริงที่สามารถที่จะพิสูจน์ได้เกี่ยวกับความรู้ทักษะและเจตคติ

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้ให้ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ว่า จิตวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจิตวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

ทรายทอง พวงสันเทียะ (2553) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลที่มีความคิดและความรู้สึกโน้มเอียงและยึดมั่นในคุณค่าของวิธีการคิดทางวิทยาศาสตร์และทัศนคติการมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ในการวิพากษ์วิจารณ์ความรู้ขององค์ความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้วเพื่อพัฒนาเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์

ณัฐริณี อภิวงค์งาม (2554) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรม ความรู้สึกของบุคคลที่แสดงออกทางด้านจิตใจและอุปนิสัยต่อความคิด การกระทำ และการตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็น ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ ความซื่อสัตย์และความใจกว้างเต็มใจรับฟังความคิดใหม่ ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ให้ความหมายของ จิตวิทยาศาสตร์ว่า เป็นจิตสำนึกที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกทางจิตใจของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือจากการได้ศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ซื่อสัตย์ ความประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและการยอมรับฟังความคิดของผู้อื่น ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

จากการศึกษาความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกนึกคิดทางจิตใจของบุคคลที่แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมเยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 คุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์

Curtis et al. (1960) ได้รวบรวมลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ไม่มีความเชื่อเรื่องเกี่ยวกับโชคลาง ความลึกลับที่อธิบายไม่ได้
2. มีอุดมคติและความกระตือรือร้น อยากรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ทั่ว ๆ ไปที่เกิดขึ้นโดยชอบ ทดสอบความจริงที่เคยมีผู้ค้นคว้าไว้แล้วมีการสังเกตอย่างละเอียดถี่ถ้วน
3. มีนิสัยรักความจริงและเชื่อเหตุการณ์ที่ตนได้ทดสอบแล้ว
4. มีนิสัยที่จะประมาณเหตุผลและมีความเชื่อมั่น ซื่อสัตย์ต่อหลักวิชาและเหตุผล เพียงพอในการกระทำ
5. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นผู้มีใจกว้าง และยินดีที่จะทำการทดลองเพื่อ พิสูจน์ความจริงได้เสมอ

Victor (1980) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ไว้ 14 ข้อ ดังนี้

1. อยากรู้อยากเห็น
2. พยายามหาหลักฐานต่าง ๆ ที่เชื่อถือได้
3. มีใจกว้าง
4. มีความหนักแน่น

5. ไม่ตัดสินใจด้วยอารมณ์
6. ไม่ลงสรุปเมื่อยังมีหลักฐานไม่เพียงพอ
7. เคารพในความคิดเห็นของผู้อื่น
8. ไม่ตัดสินใจเรื่องใด เมื่อยังมีหลักฐานไม่เพียงพอ
9. ไม่เชื่อคำพูดที่ยังไม่มีข้อพิสูจน์
10. ไม่เชื่อโชคกลาง
11. ยึดถือความจริง
12. เต็มใจที่จะตอบข้อซักถามของคนอื่น
13. เต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงความเชื่อ เมื่อมีหลักฐานใหม่
14. ยินดีให้ความร่วมมือในกิจกรรมต่าง ๆ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) ได้กล่าวถึง จิตวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการแก้ปัญหาอื่นๆ เพื่อให้การศึกษาหาความรู้ได้ผลดี ซึ่งขึ้นอยู่กับความคิด การกระทำที่อาจเป็นอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ผู้นั้นความรู้สึก นักคิดดังกล่าวนี้จัดเป็นจิตวิทยาศาสตร์ และผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ควรมีลักษณะ ดังนี้

1) ความอยากรู้อยากเห็น นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นคนที่มีความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเพื่อหาคำตอบที่มีเหตุผลในข้อปัญหาต่าง ๆ และจะมีความยินดีมากที่ได้พบความรู้ใหม่

2) ความเพียรพยายาม นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นคนที่มีความเพียรพยายามไม่ทอดทิ้งเมื่อมีอุปสรรคหรือมีอุปสรรคหรือมีความล้มเหลวในการทำการทดลอง มีความตั้งใจแน่วแน่ต้องการเสาะแสวงหาความรู้ เมื่อได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องก็จะได้ทราบว่ามีวิธีการเดิมใช้ไม่ได้ต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่และความล้มเหลวที่เกิดขึ้นถือว่าเป็นข้อมูลที่ต้องบันทึกไว้

3) ความมีเหตุผล นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลเพียงพออธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล แสวงหาหลักฐาน และข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองเพื่อสนับสนุนหรือคิดค้นหา คำอธิบาย มีหลักฐานข้อมูลเพียงพอเสมอ ก่อนจะสรุปผล เห็นคุณค่าของการใช้เหตุผล ยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผล ข้อเท็จจริง

4) ความซื่อสัตย์ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นคนที่มีความซื่อสัตย์ บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบได้ในภายหลัง เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง

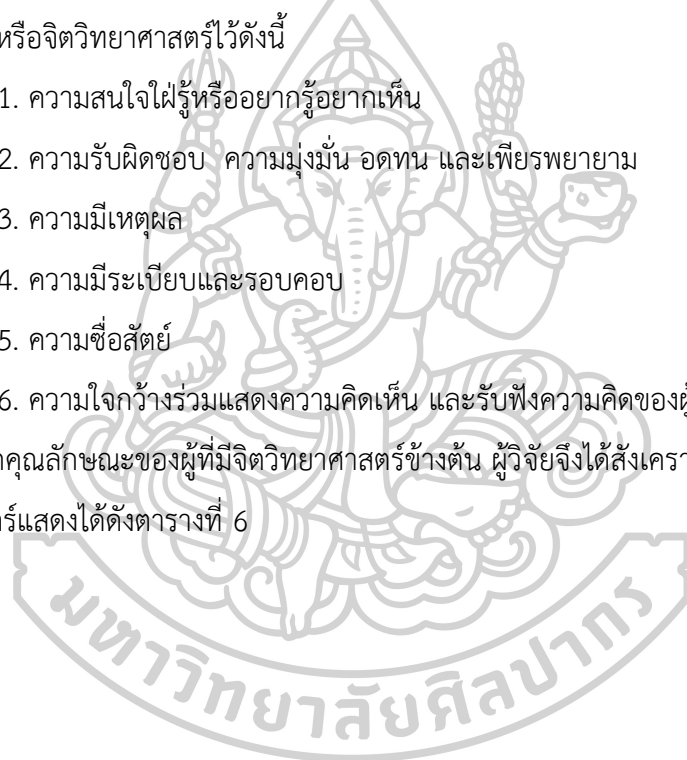
5) ความมีระเบียบรอบคอบ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่เห็นคุณค่าของความเป็นระเบียบความรอบคอบและยอมรับ ซึ่งมีประโยชน์ในการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบ ไตร่ตรอง มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

6) ความมีใจกว้าง นักวิทยาศาสตร์ต้องมีใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียว ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ยอมรับพิจารณาข้อมูลความคิดเห็นที่ยังสรุปไม่ได้แน่นอนและพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้สรุปลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น
2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม
3. ความมีเหตุผล
4. ความมีระเบียบและรอบคอบ
5. ความซื่อสัตย์
6. ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดของผู้อื่น

จากคุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์คุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์แสดงได้ดังตารางที่ 6



ตารางที่ 6 การสังเคราะห์คุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์

Curtis, Well and William (1960)	Victor (1980)	ภาพเลาห์พูบลีย์ (2542)	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546)	ผู้วิจัย
	อยากรู้ อยากเห็น	ความอยากรู้ อยากเห็น	ความสนใจใฝ่รู้หรือ อยากรู้ อยากเห็น	ความสนใจใฝ่รู้
มีอุดมคติและ ความกระตือรือร้น	พยายามหาหลักฐาน ต่าง ๆ ที่เชื่อถือได้	ความเพียร พยายาม	ความรับผิดชอบ ความ มุ่งมั่น อดทน และเพียร พยายาม	ความมุ่งมั่น พยายาม
		ความมีระเบียบ รอบคอบ	ความมีระเบียบและ รอบคอบ	
ไม่มีความเชื่อเรื่อง ที่อธิบายไม่ได้	มีความหนักแน่น	ความมีเหตุผล	ความมีเหตุผล	ความมีเหตุผล
มีนิสัยรักความ จริงและเชื่อ เหตุการณ์ที่ตนได้ ทดสอบแล้ว	ไม่ตัดสินใจด้วยอารมณ์			
	ไม่ลงสรุปเมื่อยังมี หลักฐานไม่เพียงพอ			
	ไม่ตัดสินใจเรื่องใด เมื่อยังมี หลักฐานไม่เพียงพอ			
	ไม่เชื่อคำพูดที่ยังไม่มีข้อ พิสูจน์			
	ไม่เชื่อโชคกลาง			
	เต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลง ความเชื่อ เมื่อมีหลักฐาน ใหม่			
มีนิสัยที่จะ ประมาณเหตุผล และมีความ เชื่อมั่น เชื่อสัตย์ ต่อหลักวิชาและ เหตุผลเพียงพอใน การกระทำ	ยึดถือความจริง	ความซื่อสัตย์	ความซื่อสัตย์	ความซื่อสัตย์
ยอมรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น เป็นผู้มีใจกว้าง และยินดีที่จะทำ การทดลองเพื่อ พิสูจน์ความจริงได้ เสมอ	มีใจกว้าง	ความมีใจกว้าง	ความใจกว้างร่วมแสดง ความคิดเห็น และรับฟัง ความคิดของผู้อื่น	การทำงาน ร่วมกับผู้อื่น
	เคารพความคิดเห็นของ ผู้อื่น			
	เต็มใจที่จะตอบข้อซักถาม ของคนอื่น			
	ยินดีให้ความร่วมมือใน กิจกรรมต่าง ๆ			

จากตารางการสังเคราะห์คุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าคุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์มีคุณลักษณะ 5 ประการ ดังนี้

1) ความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ชอบแสวงหาความรู้ ชอบถามคำถามและตั้งข้อสงสัยต่าง ๆ เพื่อตอบคำถามสิ่งของตนเองสงสัย และเพื่อค้นหาวิธีแก้ไขปัญหาอย่างหลากหลาย สร้างสรรค์

2) ความมุ่งมั่นพยายาม หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่มีความตั้งใจ มุ่งมั่น และกระตือรือร้นในการทำงานหรือทำสิ่งต่าง ๆ ไม่ทอดทิ้งในการทำงานเมื่อมีอุปสรรค

3) ความซื่อสัตย์ หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น และผู้อื่นสามารถตรวจสอบได้ในภายหลัง

4) ความมีเหตุผล หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่าง มีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลเพียงพอ และรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่าง ๆ

5) การทำงานร่วมกับผู้อื่น หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่มีการทำงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยมีการช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ใช้ความคิดร่วมกันกับผู้อื่น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

จากการสังเคราะห์คุณลักษณะที่สำคัญและพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียนที่บ่งชี้จิตวิทยาศาสตร์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำมากำหนดเป็นนิยามตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่สำคัญและพฤติกรรมแสดงออกของนักเรียน ดังนี้

1. ความสนใจใฝ่รู้

- นักเรียนตั้งใจเรียน และมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
- นักเรียนมีความใส่ใจ และมีความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ ในสถานการณ์

ใหม่ ๆ อยู่เสมอ

- นักเรียนมีส่วนร่วม และเต็มที่กับการทำกิจกรรมต่าง ๆ

2. ความมุ่งมั่นพยายาม

- นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนด และตรงต่อเวลา
- นักเรียนทำแบบฝึกหัดจิตวิทยาศาสตร์แล้วพบโจทย์ที่ยาก นักเรียนจะตั้งใจทำ และ

พยายามหาคำตอบให้ได้

- นักเรียนไม่ล้มเลิกการทดลอง ถึงแม้จะใช้เวลาในการทำการทดลองนาน และทำการทดลองใหม่เมื่อการทดลองนั้นเกิดการผิดพลาด

3. ความมีเหตุผล

- นักเรียนจะไม่เชื่อเรื่องใด ๆ ที่ขาดหลักฐานหรือประจักษ์พยานที่น่าเชื่อถือ หรือมีข้อมูลมาสนับสนุนไม่เพียงพอ
- นักเรียนเสาะแสวงหาหลักฐาน/ข้อมูลจากการสังเกตหรือจากการทดลอง เพื่อสนับสนุนคำอธิบาย
- นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอ ก่อนที่จะสรุปผล

4. ความซื่อสัตย์

- นักเรียนดำเนินการทดลองอย่างถูกวิธี และเป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด
- นักเรียนบันทึกข้อมูล/ผลการทดลองตามความเป็นจริงไม่คิดดัดแปลง และไม่ใช้ความคิดเห็นของตัวเองไปเกี่ยวข้อง
- นักเรียนยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนส่วนมากถึงจะขัดแย้งกับความคิดตัวเองก็ตาม

5. การทำงานร่วมกับผู้อื่น

- นักเรียนประพฤติ ปฏิบัติตนตามข้อตกลงของกลุ่ม
- นักเรียนรู้จักขอความร่วมมือ และให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม
- นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น และรับฟังเหตุผลของสมาชิกในกลุ่มทุกคน เมื่อมีการอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม

จากนิยามคุณลักษณะที่สำคัญและพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียนที่บ่งชี้จิตวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำไปใช้ในการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในระหว่างการจัดการเรียนรู้ แล้วนำมาประเมินในภาพรวม

3.3 การวัดจิตวิทยาศาสตร์

การวัดจิตวิทยาศาสตร์เป็นการวัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เป็นคุณลักษณะภายในของบุคคล ไม่สามารถวัดได้โดยตรง ต้องวัดโดยอ้อม (ภคณีภูษิต สมพงศ์ธรรม, 2551) โดยทั่วไปทำโดยการตรวจสอบพฤติกรรม ภายนอกที่ปรากฏให้เห็นในลักษณะของคำพูด การแสดงความคิดเห็น การปฏิบัติหรือพฤติกรรมบ่งชี้ ความสามารถสังเกตหรือวัดได้ และแปลผลไปถึงจิตวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นสิ่งที่ส่งผลให้เกิดพฤติกรรมดังกล่าว การประเมินจิตวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบใหญ่ ๆ ตามลักษณะวิธีการและเครื่องมือที่ใช้วัด คือ การประเมินโดยบุคคลภายนอก และการประเมินตนเอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (สุนารี มีใหม่, 2557)

1. การประเมินโดยบุคคลภายนอก เป็นการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวนักเรียน โดยที่บุคคลภายนอกเป็นผู้ประเมิน ผ่านการสัมภาษณ์หรือการสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก แล้วนำคำตอบหรือพฤติกรรมการ แสดงออกที่ สังเกตได้มาแปลความหมาย หรือตัดสินการมี คุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยา ศาสตร์ในตัวนักเรียน ข้อดีของการประเมินโดย บุคคลภายนอก คือ ได้ข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงจาก การแสดงออกตามธรรมชาติของนักเรียน ส่วนข้อจำกัดของการประเมินโดยบุคคลภายนอก คือ ขาดความเที่ยงตรงในการแปลความหมาย การมีผู้ประเมินต่างคนกันทำให้มีมุมมองหรือความคิดเห็นต่อคำพูดหรือพฤติกรรมที่แสดงออก แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงในการประเมินจึงต้องมีการแจกแจงรายละเอียดของสิ่งที่ สัมภาษณ์หรือสังเกตอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรมและ มีระบบแบบแผน สามารถตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงได้ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมินโดยบุคคลภายนอก มีดังนี้

2. การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรง รูปแบบของเครื่องมือจะมีลักษณะปลายเปิดที่มี ข้อความบ่งชี้ถึง คุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตอบจาก ความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนเอง การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรงเป็นวิธีการที่ ง่ายแต่วิธีการนี้มีข้อจำกัดที่ผู้ตอบอาจให้คำตอบที่ไม่ตรงกับความคิดหรือความรู้สึกที่แท้จริงของตนเอง

2.1 การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออก เป็นการใช้ประสาทสัมผัสทางตาและหู เพื่อรวบรวมข้อมูลพฤติกรรม การ แสดงออกของบุคคล และจัดบันทึกลงในแบบบันทึกการสังเกตอย่าง มีแบบแผน เพื่อนำผลการบันทึกมาตัดสินหรือสรุปผล ในคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยา ศาสตร์ที่ต้องการประเมิน การสังเกต พฤติกรรมการแสดงออกเป็นวิธีการที่ง่ายสะดวกและทำให้ได้ รายละเอียดเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือ พฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ที่สังเกตอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม แต่มีข้อจำกัดคือการประเมินพฤติกรรมบางอย่างที่มีผู้สังเกตหลายคนอาจมองหรือมีความคิดเห็น แตกต่างกันได้จะเห็นได้ว่าทั้งวิธีการวัดแบบการสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรง หรือวิธีการสังเกต พฤติกรรมที่แสดงออกในการวัดจิตวิทยาศาสตร์ในตัวนักเรียนนั้นต่างมีข้อจำกัดที่เหมือนกัน กล่าวคือ มีความเหมาะสมสำหรับใช้วัดรายบุคคลที่อยู่ในกลุ่มเล็กเท่านั้น

2.2 การประเมินตนเอง เป็นการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวนักเรียนโดยการให้ นักเรียนรายงานความ คิดเห็นหรือความรู้สึกของตนเองต่อข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดผ่านการ ตอบแบบสอบถามหรือ แบบประเมินเชิงสถานการณ์ที่กำหนดผ่านการตอบแบบสอบถามหรือแบบ ประเมินเชิงสถานการณ์ ข้อดีของการประเมินตนเอง คือ นักเรียนสามารถตอบคำถามหรือมีการ แสดงออกได้โดยอิสระ ทำให้ได้ข้อมูลความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แท้จริงจากการรายงานตนเองของ นักเรียน นอกจากนี้ยังเหมาะสำหรับการวัดจิตวิทยาศาสตร์ในนักเรียนกลุ่มใหญ่เนื่องจากใช้เวลาไม่มา กัปก ส่วนข้อจำกัดของการประเมิน คือ การที่ผู้แปลความหมายหรือตัดสินผลไม่ให้เห็นการตอบสนอง ต่อสิ่งเร้า หรือเห็นการแสดงออกของนักเรียนที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง ถ้าคำตอบที่นักเรียนตอบ

ไม่ใช่คำตอบที่แท้จริงก็จะมีผลให้การแปลความหมายหรือตัดสินการมีคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ขาดความเที่ยงตรงได้ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมินตนเอง มีดังนี้

2.2.1 การใช้แบบสอบถาม รูปแบบของเครื่องมือวัดจะมีลักษณะคล้ายเครื่องมือที่ใช้การสังเกต แต่ในแบบสอบถามประเมินตนเอง เป็นการสร้างข้อความหรือสถานการณ์คำถามเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดที่บ่งชี้พฤติกรรมที่ต้องการวัดแล้วให้ผู้ตอบพิจารณาว่าเห็นด้วยหรือไม่ หรือมีความรู้สึกนึกคิดต่อข้อความ หรือสถานการณ์นั้น ๆ ในระดับใด เครื่องมือวัดจิตวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบสอบถามมีรูปแบบแตกต่างกันดังนี้

1) แบบสอบถามที่มีรูปแบบเป็นแบบสำรวจรายการ เป็นรูปแบบเครื่องมือที่ประกอบด้วย รายการข้อความเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ในตัวนักเรียน โดยนักเรียนจะเป็นผู้ตอบคำถามด้วยตนเอง ที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความเป็นจริงของตน เช่น ใช่ ไม่ใช่ หรือมี ไม่มี

2) แบบสอบถามที่มีรูปแบบเป็นมาตราประมาณค่า รูปแบบของเครื่องมือ ลักษณะคล้ายกับแบบสำรวจรายการ แต่มีการกำหนดระดับความคิดเห็น เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็น ด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

การใช้แบบวัดชนิดสถานการณ์แบบวัดชนิดสถานการณ์เป็นเครื่องมือที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนแสดงออกถึงพฤติกรรมบ่งชี้บางอย่างที่ต้องการในช่วงขณะที่วัดถึงแม้ว่าบางพฤติกรรมอาจเกิดขึ้นในสภาพความเป็นจริงได้ยาก และต้องอาศัยเงื่อนไขหรือสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งหากจะทำการวัดพฤติกรรมดังกล่าวโดยวิธีการสังเกตในสถานการณ์จริงจะทำได้ยากหรือต้องเสียเวลารอคอย

การยกสถานการณ์ที่คล้ายคลึงหรือเลียนแบบสถานการณ์จริงหรือภาพเหตุการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการแสดงออกหรือพฤติกรรมบ่งชี้ของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการประเมินมาให้นักเรียนพิจารณา และตั้งข้อความเพื่อให้ นักเรียนตอบด้วยวิธีการเขียนหรือเลือกตัวเลือก คำตอบในลักษณะของการแสดงอารมณ์ความรู้สึก ความคิดเห็นต่อสถานการณ์ต่อการกระทำของบุคคลในสถานการณ์หรือพิจารณาเลือกปฏิบัติจากการสมมติว่าตนเป็นบุคคลในสถานการณ์โดยคาดหวังว่าคำตอบของนักเรียนจะสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการทางด้านจิตวิทยาของนักเรียน แบบประเมินเชิงสถานการณ์ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ดังนี้

สถานการณ์ เป็นเหตุการณ์หรือเรื่องราวที่มีความคล้ายคลึงหรือเลียนแบบ สถานการณ์จริงหรือภาพเหตุการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการแสดงออกหรือพฤติกรรมบ่งชี้ของคุณลักษณะจิตวิทยาที่ต้องการประเมินโดยการนำสถานการณ์เหล่านี้มาให้นักเรียนพิจารณา

คำถามเป็นข้อคำถามเพื่อให้นักเรียนตอบด้วยวิธีการเขียนตอบหรือเลือกตอบในลักษณะของการแสดงอารมณ์ความรู้สึก ความคิดเห็นต่อสถานการณ์ต่อการกระทำของบุคคลในสถานการณ์หรือพิจารณาเลือกปฏิบัติจากการสมมติว่าตนเป็นบุคคลในสถานการณ์โดยคาดหวังว่า คำตอบของนักเรียนจะสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการทางด้านจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

การสร้างแบบวัดชนิดเชิงสถานการณ์มีขั้นตอนสำคัญ ต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์และเลือกพฤติกรรมบ่งชี้ เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์นิยามของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัดว่า นักเรียนที่มีคุณลักษณะ ทางด้านจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัดแสดงออกให้เห็นในลักษณะใดบ้าง เพื่อกำหนดเป็นพฤติกรรม บ่งชี้ของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์นั้น ๆ จากนั้นเลือกพฤติกรรมบ่งชี้ที่มีความสำคัญหรือจะเป็นตัวแทนที่ดีของคุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างแบบวัดชนิดสถานการณ์ เป็นการนำพฤติกรรมบ่งชี้ที่เลือกไว้มารสร้างเป็นสถานการณ์และคำถามในแบบวัด ชนิดสถานการณ์ มีรายละเอียดดังนี้ การสร้างสถานการณ์ โดยนำพฤติกรรมบ่งชี้ที่เลือกไว้มารสร้างสถานการณ์กำหนดเป็นเงื่อนไขในสถานการณ์ หรือแนวปฏิบัติของบุคคลในสถานการณ์ อาจจำแนกประเภทของ สถานการณ์ ได้ดังนี้

- 1) สถานการณ์ที่บ่งชี้ถึงการปฏิบัติหรือมีความคิดตามพฤติกรรมบ่งชี้
- 2) สถานการณ์ที่บ่งชี้ถึงการปฏิบัติหรือมีความคิดขัดแย้งกับพฤติกรรมบ่งชี้
- 3) สถานการณ์ที่ยังไม่สรุปว่าจะปฏิบัติตามหรือขัดแย้งกับพฤติกรรมบ่งชี้

การสร้างคำถามเป็นการกำหนดให้นักเรียนตอบสนองต่อสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น โดยการตั้งคำถามถามความรู้สึก ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์อาจมีลักษณะของคำถามดังต่อไปนี้

1) คำถามที่ให้แสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อการกระทำของบุคคลหรือเหตุการณ์ ได้แก่ นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไร(บุคคล/เหตุการณ์) นักเรียนเห็นด้วยกับการกระทำของ...(บุคคล) หรือไม่เพราะเหตุใด

2) คำถามที่ให้พิจารณาเลือก ปฏิบัติ โดยสมมติว่านักเรียนเป็นบุคคลใน สถานการณ์ ได้แก่ ถ้านักเรียนเป็น ...(บุคคลในเรื่อง) นักเรียนจะทำเช่นนั้นหรือไม่ เพราะเหตุใด ถ้า นักเรียนเป็น...(บุคคลในเรื่อง) จะรู้สึกอย่างไร เพราะเหตุใด

การแปลความหมายของการวัดจิตวิทยาศาสตร์ การวัดจิตวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปนั้นสามารถแปลผลคะแนนได้ 2 รูปแบบ คือ แบบวิเคราะห์องค์ประกอบและแบบรวม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการประเมินว่าต้องการนำผลการประเมินไปใช้อย่างไร ถ้ามีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการทราบถึงการมีจิตวิทยาศาสตร์ในคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ว่ามีอยู่ในระดับใด เพื่อการพัฒนาให้นักเรียนในคุณลักษณะด้านที่ขาดหรือด้านที่มีอยู่ใน ระดับน้อยก็ควรที่จะแปลผลในลักษณะการวิเคราะห์

องค์ประกอบ แต่ถ้าประเมินภาพรวมของการมีจิตวิทยาศาสตร์ก็สามารถกระทำโดยการแปลผลแบบรวม

จากการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ข้างต้น สรุปได้ว่าการวัดจิตวิทยาศาสตร์ มีหลากหลายด้วยกัน อาจใช้ การสัมภาษณ์ การสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก การประเมินตนเอง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ โดยสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำมาประเมินในภาพรวม โดยมีประเด็นคุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ที่บันทึก 5 ด้าน ดังนี้ คือ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นพยายาม ความซื่อสัตย์ ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่น

4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) เป็นการเรียนที่เริ่มต้นด้วยปัญหา ซึ่งนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เป็นการปฏิบัติ และกระบวนการของนักเรียนในการแยกแยะว่าอะไรคือสิ่งที่เขารู้ และสิ่งที่สำคัญมากกว่าคืออะไรคือสิ่งที่เขายังไม่รู้ แรงจูงใจที่นักเรียนมีในการแก้ปัญหาจะเป็นแรงจูงใจทำให้เขาค้นหาและประยุกต์ความรู้ที่มีเพื่อแก้ปัญหานั้น ซึ่งการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นวิธีการที่ใช้ปัญหาจากสถานการณ์จริงซึ่งเป็นจุดเด่นของการจัดการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือเป็นตัวนำทางให้นักเรียนไปแสวงหาความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองเพื่อจะได้ค้นพบคำตอบของปัญหาดังกล่าว กระบวนการหาความรู้ด้วยตนเองนี้ทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการแก้ไขปัญหา (Problem solving skill) คำตอบของปัญหาจากสื่อ และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ รวมทั้งการทดลองปฏิบัติจริงเพื่อคิดหาคำตอบและหาแนวทางการแก้ปัญหาซึ่งการแก้ปัญหานั้นจะต้องเป็นวิธีการ ที่สร้างสรรค์ โดยนักเรียนจะเกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก

Cunningham and Paula (2003) กล่าวว่าจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหามาเป็นแบบฝึกหัดที่มีกระบวนการแสวงหาคำตอบที่ลึกซึ้งตามแนวปรัชญาคอนสตรัคติวิสต์ โดยเริ่มจากการแก้ปัญหาที่นักเรียนมักจะพบในชีวิตจริงปัญหาจะถูกเลือกมาใช้อธิบายความคิดรวบยอดหลัก นักเรียนจะเรียนรู้จากบริบทโดยรอบของปัญหานั้นๆ

มณฑรา ธรรมบุศย์ (2545) ระบุว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิด

แก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขากลุ่มสาระที่ตนศึกษาด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก

ทิตนา แชมมณี (2550) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำนักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสถานการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ

วัชรา เล่าเรียนดี (2556) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญแบบหนึ่ง เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหา และวิธีการเรียนรู้ที่มีความหมายอีกวิธีหนึ่ง โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลักหรือจุดเริ่มต้นเพื่อกระตุ้น จูงใจ ใฝ่ความสนใจเพื่อเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยปัญหาเป็นฐานสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้นั้น ซึ่งปัญหานั้นจะต้องเป็นปัญหาที่มาจากตัวนักเรียนเป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจ ต้องการแสวงหา ค้นคว้าคำตอบและหาเหตุผลมาแก้ปัญหา หรือ ทำให้ปัญหานั้นชัดเจนจนมองเห็นแนวทางแก้ไข ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้สามารถผสมผสานความรู้นั้น ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สำคัญการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะส่งเสริมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นของนักเรียน

จากการศึกษาความหมายของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนที่เริ่มต้นจากปัญหา เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้แนะตนเองร่วมกับกระบวนการกลุ่มย่อย การอภิปรายร่วมกันของนักเรียนและนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยสติปัญญาและความสามารถในการคิด ดังนั้นการแก้ปัญหาและการคิดจึงมีความสัมพันธ์ต่อกัน เราไม่อาจสามารถแก้ปัญหาได้ถ้าปราศจากการคิด ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง ผู้วิจัยจึงขอกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานต่อไปนี้แนวคิดเรื่องการเรียนรู้ที่นักการศึกษา นำมาอภิปรายส่วนใหญ่จะมุ่งไปที่แนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยา 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่

ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงพฤติกรรมนิยม (Behaviorist learning Theory) ซึ่งเชื่อว่าโลกของเรา มีความรู้อยู่มากมายแต่ความรู้ที่สามารถถ่ายทอดไปยังนักเรียนอย่างเป็นทางการมีเพียงจำนวนเล็กน้อยเท่านั้น การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง นักจิตวิทยาในกลุ่มที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดได้แก่ สกินเนอร์ (Skinner)

ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงพุทธินิยม (Cognitive learning Theory) ซึ่งเชื่อว่าความรู้เกิดจาก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างที่มีลักษณะเฉพาะ (Particular structure) กับสิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยา (psychological environment) ของนักเรียนแต่ละคน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อนักเรียนได้ปรับเปลี่ยนโลกภายในของตนโดยอาศัยกระบวนการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดจากการรับความรู้ใหม่เข้าไปในสมองหรือเกิดจากการปรับเปลี่ยนความรู้เก่าให้เข้ากับความรู้ใหม่ นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดได้แก่ เพียเจท์ (Piaget)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development Theory) ของนักจิตวิทยา คือ บรุนเนอร์ (Bruner) สอดคล้องกับการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก เพราะบรุนเนอร์มีความคิดว่าการเรียนรู้ที่ดีควรมีทั้งการเรียนแบบให้สังเคราะห์และเรียนรู้แบบหยั่งเห็น เช่น ในการแก้ปัญหาที่มีการตั้งสมมติฐานหรือเดาคะเนสาเหตุของเหตุการณ์และทดลองสาเหตุทั้งหมดที่อาจเป็นไปได้โดยทำอย่างมีระบบตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (เป็นแบบสังเคราะห์)

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เป็นแนวคิดที่มีพื้นฐานปรัชยานิยมและพฤติกรรมนิยม มีหลักสำคัญ 3 ประการดังนี้

1. ไม่มีความรู้ใดจริงแท้ (Naive Conception) แท้จริงแล้วมนุษย์ไม่เคยรู้เลยว่าสิ่งใดบ้างในโลกนี้ที่แท้จริง แต่ละคนจะมีความเชื่อเป็นของตนเอง
2. การปรับตัวทางสังคม (Assimilation) สิ่งใดก็ตามที่บุคคลเชื่อนั้น สามารถนำไปใช้ได้ ในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งอาจมีการแต่งเติมหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลไปตามความรู้สึกของแต่ละคน
3. การหาข้อยุติ (Accommodation) แต่ละคนจะสร้างพื้นฐานความเป็นจริงจาก ความเชื่อของตนเอง ความสามารถด้านเหตุผล และต้องการหาข้อยุติระหว่างความเชื่อและสิ่งที่สังเกตได้

หลักการโดยสรุปของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง คือ การเรียนรู้กระบวนการปฏิบัติในการเรียนรู้ซึ่งนักเรียนจะเป็นผู้สร้างแนวคิดใหม่ๆ หรือข้อสรุปบนพื้นฐาน ความรู้ใหม่ และความรู้เดิม นักเรียนจะเลือกและจัดกระทำข้อมูล สร้างสมมติฐาน ตัดสินใจ มีความเชื่อมั่นในโครงสร้างทางสติปัญญา ครูมีหน้าที่ในการจัดเตรียมข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมกับนักเรียน

ทฤษฎีการพัฒนาตนเอง (Vygotsky) เสนอทฤษฎีการพัฒนาทางสังคม (Social Development Theory) มีหลักการสำคัญของกรอบทฤษฎี คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันในสังคมซึ่งมีหลักการ พื้นฐานมาจากพัฒนาการทางสติปัญญา Vygotsky กล่าวว่าความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่เด็ก ๆ พัฒนาขึ้น มี 2 ระดับ คือ ระดับสังคม และระดับตนเอง ศักยภาพของสติปัญญาพัฒนาบนบริเวณ

ใกล้เคียง พัฒนาการ (Zone of Proximal Development ; ZPD) เกิดขึ้นเมื่อเด็กๆ ได้มีส่วนร่วมในสังคมมีปฏิสัมพันธ์ในสังคมการพัฒนาจึงขึ้นอยู่กับที่ได้รับคำแนะนำจากผู้ใหญ่หรือเพื่อนร่วมงาน

4.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Barrows and Tamblyn (1980) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

- ขั้นที่ 1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน
- ขั้นที่ 2 สร้างปฏิสัมพันธ์ด้วยปัญหา
- ขั้นที่ 3 ระบุประเด็นที่ต้องศึกษาต่อจากปัญหา
- ขั้นที่ 4 ศึกษาด้วยการนำตนเอง
- ขั้นที่ 5 พิจารณาปัญหาจากข้อมูลที่ได้
- ขั้นที่ 6 ทบทวนและสังเคราะห์สิ่งที่ได้เรียนรู้
- ขั้นที่ 7 ประเมินผล

Savoil and Hugles (1994, อ้างถึงใน วิชา เล่าเรียนดี, 2554) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาที่เหมาะสมสำหรับนักเรียน
- ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงปัญหากับบริบทของนักเรียน เพื่อมีโอกาสในการปฏิบัติจริง
- ขั้นที่ 3 มอบหมายความรับผิดชอบให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้วางแผนแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 4 กระตุ้นความร่วมมือ โดยการจัดกลุ่มให้ร่วมเรียนรู้ และปฏิบัติตาม
- ขั้นที่ 5 ตั้งความคาดหวังหรือกำหนดเป้าหมายว่า นักเรียนจะต้องนำเสนอผลการเรียนรู้ของตนเองโดยแสดงผลงาน ชิ้นงาน หรือการปฏิบัติงานให้ดู วิธีการวัดประเมินผลเป็นการประเมินผลทั้งความรู้ความเข้าใจ และความสามารถที่แสดงออกด้วยการให้เหตุผลที่ถูกต้องเป็นเหตุเป็นผลใช้ข้อมูลอ้างอิงที่มาจากความเข้าใจมากกว่าการท่องจำและประเมินชิ้นงานตามเกณฑ์โดยใช้ Rubrics Score
- ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย นักเรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ครูผู้สอนมีการจัดสถานการณ์ ปัญหาต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจอยากรู้ อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนต้องมีการทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า มาทำการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ร่วมอภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนมีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาจัดระบบ องค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มรวมทั้งครูผู้สอน ร่วมกันประเมินผลงาน

สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2554) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เสนอสถานการณ์ปัญหา

ขั้นที่ 2 ระบุและวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ทำความเข้าใจกับปัญหา

ขั้นที่ 4 ดำเนินการ

ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน

ขั้นที่ 6 อภิปรายและสรุปผลตามแผน

จากการศึกษาหลักการและแนวคิดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) ผู้วิจัยได้สังเคราะห์และกำหนดกระบวนการจัดการเรียนรู้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Barrows & Tamblyn (1980)	Savoil and Hugles (1994)	สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550)	สุวิมล สพฤกษ์ศรี (2554)	ผู้วิจัย
<p>ขั้นที่ 1</p> <p>กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน</p>	<p>ขั้นที่ 1</p> <p>ระบุปัญหาที่เหมาะสมสำหรับนักเรียน</p>	<p>ขั้นที่ 1</p> <p>กำหนดปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 1</p> <p>เสนอสถานการณ์ปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 1</p> <p>เข้าสู่บทเรียนและนำเสนอปัญหา</p>
<p>ขั้นที่ 2</p> <p>สร้างปฏิสัมพันธ์ด้วยปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 2</p> <p>เชื่อมโยงปัญหากับบริบทของนักเรียน</p>	<p>ขั้นที่ 2</p> <p>ทำความเข้าใจกับปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 2</p> <p>ระบุและวิเคราะห์ปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 2</p> <p>ทำความเข้าใจกับปัญหาร่วมกัน</p>
<p>ขั้นที่ 3</p> <p>ทำความเข้าใจกับปัญหา</p>			<p>ขั้นที่ 3</p> <p>ทำความเข้าใจกับปัญหา</p>	
<p>ขั้นที่ 4</p> <p>ศึกษาด้วยการนำตนเอง</p>	<p>ขั้นที่ 3</p> <p>มอบหมายความรับผิดชอบให้นักเรียน</p>	<p>ขั้นที่ 3</p> <p>ดำเนินการศึกษาค้นคว้า</p>		<p>ขั้นที่ 3</p> <p>แสวงหาความรู้</p>
	<p>ขั้นที่ 4</p> <p>กระตุ้นความร่วมมือ</p>			
	<p>ขั้นที่ 5</p> <p>ตั้งความคาดหวังหรือกำหนดเป้าหมาย</p>			
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>พิจารณาปัญหาจากข้อมูลที่ได้</p>		<p>ขั้นที่ 4</p> <p>สังเคราะห์ความรู้</p>	<p>ขั้นที่ 4</p> <p>ดำเนินการตามแผน</p>	<p>ขั้นที่ 4</p> <p>สังเคราะห์ความรู้</p>
<p>ขั้นที่ 6</p> <p>ทบทวนและสังเคราะห์สิ่งที่ได้เรียนรู้</p>				
<p>ขั้นที่ 7</p> <p>ประเมินผล</p>		<p>ขั้นที่ 5</p> <p>สรุปและประเมินค่าของคำตอบ</p>	<p>ขั้นที่ 5</p> <p>นำเสนอผลงาน</p>	<p>ขั้นที่ 5</p> <p>อภิปรายและสรุปผล</p>
			<p>ขั้นที่ 6</p> <p>อภิปรายและสรุปผล</p>	

จากตารางการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ 5 ขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 เข้าสู่บทเรียนและนำเสนอปัญหา เป็นขั้นที่ครูจะสำรวจประสบการณ์ความสนใจของนักเรียนแต่ละบุคคลก่อนเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกหรือออกแบบปัญหา โดยครูจะยกประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาขึ้นมาร่วมกันอภิปรายก่อน แล้วครูและนักเรียนช่วยกันเลือกปัญหาที่นักเรียนสนใจขึ้นมาเพื่อนำไปเป็นปัญหาสำหรับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหาร่วมกัน เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมมือกันเรียนรู้ให้นักเรียนร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจน และสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ เช่น โจทย์กำหนดอะไร ต้องการอะไรจากนั้นนักเรียนร่วมกันพิจารณาปัญหาร่วมกันแล้วกำหนดปัญหาที่ต้องการแก้ไขที่สำคัญที่สุด

ขั้นที่ 3 แสวงหาความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคน ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เพื่อวางแผน การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย หรืออาจมาจากความรู้/ประสบการณ์เดิม และสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลหรือสื่อต่าง ๆ เช่น ใบความรู้ หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา

ขั้นที่ 5 อภิปรายและสรุปผล เป็นขั้นที่นักเรียนนำผลที่ได้จากการประเมินผลการแก้ปัญหาอภิปรายร่วมกันในกลุ่มเกี่ยวกับความสำเร็จ หรืออุปสรรคที่พบในการแก้ปัญหาแล้วสรุปผลที่ได้จากการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่ม

4.4 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

บทบาทครู การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ครูผู้สอนมีบทบาทแตกต่างจากการเรียนการสอนแบบเดิม คือไม่ใช่ผู้ให้ความรู้ ถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนเพียงอย่างเดียวแต่จะทำหน้าที่เป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียน ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนให้กับนักเรียน สร้างบทเรียนที่เป็นสถานการณ์ปัญหาที่จะกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่จัด ตลอดจนประเมินผลการเรียนรู้ การเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน การที่นักเรียนจะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นั้นผู้สอนต้องมี 2 กลุ่ม คือ

1. ผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ให้ความรู้แก่นักเรียนในแขนงที่ตนเชี่ยวชาญจะสอนเมื่อนักเรียนสอบถามและสอนในขอบเขตที่นักเรียนต้องการเท่านั้น

2. ผู้อำนวยความสะดวก ผู้สอนต้องมีความสามารถในการช่วยนักเรียน ให้เกิดการเรียนรู้ได้ และต้องมีความสามารถในการแนะนำไม่ใช่ชี้นำ อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ไม่ใช่ให้ความรู้ ผู้สอนต้องทำให้นักเรียนในกลุ่มเรียนรู้จากปัญหามีกิจกรรมที่แข่งขัน และเปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง Barrow (1985, อ้างถึงใน มนสภรณ์ วิฑูรเมธา, 2544)

ดังนั้น บทบาทของผู้สอนจึงเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้นักเรียนเช่น ให้คำปรึกษา กระตุ้นให้คิด กระตุ้นให้ถาม แนะนำและจัดเตรียมทรัพยากรในการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้แก่ นักเรียน เพื่อให้ นักเรียน สามารถจัดระบบการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

4.5 บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

บทบาทนักเรียน การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะแสวงหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา ดังนั้นลักษณะนักเรียนที่เรียนด้วยการใช้ปัญหาเป็นหลักจะประสบความสำเร็จนักเรียนต้องมีลักษณะ 5C ดังนี้ (ทองจันทร์ หงส์ลดาธรมภ์ 2537, อ้างถึงใน มนสภรณ์ วิฑูรเมธา (2544))

1. ความรู้ความสามารถ (Competence) ความรู้ความสามารถเดิมที่เหมาะสมกับปัญหาที่จะ เรียน เป็นสิ่งผู้สอนต้องตระหนักเพราะถ้าผู้สอนเตรียมปัญหาที่ยุ่ยากซับซ้อน ไม่สัมพันธ์กับความรู้เดิมของนักเรียนแล้วจะทำให้ นักเรียนเกิดความยากลำบากและเสียเวลามากในการกำหนดทิศทาง การ แสวงหาความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหา

2. ความสามารถในการติดต่อกับผู้อื่น (Communication) ความสามารถในการติดต่อสื่อสารความหมายกับผู้อื่น เนื่องจากการเรียนการสอนเป็นกลุ่มย่อย การติดต่อสื่อสารจะช่วยให้ การเรียนรู้ในกลุ่มมีประสิทธิภาพ

3. ความตระหนักในความสำเร็จ (Concern) นักเรียนควรตระหนักถึงความสำเร็จใน ความ รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมาย

4. ความกล้าในการตัดสินใจ (Courage) การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานการ รวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตัดสินใจในข้อมูลนั้น ดังนั้นนักเรียนจะต้องมีความกล้าใน การตัดสินใจ เช่น ตัดสินใจตั้งสมมติฐานเพื่อนำมาแก้ปัญหา

5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creativity) ลักษณะนี้มีความสำคัญยิ่งที่จะต้องสร้างให้ เกิดขึ้น และต้องใช้เวลาในการพัฒนา การเรียนรู้ด้วยวิธีนี้จะช่วยพัฒนาให้เกิดความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ได้ นักเรียนต้องมีประสบการณ์เพิ่มขึ้น และนอกจากต้องเรียนรู้ด้วยวิธีแก้ปัญหาแล้วต้อง เรียนเป็นกลุ่มย่อย 6-8 คน บทบาทของนักเรียนในกลุ่มย่อยเป็นเรื่องสำคัญที่จะทำให้งานสำเร็จตาม จุดประสงค์

Barrows and Tamblyn (1980) กล่าวเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนไว้ว่านักเรียนเป็นผู้กระทำ โดยตรงไม่ใช่ผู้รับนักเรียนไม่ใช่ผู้ฟัง สังเกต เขียน และจดจำ แต่เป็นการถามเพื่อปฏิบัติคิด เข้ามามีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผยและเรียนด้วยความพยายาม

บทบาทของนักเรียนในกลุ่มย่อยเป็นกระบวนการหนึ่งในการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหา เป็นฐาน โดยนักเรียนต้องมีบทบาทร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาที่ได้รับการให้ความร่วมมือในกลุ่ม สร้างวัตถุประสงค์ ถกเถียง ตอรอง เพื่อสร้างกฎเกณฑ์กลุ่มร่วมกัน การทำงานเปิดเผยตรงไปตรงมา

พร้อมรับความคิดเห็น มีความซื่อสัตย์ต่อกลุ่มทุกคนทำงานตามที่ได้รับมอบหมายและส่งตรงเวลาที่กำหนด จุดมุ่งหมายการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อย คือ การเรียนการสอนเป็นกลุ่มโดยแบ่งหน้าที่และร่วมมือกันทำงานทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนและต้องมีผู้ทำหน้าที่เป็นผู้นำกลุ่มในการดำเนินการเรียนการสอน เช่น ประธาน และเลขาของกลุ่ม โดยสมาชิกทุกคนควรผลัดกันเป็นผู้นำเพื่อที่จะได้ฝึกประสบการณ์ในบทบาทผู้นำกลุ่มได้ทุกคน

ดังนั้น บทบาทของนักเรียนคือบทบาทในการตัดสินใจในสิ่งที่เรียน เช่น วิธีในการเรียน ความกระตือรือร้น การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน การแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างแท้จริง

4.6 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถสรุปได้ดังนี้ (มนสภรณ์ วิฑูรเมธา, 2544)

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาโดยตรงทำให้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาสามารถโยนไปสู่การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในวิชาชีพและชีวิตประจำวันได้
2. พัฒนาทักษะการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. พัฒนาทักษะในการเรียนรู้การติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น
4. พัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์และการสังเคราะห์
5. ช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ซึ่งในหลักสูตรไม่ได้เปิดโอกาสให้
6. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้อย่างมีโครงสร้างง่ายต่อการระลึกได้และการนำมาใช้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้ โดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน

Arends (2009) ได้สรุปข้อดีจากการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐาน ไว้ดังนี้

1. ช่วยพัฒนาทักษะการสืบเสาะหาความรู้ทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะทางสมองและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดีกับเพื่อนร่วมกลุ่ม
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระทางการเรียนรู้ตามที่ต้องการ
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดขั้นสูงได้แก่การคิดอย่างมีวิจารณญาณการคิดอย่างมีเหตุผลและการคิดไตร่ตรองเป็นต้น

ธิดารัตน์ เอกศิรินิมิตร (2554) กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. สนับสนุนให้มีการเรียนรู้อย่างลุ่มลึก ซึ่งส่งผลให้นักเรียนเรียนอย่างเข้าใจและสามารถจดจำได้นานเกิดเป็นการเรียนรู้ที่แท้จริง

2. สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นคุณสมบัติจำเป็นที่ทุกคนควรมี เพราะสามารถพัฒนาไปเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต Savoil and Hugles 1994, อ้างถึงใน วิชาเล่าเรียนดี (2554) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาที่เหมาะสมสำหรับนักเรียน

ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงปัญหากับบริบทของนักเรียน เพื่อมีโอกาสในการปฏิบัติจริง

ขั้นที่ 3 มอบหมายความรับผิดชอบให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้วางแผนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 กระตุ้นความร่วมมือ โดยการจัดกลุ่มให้ร่วมเรียนรู้ และปฏิบัติตาม

ขั้นที่ 5 ตั้งความคาดหวังหรือกำหนดเป้าหมายว่า นักเรียนจะต้องนำเสนอผลการเรียนรู้ของตนเองโดยแสดงผลงาน ชิ้นงาน หรือการปฏิบัติงานให้ดู วิธีการวัดประเมินผลเป็นการประเมินผลทั้งความรู้ความเข้าใจ และความสามารถที่แสดงออกด้วยการให้เหตุผลที่ถูกต้องเป็นเหตุเป็นผลใช้ข้อมูลอ้างอิงที่มาจากความเข้าใจมากกว่าการท่องจำและประเมินชิ้นงานตามเกณฑ์โดยใช้ Rubrics Score

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย นักเรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

3. โจทย์ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะส่งผลให้นักเรียนเห็นความสำคัญของสิ่งที่เรียนกับการปฏิบัติงานในอนาคตทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้สามารถจดจำได้ดีขึ้น

4. ทั้งครูและนักเรียนสนุกกับการเรียน ในส่วนนักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียนเพราะได้มีบทบาท ในการเรียนรู้เอง เช่น การอภิปรายถกเถียงในระหว่างการทำกลุ่มย่อยฝ่ายครูเห็นพัฒนาการทางด้านความคิดและทักษะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนนอกจากนี้ครูยังได้มีโอกาสเรียนรู้ข้ามสาขาที่ ตนชำนาญเนื่องจากโจทย์เป็นแบบบูรณาการโดยเรียนรู้ไปกับนักเรียนสามารถเห็นความเชื่อมโยงของศาสตร์ต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้นทำให้เกิดความคิดกว้างไกล

5. ส่งเสริมสนับสนุนการทำงานเป็นทีม ซึ่งมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากกว่าการทำงานคนเดียว

6. ส่งเสริมสนับสนุนให้ฝึกทักษะการสื่อสารการแก้ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การหาข้อสรุปเมื่อมีความขัดแย้ง เป็นต้น

5. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

5.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

Slavin (1989, อ้างถึงใน จิรากร สำเร็จ, 2551) กล่าวถึงรูปแบบการสอนแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ไว้ว่า เป็นการจัดสมาชิกกลุ่มละ 4-5 คน แบบละความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพศ โดยครูจะทำการเสนอบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นก่อน แล้วให้แต่ละกลุ่มทำงานตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอนเมื่อสมาชิกกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกหัดและทบทวนบทเรียนที่เรียนจบแล้ว ครูจะให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบประมาณ 15-20 นาที คะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกแปลงเป็นคะแนนของแต่ละกลุ่มที่เรียกว่า กลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division)

ยุรพงษ์ ฉัตรสุภสิริ (2553) กล่าวว่า STAD เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 4 คน มีระดับสติปัญญาและความสามารถแตกต่างกัน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน โดยครูเป็นผู้กำหนดบทเรียนและงานของกลุ่ม ครูเป็นผู้สอนบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งชั้น แล้วให้กลุ่มทำงานตามที่ครูกำหนด นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน คนที่เรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อน ๆ เวลาสอบทุกคนต่างทำข้อสอบของตน จากนั้นครูนำคะแนนของสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มมาคิดเป็นคะแนนของกลุ่ม และอาจจัดลำดับคะแนนของทุกกลุ่มประกาศให้ทุกคนทราบ

ปิยะภรณ์ สาริบุรณ์ (2553) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นวิธีการเรียนแบบกลุ่มวิธีหนึ่งที่สมาชิกต่างระดับความสามารถจะได้ทำงานร่วมกัน โดยที่ทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมของกลุ่ม นอกจากนี้การเรียนตามวิธีนี้จะเป็นการช่วยเสริมสร้างทักษะทางสังคมให้กับนักเรียน อันจะส่งผลต่อการปรับบุคลิกภาพ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2546) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่งคล้ายกันกับเทคนิค TGT ที่แบ่งนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ แล้วทำการทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคน มาบวกเป็นคะแนนของทีม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

จากการศึกษาความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ดังกล่าวสรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มละความสามารถคือ สมาชิกในกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับ สูง ปานกลาง และต้องพัฒนา โดยสมาชิกแต่ละคนจะต้องพัฒนาความรู้ของตนเองในเรื่องที่ครูกำหนด เพื่อบรรลุ

เป้าหมายของกลุ่ม ทำให้เกิดการช่วยเหลือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน เพื่อให้สมาชิกทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูสอน เนื่องจากความสำเร็จรายบุคคลเป็นความสำเร็จของกลุ่มด้วย จากนั้นใช้การทดสอบความรู้เป็นรายบุคคล เปรียบเทียบคะแนนเพื่อดูพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคน และรวมคะแนนเป็นกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุดจะได้รับการชมเชยหรือรางวัล ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และได้ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

5.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

Slavin (1995) ได้กล่าวถึงขั้นตอนหลักของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Class presentation) เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนขั้นแรกของ กิจกรรมแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์โดยจะเป็นการนำเสนอสื่อการเรียนการสอนของครูต่อ ชั้นเรียนส่วนมากแล้วจะเป็นวิธีการสอนโดยตรงของครูโดยการบรรยายการอภิปราย รวมไปถึง การนำเสนอในด้านโสตทัศนูปกรณ์ (Audiovisual presentation) การนำเสนอบทเรียนตามรูปแบบ กลุ่มผลสัมฤทธิ์จะแตกต่างจากการเรียนการสอนโดยทั่วไปนั่นคือนักเรียนมักจะตระหนักว่า พวกเขาจะต้องตั้งใจอย่างแท้จริงระหว่างการเรียนการสอนเพราะการตั้งใจเรียนอย่างจริงจังจะช่วยทำให้คะแนนทดสอบของพวกเขาดีขึ้นและคะแนนจากการทดสอบจะเป็นตัวตัดสินคะแนนของกลุ่ม

ขั้นที่ 2 การจัดกลุ่มนักเรียน (Teams) จัดนักเรียนแต่ละกลุ่มให้ประกอบไปด้วยสมาชิก 4-5 คนโดยแบ่งแบบความสามารถทางการเรียนเพศสัญชาติหรือเชื้อชาติการแบ่งกลุ่มลักษณะนี้ จุดประสงค์หลักก็เพื่อการเรียนรู้และให้นักเรียนมีความรู้สึกร่วมกันซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มมีการนับถือตนเองและ การยอมรับต่อกัน

ขั้นที่ 3 การทดสอบ (Quizzes) หลังจากที่ครูได้เสนอบทเรียนไปแล้ว 1-2 คาบจะทำการทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยไม่มีโอกาสให้มีการปรึกษากันในขณะที่ทำแบบทดสอบด้วย เหตุนี้ นักเรียนแต่ละคนจึงต้องมีความรับผิดชอบต่อตัวเองในการรับรู้จากครูและเพื่อน

ขั้นที่ 4 การให้คะแนนพัฒนารายบุคคล (Individual improvement scores) แนวคิดหลักของการให้คะแนนแบบนี้ก็เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนบรรลุวัตถุประสงค์หรือเพื่อแสดงออกซึ่งความสามารถของตนเองให้ดีกว่าครั้งก่อนนักเรียนแต่ละคนก็สามารถทำคะแนนสูงสุดให้กลุ่มของตนได้ด้วยวิธีนี้นักเรียนแต่ละคนจะมีคะแนนพื้นฐานซึ่งคิดมาจากคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง

ขั้นที่ 5 การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม (Team recognition) การที่กลุ่มจะได้รับรางวัลก็ต่อเมื่อก่อนหน้านั้นได้ประสบความสำเร็จเหนือกลุ่มอื่นซึ่งจะตัดสินด้วยคะแนนที่ได้มาจากการทำแบบทดสอบของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มแล้วนำมาคิดเป็นคะแนนพัฒนามาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม

วัฒนาพร รัชจับทุกซ์ (2542, อ้างถึงใน อรษา เกมกาเมน, 2559) กล่าวว่า การสอนแบบ STAD เทคนิคนี้พัฒนาเพิ่มเติมจากเทคนิค TGT แต่จะใช้การทดสอบรายบุคคลแทนการแข่งขัน มีขั้นตอนดังนี้

1. ครูนำเสนอประเด็นเนื้อหาใหม่ โดยอาจใช้การสอนโดยตรงหรือตั้งประเด็นให้นักเรียนอภิปรายด้วยสื่อที่น่าสนใจ
2. จัดนักเรียนเป็นกลุ่มละความสามารถกันให้มีทั้งความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 4 – 5 คน
3. สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาเนื้อหาทบทวนทำความเข้าใจสิ่งที่ครูนำเสนอ
4. นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบ เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน
5. ทำการตรวจคำตอบจากนั้นนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มรวมกัน เป็นคะแนนของกลุ่ม
6. ชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุด (ในกรณีที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนสมาชิกไม่เท่ากันให้ใช้คะแนนเฉลี่ยแทนคะแนนรวม) โดยอาจประกาศผลคะแนนแสดงไว้ที่ป้ายนิเทศ หรือบอร์ดของห้องเรียน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2546) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมเนื้อหา ประกอบด้วย การจัดเตรียมเนื้อหาสาระ ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้นักเรียนได้เรียนรู้ เป็นเนื้อหาใหม่โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนศึกษา เรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งสื่อ วัสดุอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ ใบความรู้ ใบงาน ฯลฯ และการจัดเตรียมแบบทดสอบย่อย

ขั้นที่ 2 ขั้นจัดทีม ผู้สอนจัดทีมนักเรียนโดยให้ละกันทั้งเพศและความสามารถ ทีมละประมาณ 4-5 คน เช่น ทีมที่มีสมาชิก 4 คน อาจประกอบด้วย ชาย 2 คน หญิง 2 คนเป็นคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน เป็นต้น

ขั้นที่ 3 ขั้นเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 3.1 ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้
- 3.2 ทีมวางแผนการเรียนรู้ โดยแบ่งภาระหน้าที่กัน เช่น ผู้อ่านผู้หาคำตอบ ผู้สนับสนุน ผู้จัดบันทึก ผู้ประเมินผล เป็นต้น
- 3.3 สมาชิกในแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระและทำกิจกรรมตามใบงานที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งการเรียนรู้โดยวิธีนี้เน้นการให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันในทีมมากกว่าการแข่งขันแบบตัวต่อตัว ใน TGT

3.4 นักเรียนหรือสมาชิกแต่ละกลุ่มประเมินเพื่อทบทวนความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา

ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบ

4.1 นักเรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้จากข้อทดสอบของผู้สอน

4.2 ผู้สอนและนักเรียนอาจร่วมกันตรวจผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคน

4.3 ทีมจัดทำคะแนนการพัฒนาของสมาชิกแต่ละคน และคะแนนการพัฒนาของกลุ่ม

4.4 ให้แต่ละทีมนำคะแนนการพัฒนาของทีมไปเทียบกับเกณฑ์เพื่อหาระดับคุณภาพ

ขั้นที่ 5 ขั้นการรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงทีม เป็นการประกาศผลงานของทีมว่าแต่ละทีมอยู่ในระดับคุณภาพใด รับรอง ยกย่อง ชมเชย ทีมที่มีคะแนนการพัฒนาสูงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปิดประกาศให้รางวัล ลงจดหมายข่าว ประกาศเสียงตามสาย เป็นต้น

ทศนา แหมมณี (2550) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

ขั้นที่ 2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายตอน ซึ่งนักเรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอนและเก็บคะแนนของตนไว้

ขั้นที่ 3 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (improvement score) ซึ่งหาได้ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่นักเรียนแต่ละคนทำได้

คะแนนที่ได้ ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน

คะแนนพัฒนาการ ถ้าคะแนนที่ได้คือ

-11 ขึ้นไป คะแนน พัฒนาการ = 0

-1 ถึง -10 คะแนน พัฒนาการ = 10

+1 ถึง 10 คะแนน พัฒนาการ = 20

+11 ขึ้นไป คะแนน พัฒนาการ = 30

ขั้นที่ 4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกัน เป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุดกลุ่มนั้นได้รางวัล

จากการศึกษาหลักการและแนวคิดของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัย ได้สังเคราะห์และกำหนดกระบวนการจัดการเรียนรู้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

Slavin (1985)	สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2547)	ทิตินา แชมมณี (2553)	วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2559)	ผู้วิจัย
ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่ บทเรียน	ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมเนื้อหา		ขั้นที่ 1 ครูนำเสนอประเด็น เนื้อหาใหม่	ขั้นที่ 1 การนำเสนอ บทเรียน
ขั้นที่ 2 การจัดกลุ่มนักเรียน	ขั้นที่ 2 ขั้นจัดทีม	ขั้นที่ 1 จัดนักเรียนเข้ากลุ่ม คละความสามารถ	ขั้นที่ 2 จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม คละความสามารถ	ขั้นที่ 2 การปฏิบัติกิจกรรม กลุ่ม
ขั้นที่ 3 การทดสอบ	ขั้นที่ 3 ขั้นเรียนรู้	ขั้นที่ 2 ศึกษาบทเรียนและ ทำแบบทดสอบ ย่อย	ขั้นที่ 3 ศึกษาเนื้อหา ทบทวนทำความเข้าใจ	ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย
	ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบ	ขั้นที่ 3 การทดสอบ	ขั้นที่ 4 ทำแบบทดสอบ	
ขั้นที่ 4 การให้คะแนน พัฒนารายบุคคล	ขั้นที่ 5 ขั้นการรับรอง ผลงานและ เผยแพร่ชื่อเสียงทีม	ขั้นที่ 4 ชมเชย ยกย่อง กลุ่มที่มีคะแนนกลุ่ม สูงสุด	ขั้นที่ 5 ตรวจแบบทดสอบ รวมคะแนน	ขั้นที่ 4 สรุปบทเรียน ประเมินการทำงาน กลุ่ม และยกย่อง ชมเชย กลุ่มที่ ประสบความสำเร็จ
			ขั้นที่ 6 ชมเชยกกลุ่มที่ได้ คะแนนรวมสูงสุด	

จากตารางการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ได้ 4 ขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียน เป็นขั้นที่ครูผู้สอนสร้างความสนใจ โดยการนำเสนอประเด็นเนื้อหาใหม่ โดยอาจใช้การสอนโดยตรง บรรยาย สาธิต อธิบาย ใช้คำถาม หรือทดลองตั้งประเด็นให้นักเรียนอภิปราย เป็นต้น

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม เป็นขั้นที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบไปด้วย นักเรียนประมาณ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทั้งเพศชายและเพศหญิง ทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย เป็นขั้นที่ประเมินความเข้าใจในบทเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล นักเรียนต่างคนต่างทำแบบทดสอบไม่สามารถช่วยเหลือกันได้ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่ได้เรียนมา และเป็นการกระตุ้นให้รับผิดชอบต่อตนเอง

ขั้นที่ 4 สรุปบทเรียน ประเมินการทำงานกลุ่ม และยกย่อง ชมเชย กลุ่มที่ประสบความสำเร็จ เป็นขั้นที่สรุปเนื้อหาบทเรียนที่ผ่านมา ตรวจสอบความถูกต้องของการทำแบบทดสอบ พร้อมทั้งนำคะแนนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยมากจะได้รับการยกย่อง ชมเชย และได้รับรางวัล

5.3 บทบาทของครูในการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

Johnson and Johnson (1994) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมี เทคนิคและวิธีการที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จมี 4 ด้านที่สำคัญ ดังนี้

ด้านการวางแผนการจัดการเรียนการสอน

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนทั้งทางด้านความรู้และทักษะ กระบวนการต่าง ๆ
2. กำหนดขนาดของกลุ่ม กลุ่มควรมีขนาดเล็กประมาณ 3-6 คน
3. กำหนดองค์ประกอบของกลุ่ม หมายถึงการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม กลุ่มจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่คละกันในด้านต่าง ๆ เช่น เพศ ความสามารถความถนัด เป็นต้น
4. กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและมีส่วนร่วมในการทำงานอย่างทั่วถึง
5. จัดสถานที่ให้เหมาะสมในการทำงานและการปฏิสัมพันธ์กัน
6. จัดสาระ/เอกสาร/วัสดุการเรียนรู้หรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำ

ด้านการสอน

1. อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม จุดมุ่งหมายของบทเรียน เหตุผลการดำเนินการต่าง ๆ รายละเอียดของงานและขั้นตอนในการทำงาน
2. อธิบายเกณฑ์การประเมินผลงาน ความสำเร็จของงานอยู่ตรงไหน งานที่คาดหวังจะมีลักษณะอย่างไรเกณฑ์ที่ใช้วัดความสำเร็จของงานคืออะไร
3. อธิบายความสำคัญวิธีการของฟังพาและเกื้อกูลกัน ระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่และระบบการให้รางวัลหรือประโยชน์ที่กลุ่มจะได้รับในการร่วมมือกันเรียนรู้
4. อธิบายการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม

5. อธิบายถึงความสำคัญ และวิธีการในการตรวจสอบความรับผิดชอบต่อ หน้าที่ที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย

6. ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง

ด้านการควบคุมกำกับและการช่วยเหลือกลุ่ม

1. ดูแลและให้สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด
2. สังเกตการณ์ทำงานร่วมกันของกลุ่ม ตรวจสอบว่า สมาชิกกลุ่มมีความเข้าใจงานหรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของสมาชิกให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้แรงเสริมและ บันทึกข้อมูล ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนของกลุ่ม

3. เข้าไปช่วยเหลือกลุ่มตามความเหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงาน และการทำงานเมื่อพบว่ากลุ่มต้องการความช่วยเหลือ

4. สรุปรการเรียนรู้สรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อช่วยเหลือให้การเรียนรู้มีความชัดเจนขึ้น

ด้านการประเมินผลและการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้

1. ประเมินผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพโดยใช้วิธีการที่หลากหลายและควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

2. วิเคราะห์กระบวนการทำงานและกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน วิเคราะห์ การทำงานของกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมีโอกาสเรียนรู้ที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม กรมวิชาการ (2544) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. กำหนดขนาดของกลุ่ม (2-6 คนต่อกลุ่ม) และลักษณะกลุ่มควรเป็นกลุ่มที่ละความสามารถ (มีทั้งผู้ที่เรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน)

2. ดูแลการจัดลักษณะการนั่งของสมาชิกกลุ่มให้สะดวกที่จะทำงานร่วมกันและง่ายต่อการสังเกตและติดตามความก้าวหน้าของกลุ่ม

3. ชี้แจงกรอบกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคนเข้าใจวิธีการและกฎเกณฑ์การทำงาน

4. สร้างบรรยากาศที่เสริมสร้างการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและกำหนดหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกกลุ่ม

5. เป็นที่ปรึกษาของทุกกลุ่มย่อยและคอยติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของกลุ่มและสมาชิกกลุ่ม ยกย่องเมื่อนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ให้รางวัลคำชมเชยในลักษณะกลุ่ม กำหนดว่า ผู้เรียนควรทำงานร่วมกันแบบกลุ่มนานเพียงใด

ฉันทพัฒนา อุตตะมา (2556) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4-5 คน โดยให้สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน
 2. ให้ผู้เรียนจัดที่นั่งเป็นกลุ่มโดยมีช่องว่างระหว่างกลุ่มที่ผู้สอนสามารถเดินดูการทำงานของกลุ่มได้
 3. ชี้แจงบทบาทของผู้เรียน เกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
 4. สร้างบรรยากาศที่เสริมสร้างการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เช่น ยกย่อง ชมเชยตามโอกาสที่เหมาะสม
 5. เป็นที่ปรึกษาของทุกกลุ่มย่อย ติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของกลุ่มและสมาชิกในกลุ่ม
 6. เป็นผู้กำหนดว่า ผู้เรียนควรอยู่ในกลุ่มเดิมนานเท่าใด
- ดังนั้น บทบาทของผู้สอนจึงต้องจัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย โดยลดความสามารถจัดลักษณะการนั่งของสมาชิกกลุ่มให้สะดวกที่จะทำงานร่วมกัน สร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือ และติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของกลุ่ม และสมาชิกกลุ่ม ยกย่อง เมื่อนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ให้รางวัลคำชมเชยในลักษณะกลุ่ม

5.4 บทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ศุภวรรณ เล็กวิไล (2542) ได้กล่าวถึงบทบาทของนักเรียนในการเรียนแบบร่วมมือจะแตกต่างไปจากการเรียนแบบเดิม ในการเรียนแบบร่วมมือนักเรียนจะมีบทบาท ดังนี้

1. เป็นผู้แสวงหาค้นคว้าศึกษารับผิดชอบสำหรับการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่ม
2. ให้ความร่วมมือกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม
3. ช่วยเหลือ ส่งเสริมการเรียนรู้และแบ่งปันความรู้ซึ่งกันและกัน
4. รับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
5. ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็น
6. รับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม
7. มีทักษะในการสื่อสาร
8. มีทักษะในการทำงานกลุ่ม
9. มีทักษะทางสังคม

วิลลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551) ได้กล่าวถึงบทบาทของนักเรียนกับการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. รับผิดชอบการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อน
2. รู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง
3. รู้จักการไว้วางใจให้เกียรติ
4. รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกกลุ่ม
5. รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนและเพื่อน ๆ ในกลุ่ม

ฉันทพัฒน์ อุตตะมา (2556) ได้กล่าวถึงบทบาทของนักเรียนกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

1. สมาชิกในกลุ่มต้องมีความไว้วางใจซึ่งกันและกัน
2. ทุกคนต้องพัฒนาให้สามารถสื่อความหมายได้ดี
3. สมาชิกแต่ละคนจะต้องได้รับมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบ
4. ทุกคนต้องให้เกียรติและรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มสามารถวิจารณ์ความคิดเห็นของเพื่อนได้ แต่ไม่วิจารณ์ตัวบุคคลและควรวิจารณ์ในลักษณะที่ทำให้ชัดเจนขึ้น
5. ทุกคนรับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเองและสมาชิกในกลุ่ม

ดังนั้น บทบาทของนักเรียนจึงต้องมีหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม รับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เอาใจใส่รับผิดชอบตนเองและกลุ่มร่วมกับเพื่อนสมาชิก ผลัดกันเป็นผู้นำ ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคม

5.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สามารถสรุปได้ดังนี้

Baroody (1993, อ้างถึงใน วัลยา บุญอากาศ, 2556) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาได้ดี
2. ส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหา และการให้เหตุผล แนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และช่วยให้เกิดการช่วยเหลือในกลุ่มเพื่อน 3 แนวทาง คือ
 - 2.1 การอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มย่อยให้นักเรียนได้แก้ปัญหา โดยคำนึงถึงบุคคลอื่น ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบและปรับปรุงแนวคิดและคำตอบ
 - 2.2 ช่วยให้เห็นใจปัญหาแต่ละคนในกลุ่ม เนื่องจากพื้นฐานความรู้ของแต่ละคนต่างกัน
 - 2.3 นักเรียนเข้าใจการแก้ปัญหาจากการทำงานกลุ่ม

3. ส่งเสริมความมั่นใจในตนเอง
4. ส่งเสริมทักษะทางสังคมและทักษะการสื่อสาร

ศศิธร เวียงวะลัย (2556) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่ของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกทุกคนได้ร่วมมือกันในการทำงาน
2. ช่วยให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน
3. ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือทำอย่างเท่าเทียมกัน
4. ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จัก ช่วยเหลือกันและกันเด็กที่เรียนเก่งช่วยเด็กที่เรียนอ่อน เกิดความเสียสละความภาคภูมิใจและความซาบซึ้งซึ่งน้ำใจเกิดความรักสามัคคีและผูกพันกัน
5. ช่วยให้รู้จัก รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น ส่งเสริมให้ช่วยกันคิดและตัดสินใจ
6. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมจิตร หงส์สา (2551, อ้างถึงใน วัลยา บุญอากาศ, 2556) ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

1. นักเรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น
2. ส่งเสริมให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน
3. ส่งเสริมให้นักเรียนผลัดเปลี่ยนการเป็นผู้นำ
4. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง
5. นักเรียนมีความตื่นเต้น สนุกสนานกับการเรียนรู้

6. การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

จากการที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD เข้าด้วยกันแสดงได้ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD
ขั้นที่ 1 เข้าสู่บทเรียนและนำเสนอปัญหา	ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียน	ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหา
ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหาร่วมกัน		ขั้นที่ 2 การกำหนดและทำความเข้าใจปัญหาร่วมกัน
ขั้นที่ 3 แสวงหาความรู้		
	ขั้นที่ 2 การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม	ขั้นที่ 3 กิจกรรมกลุ่ม
	ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย	ขั้นที่ 4 การทดสอบย่อย
ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้		ขั้นที่ 5 สังเคราะห์ความรู้
ขั้นที่ 5 อภิปรายและสรุปผล	ขั้นที่ 4 สรุปบทเรียน ประเมินการทำงานกลุ่ม และยกย่อง ชมเชย กลุ่มที่ประสบความสำเร็จ	ขั้นที่ 6 สรุปและประเมินผล

จากตารางการสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ผู้วิจัยสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ได้ 6 ขั้นตอน คือ 1) การนำเข้าสู่บทเรียน 2) การกำหนดและทำความเข้าใจปัญหาร่วมกัน 3) กิจกรรมกลุ่ม 4) การทดสอบ 5) สังเคราะห์ความรู้ และ 6) สรุปและประเมินผล

ซึ่งผู้วิจัยจะนำขั้นตอนที่ได้ไปใช้เป็นขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD สรุปได้ว่า ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหา เป็นขั้นที่เตรียมความพร้อมนักเรียน โดยผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ โดยอาจเป็นการแนะนำแนวทาง

ยกตัวอย่างสถานการณ์ หรือถามคำถามที่ให้คิดต่อ เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา มีโอกาสเลือกและเสนอปัญหาที่หลากหลาย

ขั้นที่ 2 การกำหนดและทำความเข้าใจปัญหาร่วมกัน เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันเรียนรู้ ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจน และสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 กิจกรรมกลุ่ม เป็นขั้นที่จัดนักเรียนเข้าประจำกลุ่มเพื่อให้นักเรียนร่วมมือกัน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเรียนรู้ เพื่อวางแผนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยในแต่ละกลุ่ม ควรจัดให้มีสมาชิกสมดุกับระดับความสามารถโดยเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเท่า ๆ กัน ทีมละประมาณ 4-5 คน เรียงลำดับจากผลคะแนนจากการทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน โดยในแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนชายหญิงคละกัน เป็นคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-3 คน และอ่อน 1 คน โดยให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาร่วมกัน จุดประสงค์หลักก็เพื่อการเรียนรู้และให้นักเรียนมีความรู้สึกผูกพันซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม มีการนับถือตนเองและการยอมรับต่อกัน

ขั้นที่ 4 การทดสอบย่อย เป็นขั้นที่ทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่มีโอกาสให้มีการปรึกษากันในขณะที่ทำแบบทดสอบ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ของนักเรียน

ขั้นที่ 5 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาแลกเปลี่ยนความรู้ที่กลุ่มตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่มของตนเองร่วมกัน เพื่ออภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา

ขั้นที่ 6 สรุปและประเมินผล เป็นขั้นที่สรุปองค์ความรู้ที่ได้ในภาพรวมของปัญหา และนำคะแนนจากการทดสอบของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม โดยกลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด จะได้รับการยกย่อง ชมเชย และได้รับรางวัล

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยภายในประเทศ

ฐานันท์ อัยวรรณ (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) โรงเรียนพิมพ์ใจวิทย์ อ.เมือง จ.ขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 72.91 โดยมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 31 คน คิดเป็นร้อยละ 73.8 ซึ่งคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

พลกฤต โภฎิกุล (2555) ได้ศึกษาผลการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลบ้านคูหาสวรรค์ จังหวัดพัทลุง ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิมพ์ใจ เกตุการณ์ (2558) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) เจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จรรยา หารพรม (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การบวกลบ ระคนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ KWDL มีพัฒนาการสูงขึ้นทุกด้าน โดยภาพรวมพัฒนาการพฤติกรรมการทำงานกลุ่มสูงขึ้นจากระดับปานกลางในสัปดาห์ที่ 1 และสูงขึ้นในระดับมากในสัปดาห์ที่ 2 และสูงยิ่งขึ้นไปอีกในสัปดาห์ที่ 3

กนกกาญจน์ บุคติ (2561) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลความสามารถในการแก้ปัญหาหลังใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับสูง

วรลักษณ์ เอียดรอด (2561) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง ระบบนิเวศ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ด้านความรู้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ส่วนจิตวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาแต่ละคุณลักษณะพบว่าคุณลักษณะความรับผิดชอบและความซื่อสัตย์มีค่าเฉลี่ยคะแนนมากที่สุด และคุณลักษณะความอดทน และอดออมมีค่าเฉลี่ยคะแนนน้อยที่สุด

พัชรี นาคผง (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้เรื่อง พลังงานความร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ และทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พลังงานความร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Chen (2004) ได้ศึกษาผลของการใช้แบบเรียนแบบร่วมมือในการเรียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร โดยได้ทำการทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในวิทยาลัยไต้หวัน โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือรูปแบบ STAD และ Jigsaw กับกลุ่มทดลองและใช้การเรียนไวยากรณ์ตามปกติกับกลุ่มควบคุม เป็นระยะเวลา 3 เดือน ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองมีการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเพศชายสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าเพศหญิง

Akinoglu and Tandogan (2007) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทัศนคติและแนวคิดในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบอีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลต่อการพัฒนาแนวคิดของนักเรียนในเชิงบวกและทำให้ความเข้าใจผิดในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ลดน้อยลง

Malik (2010) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในขณะที่กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิม จำนวนนักเรียน 60 คน ในกลุ่มทดลอง 30 คนและกลุ่มควบคุม 30 คน ที่โรงเรียนมัธยมแห่งรัฐในเมืองอิสลามาบัต เมืองหลวงของประเทศปากีสถาน แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ดีกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม ดังนั้น จึงแนะนำให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนเพื่อพัฒนาเจตคติของนักเรียนต่อวิทยาศาสตร์

Ferreira and Trudel (2012) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหาและการมีส่วนร่วมในห้องเรียน ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสม โดยมีการตรวจสอบในเชิงปริมาณ แต่เนื่องด้วยเชิงปริมาณอย่างเดียวอาจยังไม่สามารถอธิบายได้ดีที่สุดจึงมีการตรวจสอบเชิงคุณภาพเพื่อให้ผลการวิจัยดีขึ้นมีความน่าเชื่อถือมากที่สุดจะใช้ในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล กลุ่มตัวอย่างนักเรียน 48 คน ใน 3 ห้องเรียนปกติวิชาเคมี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ กระบวนการเรียนรู้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของพวกเขาและทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 จากแบบสอบถามพบว่านักเรียนมีความสนใจวิทยาศาสตร์มากขึ้นและมีบทบาทในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น และสนุกกับวิทยาศาสตร์เมื่อได้ทำงานร่วมกับเพื่อน มีบทบาทในการเรียนรู้มากขึ้นสามารถเลือกแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาเนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ส่งเสริมการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์และให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

Mansor, Nabilah, Jamalullail, Mohamad, Mohamed Yusoff, Norhayati and Rose (2015) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการสอนที่นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อระบุสิ่งที่พวกเขาต้องการที่จะเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยผู้สอนต้องมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้เก็บข้อมูลโดยใช้บทสัมภาษณ์และกลุ่มสนทนาที่มีครู 1 คนและนักเรียน 10 คน ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การทำงานเกินกำลังขาดการฝึกอบรม และมีการเปลี่ยนแปลงบทบาท ทั้งทางด้านเจตคติและทรัพยากรที่ไม่เพียงพอส่วนใหญ่มักไม่ได้รับการอธิบายอย่างละเอียดถี่ถ้วน แต่หากไม่ได้รับการแก้ไขอาจส่งผลเสียต่อประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Thakur and Dutt (2017) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา (PBL) ในวิชาชีววิทยาต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนของรัฐในเมือง Chandigarh สุ่มตัวอย่างนักเรียน 200 คน จากโรงเรียนสองแห่ง กลุ่มทดลองประกอบด้วยนักเรียน

100 คน ได้รับการสอนตามการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มควบคุมประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 100 คน ได้รับการสอนวิชาชีววิทยาโดยใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิม ผลการวิจัยพบว่า 1) กลุ่มการเรียนรู้แบบมีปัญหามีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม 2) ผลการวิจัยพบว่าคะแนนความแรงจูงใจในการทำงานสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนผ่าน การเรียนรู้แบบใช้ปัญหา ดังนั้นการรับรู้ปัญหาจึงส่งผลดีต่อระดับแรงจูงใจในการบรรลุผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

Andriani (2017) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ผลการจัดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 70 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 36 คน และกลุ่มควบคุม 34 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบครูสอนบรรยายอย่างเดียว ผลการศึกษาพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบครูสอนบรรยายอย่างเดียว นอกจากนี้นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์สามารถแก้ปัญหาต่างๆทางคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าอีกกลุ่มอีกด้วย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้นำการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มาใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามแบบแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre-Experimental Design) โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ระเบียบวิธีวิจัย
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ระเบียบวิธีวิจัย

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 6 ห้องเรียน รวมจำนวน 240 คน

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนพระตำหนัก สวนกุหลาบ มหามงคล อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครปฐม เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมจำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

1.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1.1 วิเคราะห์ปัญหา

1.2 ตั้งสมมติฐาน

1.3 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

1.4 ตรวจสอบและสรุปผล

2. จิตวิทยาศาสตร์

2.1 ความสนใจใฝ่รู้

2.2 ความมุ่งมั่นพยายาม

2.3 ความซื่อสัตย์

2.4 ความมีเหตุผล

2.5 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

1.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในรายวิชา ว12101 วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล เป็นเนื้อหาที่ระบุไว้ในหน่วยที่ 2 เรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์ ใช้สอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 20 ชั่วโมง

1.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 เป็นเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง

2. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre – Experimental Design) แบบหนึ่งกลุ่มทดสอบก่อนทดสอบหลัง (One Group Pretest Posttest Design) (มาเรียม นิลพันธ์, 2553) ดังนี้

ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T ₁	X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

T ₁	แทน	การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน (Pretest)
X	แทน	การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD
T ₂	แทน	การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน (Posttest)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD จำนวน 10 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยมีสถานการณ์ 2 สถานการณ์ ค่าถามสถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบระดับคุณภาพ (Scoring Rubrics)

3. แบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ โดยสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนที่แสดงออกระหว่างการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำมาประเมินในภาพรวม โดยมีประเด็นคุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ที่บันทึก 5 ด้าน ดังนี้ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นพยายาม ความซื่อสัตย์ ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบระดับคุณภาพ (Scoring Rubrics)

4. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมีวิธีการและขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์ จำนวน 10 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการสร้างการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD เรื่อง วัสดุและการใช้ประโยชน์ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล

1.2 ศึกษาหลักการ วิธีสอน ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง วัสดุและการใช้ประโยชน์ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD จำนวน 10 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง โดยมีโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัสดุและการใช้ประโยชน์ แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัสดุและการใช้ประโยชน์

แผนที่	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	เรื่องที่จัดการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ว 2.1 ป.2/1	ชนิดของวัสดุ	- ชนิดของวัสดุ - ประเภทของวัสดุ	2
2	ว 2.1 ป.2/1	สมบัติการดูดซับน้ำ	- สมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ - สมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุแต่ละชนิด	2
3	ว 2.1 ป.2/1	การใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ	- การนำสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน	2
4	ว 2.1 ป.2/2	วัตถุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกัน	- การนำวัสดุแต่ละชนิดวัสดุมาผสมกันเป็นวัตถุ	2
5	ว 2.1 ป.2/2	สมบัติของของการผสมวัสดุ	- สมบัติที่สังเกตได้ของวัสดุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกัน - สมบัติของวัสดุก่อนและหลังผสมกัน	2
6	ว 2.1 ป.2/2	การใช้ประโยชน์จากการผสมกันของวัสดุ	- ประโยชน์ของการผสมกันของวัสดุ	2
7	ว 2.1 ป. 2/3	สมบัติของวัสดุ	- สมบัติของวัสดุในชีวิตประจำวัน	2
8	ว 2.1 ป. 2/3	การนำวัสดุมาใช้ประโยชน์	- การเลือกวัสดุมาใช้งานในชีวิตประจำวัน	2
9	ว 2.1 ป.2/4	การนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่	- การนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่	2
10	ว 2.1 ป.2/4	ประโยชน์ของการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่	- ประโยชน์ของการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ - การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	2

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยได้มีการปรับแก้กระบวนการจัดการเรียนรู้ให้ถูกต้องตามขั้นตอนในการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

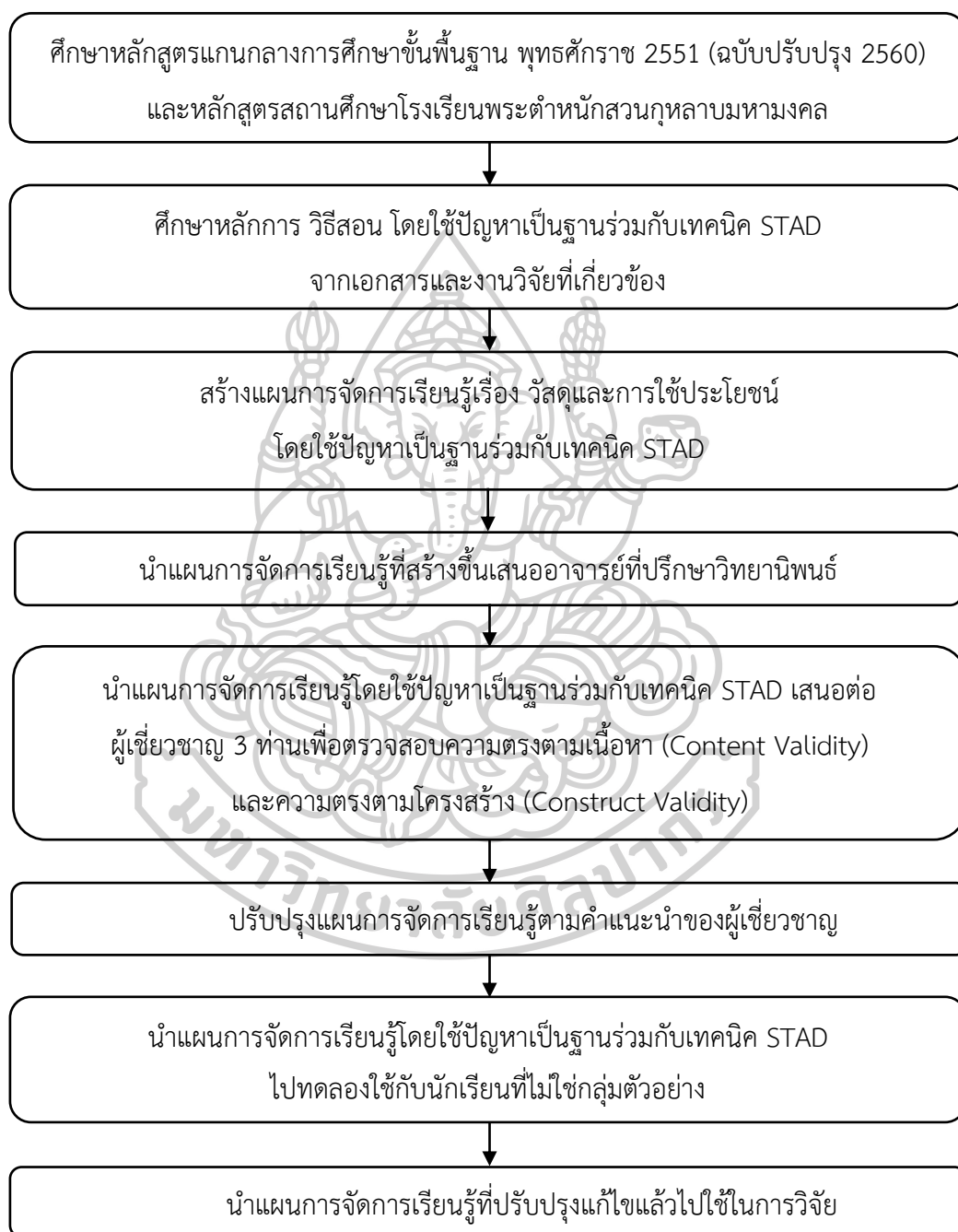
1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นและได้ปรับปรุงแล้ว นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปถือว่ามีความสอดคล้องในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่าเท่ากับ 1.00 ซึ่งถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ พร้อมกับมีข้อเสนอแนะ 3 ประเด็น จากนั้นปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อแก้ไขก่อนนำไปใช้ โดยมีข้อเสนอแนะดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

สิ่งที่ควรปรับปรุง/แก้ไข	ผลการปรับปรุงแก้ไข
1. ปรับจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้มีความชัดเจน ครอบคลุม ความรู้ (K) ทักษะ (P) และเจตคติ (A)	ปรับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้มีความชัดเจนในแต่ละด้าน แก้ไขเจตคติในแต่ละแผนให้เป็นจิตวิทยาาสตร์
2. ขันสรุปและประเมินผล ควรเพิ่มการรับฟัง feedback ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้	เพิ่มในส่วนของขันสรุปและประเมินผล โดยให้นักเรียนได้แสดง feedback รวมถึงเขียนข้อคำถามที่สงสัยหลังได้รับการจัดการเรียนรู้
3. ข้อความที่เป็นแนวคำตอบใช้สีแดง	ปรับข้อความที่เป็นแนวคำตอบให้เป็นสีแดง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 40 คน จำนวน 4 แผน เป็นเวลา 8 ชั่วโมง ในวันที่ 22 พฤษภาคม - 6 มิถุนายน พ.ศ. 2565 เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้สำหรับการนำไปใช้ในสภาพการเรียน ผลการทดลองใช้ พบว่าใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกิน 2 ชั่วโมง ได้ปรับปรุงแก้ไขโดยการปรับขั้นตอนจัดกิจกรรมให้กระชับยิ่งขึ้น

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้ในการวิจัย จากขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สรุปได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นแบบทดสอบอัตนัย มีข้อความสถานการณ์เกี่ยวกับ เรื่อง วัสดุและการใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 1 ฉบับ มีข้อความซึ่งกำหนดสถานการณ์ 2 สถานการณ์ คำถามสถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมข้อความจำนวน 8 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและหลักการเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.2 สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบอัตนัย โดยมีข้อความซึ่งกำหนดเป็นสถานการณ์ 8 ข้อคำถาม โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบระดับคุณภาพ (Scoring Rubrics)

ตัวอย่างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

วิธีการทำขนมครก



(อ้างอิงถึง : SWEET IS LIFE รวมสูตรไม่ลับของ ขนม บนโลก)

1. เตรียมวัสดุ แป้ง กะทิ น้ำเปล่า น้ำตาล เกลือ
2. ผสมแป้ง น้ำตาล เกลือ กะทิ และน้ำเปล่าเข้าด้วยกัน เทใส่ภาชนะแล้ววางพักทิ้งไว้ประมาณ 15-20 นาที
3. ให้ความร้อน ทาน้ำมันให้ทั่วหลุมแล้ว นำแป้งตามด้วยกะทิหยอดลงไป
4. โรยหน้าตามต้องการ พอขนมสุกใช้ช้อนแคะขนมออกจากเตา

ข้อคำถาม

1. นักเรียนคิดว่าแป้งที่ใช้ทำขนมครกก่อนและหลังนำมาผสมกันมีสมบัติแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
2. ตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์การต่อไปนี้ เมื่อทำขนมครกเสร็จแล้วพบว่าขนมครกแข็งเกินไป
3. หากขนมครกที่ได้มีลักษณะแข็งเกินไป นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร
4. ทำการทดลองทำขนมครกสามสูตร 3 สูตร ผลการทดลองนำเสนอตั้งตาราง นักเรียนควรเลือกทำขนมครกสูตรใด จงอธิบาย

สูตรที่	ปริมาณแป้ง (กรัม)	ปริมาณน้ำ (มิลลิลิตร)	ผลการทดลอง
1	100	50	ของผสมมีลักษณะเหลว
2	200	50	ของผสมมีลักษณะหนืด
3	300	50	ของผสมมีลักษณะแข็ง

เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics)

(ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์)

1. เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. วิเคราะห์ปัญหา	ระบุปัญหาได้ ถูกต้องตรงประเด็น ชัดเจนและครบถ้วน ทั้ง 2 ข้อ	ระบุปัญหาได้ ถูกต้องตรงประเด็น ชัดเจนและครบถ้วน 1 ข้อ	ระบุปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน ทั้ง 2 ข้อ	ระบุปัญหาไม่ได้
2. ตั้งสมมติฐาน	ตั้งสมมติฐานได้ สอดคล้องกับ สถานการณ์อย่าง ถูกต้องและชัดเจน ทั้ง 2 ข้อ	ตั้งสมมติฐานได้ สอดคล้องกับ สถานการณ์อย่าง ถูกต้องและชัดเจน 1 ข้อ	ตั้งสมมติฐานได้แต่ไม่ สอดคล้องกับ สถานการณ์ได้ ทั้ง 2 ข้อ	ตั้งสมมติฐานไม่ได้

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
3. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	เลือกวิธีการในการแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่วางแผนไว้ได้สำเร็จ ทั้ง 2 ข้อ	เลือกวิธีการในการแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่วางแผนไว้ได้สำเร็จ 1 ข้อ	เลือกวิธีการในการแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหาใกล้เคียงวิธีการที่วางแผนไว้ทั้ง 2 ข้อ	เลือกวิธีการในการแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหาไม่สำเร็จ
4. ตรวจสอบและสรุปผล	ตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา นำไปสู่การสรุปผลได้อย่างถูกต้องทั้ง 2 ข้อ	ตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา นำไปสู่การสรุปผลได้อย่างถูกต้อง 1 ข้อ	ตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา นำไปสู่การสรุปผลได้อย่างถูกต้อง 1 ข้อ	ตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาไม่ได้

2. เกณฑ์การตัดสินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
2.01 – 3.00	ดี
1.01 – 2.00	พอใช้
0.00 – 1.00	ปรับปรุง

2.3 เสนอแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข โดยได้มีการปรับแก้ข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์ให้มีความสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแผนการเรียนรู้

2.4 เสนอแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน คือในด้านเนื้อหา ด้านการจัดการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดยหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปถือว่ามีความสอดคล้องในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ค่าดัชนี ความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่าเท่ากับ 1.00 ซึ่งถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้พร้อมทั้งมีข้อเสนอแนะ 4 ประเด็น จากนั้นปรับปรุงแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อแก้ไขก่อนนำไปใช้ โดยมีข้อเสนอแนะ ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อการปรับปรุงแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สิ่งที่ควรปรับปรุง/แก้ไข	ผลการปรับปรุงแก้ไข
1. คำชี้แจงควรแบ่งเป็นข้อๆ เพื่อความชัดเจนและอ่านง่ายมากยิ่งขึ้น	เดิม แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบอัตนัย เป็นสถานการณ์ 2 สถานการณ์ คำถาม สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ โดยให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจและตอบ คำถามให้ถูกต้อง ปรับปรุงแก้ไข 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบอัตนัย 2. กำหนดเป็นสถานการณ์ 2 สถานการณ์ คำถาม สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน 3. ใช้เวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง 4. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจและตอบ คำถามให้ถูกต้อง 5. กรอกข้อมูลในแบบทดสอบให้ครบถ้วนและชัดเจน
2. เพิ่มขนาดตัวอักษรของโจทย์	เพิ่มขนาดตัวอักษรของโจทย์จาก 16 เป็น 18
3. เขียนแยกสถานการณ์แต่ละข้อให้ชัดเจน	จากที่เขียนสถานการณ์เรียงต่อกัน เปลี่ยนเป็นกำหนดแยกเป็นสถานการณ์ที่ 1 และ สถานการณ์ที่ 2
4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ควรใช้ชื่อบุคคลง่าย ๆ ในการตั้งชื่อ	ปรับชื่อบุคคลจากไบซาว มินตรา มาร์ค แก้ไขเป็น เจม บอย และกาย

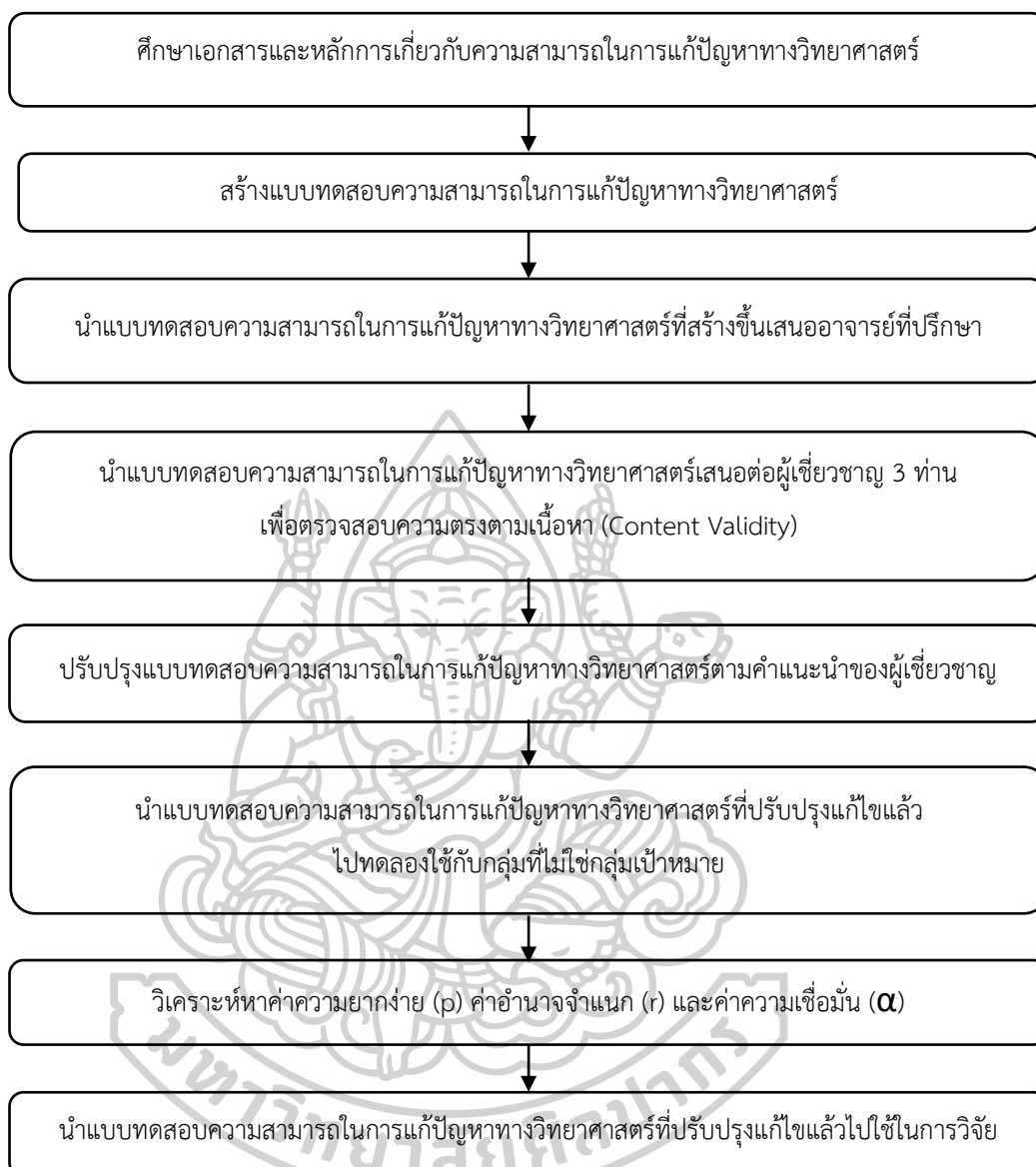
2.5 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.6 นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 40 คน ที่เคยเรียนเรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์มาแล้ว

2.7 หากคุณภาพของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อตรวจสอบค่าความยากง่าย (Difficulty) และความเชื่อมั่น (Reliability) พบว่าแบบทดสอบรายข้อมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.54 - 0.74 (ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.38 - 0.49) ทำการเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) มากกว่า 0.2 ขึ้นไป จำนวน 2 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ภาคผนวก ข ตารางที่ 22) จากนั้นหาค่าความเชื่อมั่น (α) โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) โดยความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ 0.92 ซึ่งถือได้ว่าอยู่ในระดับดีมากหมายถึงแบบทดสอบมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปศึกษากับกลุ่มตัวอย่างจริงได้ (ภาคผนวก ข ตารางที่ 22)

2.8 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

จากขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3. แบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ที่สังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกระหว่างการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ที่ละด้านแล้วนำมาประเมินในภาพรวม โดยมีประเด็นคุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ที่บันทึก 5 ด้าน ดังนี้ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นพยายาม ความซื่อสัตย์ ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสังเกต

3.2 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์

3.3 สร้างแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ที่เป็นคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ประเด็นที่บันทึก 5 ด้าน ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นพยายาม ความซื่อสัตย์ ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยมีการใช้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์กับจิตวิทยาศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์กับจิตวิทยาศาสตร์

แผนที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง	จิตวิทยาศาสตร์ที่วัด
1	ชนิดของวัสดุได้	2 (ชั่วโมงที่ 1-2)	ความซื่อสัตย์
2	สมบัติการดูดซับน้ำ	2 (ชั่วโมงที่ 3-4)	
3	การใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ	2 (ชั่วโมงที่ 5-6)	ความสนใจใฝ่รู้
4	วัตถุที่เกิดจากการนำวัสดุมาผสมกัน	2 (ชั่วโมงที่ 7-8)	
5	สมบัติของของการผสมวัสดุ	2 (ชั่วโมงที่ 9-10)	ความมุ่งมั่นพยายาม
6	การใช้ประโยชน์จากการผสมกันของวัสดุ	2 (ชั่วโมงที่ 11-12)	
7	สมบัติของวัสดุ	2 (ชั่วโมงที่ 13-14)	ความมีเหตุผล
8	การนำวัสดุมาใช้ประโยชน์	2 (ชั่วโมงที่ 15-16)	
9	การนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่	2 (ชั่วโมงที่ 17-18)	การทำงานร่วมกับผู้อื่น
10	ประโยชน์ของการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่	2 (ชั่วโมงที่ 19-20)	

เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics)

(จิตวิทยาศาสตร์)

1. เกณฑ์การให้คะแนนจิตวิทยาศาสตร์

ข้อ	จิตวิทยาศาสตร์	เกณฑ์การให้คะแนน		
		3 (มาก)	2 (ปานกลาง)	1 (น้อย)
ความสนใจใฝ่รู้				
1	นักเรียนตั้งใจเรียน และมีความ กระตือรือร้น ในการทำกิจกรรมต่างๆ	- เข้าเรียนตรงต่อเวลา - นำหนังสือ สมุด และ อุปกรณ์การเรียนมาครบ - เมื่อมีการตั้งคำถาม นักเรียนมีการโต้ตอบทันที ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น	- เข้าเรียนตรงต่อเวลา - นำหนังสือ สมุด และ อุปกรณ์การเรียนมาครบ - เมื่อมีการตั้งคำถาม นักเรียนมีการโต้ตอบ ทันที ปฏิบัติ 2 พฤติกรรม ข้างต้น	- เข้าเรียนตรงต่อเวลา - นำหนังสือ สมุด และ อุปกรณ์การเรียนมาครบ - เมื่อมีการตั้งคำถาม นักเรียนมีการโต้ตอบ ทันที ปฏิบัติ 1 พฤติกรรม ข้างต้น
2	นักเรียนมีความใส่ใจ และมีความพยายามที่ จะแสวงหาความรู้ ใน สถานการณ์ใหม่ ๆ อยู่ เสมอ	- มีการตั้งคำถามในเรื่องที่ ตนเองไม่รู้ - มีการซักถามครู/เพื่อน เมื่อเกิดความสงสัยใน ห้องเรียน - แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วย วิธีการต่างๆ เพื่อที่จะให้ได้ ซึ่งคำตอบที่ตนเองสงสัย ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น	- มีการตั้งคำถามในเรื่อง ที่ตนเองไม่รู้ - มีการซักถามครู/เพื่อน เมื่อเกิดความสงสัยใน ห้องเรียน - แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วย วิธีการต่างๆ เพื่อที่จะให้ ได้ซึ่งคำตอบที่ตนเอง สงสัย ปฏิบัติ 2 พฤติกรรม ข้างต้น	- มีการตั้งคำถามในเรื่อง ที่ตนเองไม่รู้ - มีการซักถามครู/เพื่อน เมื่อเกิดความสงสัยใน ห้องเรียน - แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วย วิธีการต่างๆ เพื่อที่จะให้ ได้ซึ่งคำตอบที่ตนเอง สงสัย ปฏิบัติ 1 พฤติกรรม ข้างต้น
3	นักเรียนมีส่วนร่วม และเต็มที่กับการการ ทำกิจกรรมต่าง ๆ	- มีการตอบคำถาม/ แสดง ความคิดเห็น - ไม่พูดคุยเล่นกันขณะทำ กิจกรรมต่าง ๆ - ตั้งใจทำการทดลอง เพื่อที่จะให้มาได้ซึ่งคำตอบ ที่ตนเองสงสัย ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น	- มีการตอบคำถาม/ แสดงความคิดเห็น - ไม่พูดคุยเล่นกันขณะทำ กิจกรรมต่าง ๆ - ตั้งใจทำการทดลอง เพื่อที่จะให้มาได้ซึ่ง คำตอบที่ตนเองสงสัย ปฏิบัติ 2 พฤติกรรม ข้างต้น	- มีการตอบคำถาม/ แสดงความคิดเห็น - ไม่พูดคุยเล่นกันขณะทำ กิจกรรมต่าง ๆ - ตั้งใจทำการทดลอง เพื่อที่จะให้มาได้ซึ่ง คำตอบที่ตนเองสงสัย ปฏิบัติ 1 พฤติกรรม ข้างต้น

2. เกณฑ์การตัดสินระดับจิตวิทยาศาสตร์

คะแนนเฉลี่ย	ระดับจิตวิทยาศาสตร์
2.01 – 3.00	มาก
1.01 – 2.00	ปานกลาง
0.00 – 1.00	น้อย

3.4 นำแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยได้มีการปรับแก้ข้อคำถามในแต่ละคุณลักษณะให้มีความ สอดคล้องกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์

3.5 นำแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นและได้ปรับปรุงแล้ว นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและ ประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปถือว่ามีความสอดคล้องในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ได้ค่าดัชนีความ สอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่าเท่ากับ 1.00 ซึ่งถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ พร้อมกับมีข้อเสนอแนะ 3 ประเด็น จากนั้นปรับปรุงแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ตามคำแนะนำของ ผู้เชี่ยวชาญเพื่อแก้ไขก่อนนำไปใช้ โดยมีข้อเสนอแนะดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อการปรับปรุงแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์

สิ่งที่ควรปรับปรุง/แก้ไข	ผลการปรับปรุงแก้ไข
1. Keyword “ประจำ บ่อยครั้ง น้อยครั้ง” เป็น เกณฑ์การให้คะแนนไม่ชัดเจน	แก้ไขโดยเปลี่ยน“ประจำ บ่อยครั้ง น้อยครั้ง” เป็นการใส่ตัวเลขกำกับพฤติกรรม เพื่อให้เกณฑ์ การให้คะแนนชัดเจนยิ่งขึ้น
2. พฤติกรรมที่บ่งชี้บางประเด็นหากนักเรียนทำ แล้วครูอาจสังเกตไม่เห็นได้	ปรับแก้ไขพฤติกรรมที่บ่งชี้ให้สามารถวัดและ ประเมินได้

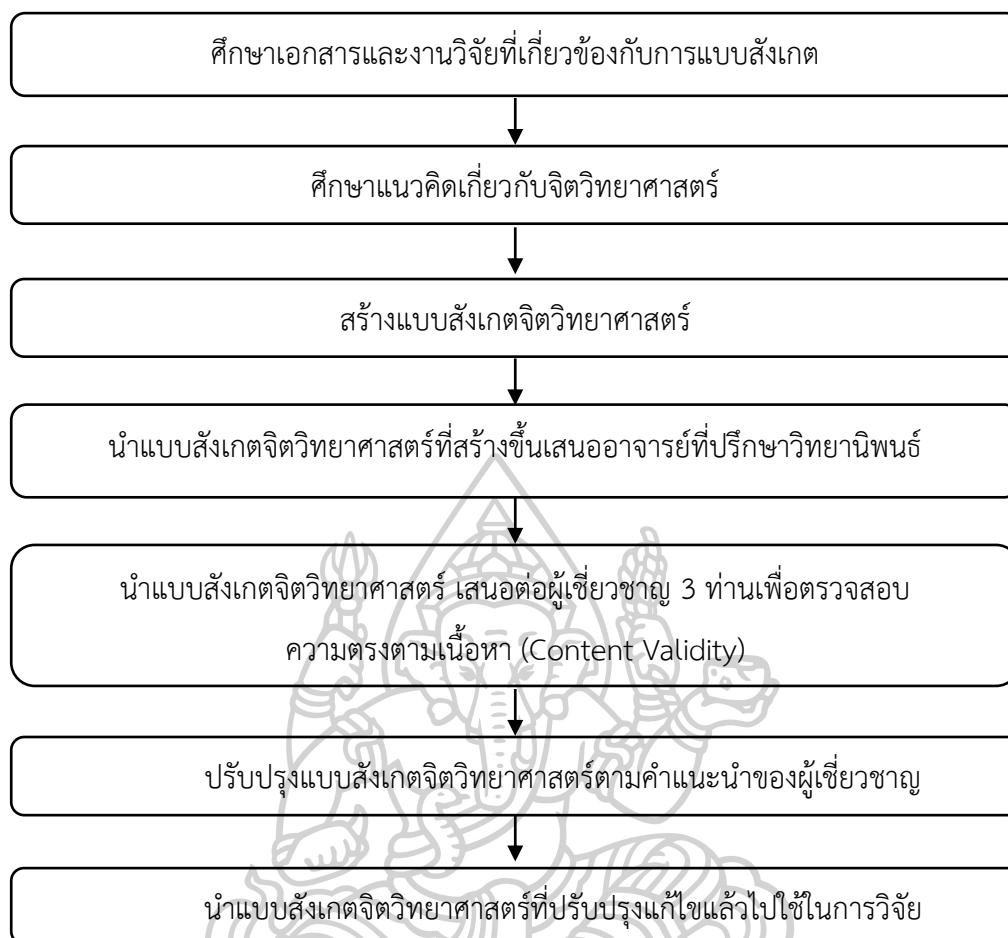
ตารางที่ 14 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อการปรับปรุงแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

สิ่งที่ควรปรับปรุง/แก้ไข	ผลการปรับปรุงแก้ไข
<p>3. พฤติกรรมที่บ่งชี้ในเกณฑ์การให้คะแนนปรับปรุง (1 คะแนน) เมื่อนักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้เลยก็ไม่ควรได้คะแนนรายละเอียดดังนี้</p> <p>1 (ปรับปรุง) = ทำงานที่ได้รับมอบหมาย/การบ้านไม่เสร็จและไม่ส่ง</p> <p>1 (ปรับปรุง) = ลอกบันทึกข้อมูลผลการทดลองของกลุ่มอื่น มาเป็นคำตอบของกลุ่มตนเอง</p>	<p>ปรับข้อความจาก “ทำงานที่ได้รับมอบหมาย/การบ้านไม่เสร็จและไม่ส่ง” เป็น “ทำงานที่ได้รับมอบหมาย/การบ้านไม่เสร็จ แต่ส่งตรงตามเวลาที่กำหนด”</p> <p>ปรับข้อความจาก “ลอกบันทึกข้อมูลผลการทดลองของกลุ่มอื่น มาเป็นคำตอบของกลุ่มตนเอง” เป็น</p> <ul style="list-style-type: none"> - บันทึกข้อมูล/ ผลการทดลองตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง - ไม่ดัดแปลงข้อมูล เพื่อให้เป็นไปตามสมมุติฐาน - นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลองวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวเอง แม้จะแตกต่างจากคนอื่น ๆ ก็ตาม <p>ปฏิบัติ 1 พฤติกรรมข้างต้น</p>

3.6 นำแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่ปรับปรุงแล้วมาทดลองใช้และนำมาตรวจสอบความสมบูรณ์ ปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.7 นำแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูล โดยในการสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จะมีผู้สังเกต 2 คน ร่วมกันสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ด้วยแบบสังเกตชุดเดียวกัน

จากขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์

5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการทดลองและเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 รวมทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

5.1 ขั้นตอนการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD 2) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์

1.2 ผู้วิจัยชี้แจงเกี่ยวกับจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD เพื่อสร้างความเข้าใจและความพร้อมให้กับนักเรียนก่อนทำการทดลอง

1.3 ชี้แจงเกณฑ์การวัดประเมินผล เพื่อให้นักเรียนทราบถึงเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์

1.4 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน (Pre-test)

5.2 ขั้นตอนการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ที่ได้สร้างไว้ มีระยะเวลาทดลอง 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมงรวมทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง สังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกระหว่างการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ละด้าน แล้วนำมาประเมินในภาพรวม โดยมีประเด็นคุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ที่บันทึก 5 ด้าน ดังนี้ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นพยายาม ความซื่อสัตย์ ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5.3 ขั้นหลังจากการทดลอง หลังจากผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน (Post-test) แล้วผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์ผลต่อไป

6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวัดจิตวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา ศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD และ เพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็น ฐานร่วมกับเทคนิค STAD โดยผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งผ่าน การตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 ที่เป็น กลุ่มตัวอย่าง โดยได้ทำการทดสอบก่อนเรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD พร้อมกับสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และทำการทดสอบหลัง เรียน เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยขอเสนอผลการ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ตอนตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการ จัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

จากการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัยที่มีข้อความสถานการณ์เกี่ยวกับ เรื่อง วัสดุ และ การใช้ประโยชน์ 2 สถานการณ์ คำถามสถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ นำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน นำมา วิเคราะห์ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และใช้สถิติทดสอบค่าที่ แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent) โดยรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน
ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

กลุ่มทดลอง	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	df	t - test	sig
ก่อนเรียน	40	12	1.96	1.42	39	25.92*	.00
หลังเรียน	40	12	9.70	1.34			

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 15 พบว่า มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้
ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน
($\bar{x} = 9.70$, S.D. = 1.34) สูงวก่อนเรียน ($\bar{x} = 1.96$, S.D. = 1.42) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ที่กล่าวว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค
STAD สูงวก่อนเรียน

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์รายด้าน

ความสามารถในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t -test	sig
			\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
ด้านวิเคราะห์ปัญหา	40	3	1.29	0.65	2.69	0.33	13.78*	.00
ด้านตั้งสมมติฐาน	40	3	0.40	0.50	2.49	0.38	20.33*	.00
ด้านวางแผนและ ดำเนินการแก้ปัญหา	40	3	0.15	0.30	2.24	0.41	26.83*	.00
ด้านตรวจสอบและสรุปผล	40	3	0.12	0.27	2.29	0.44	26.12*	.00

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 16 พบว่า เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ พบว่าทุกด้านมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีรายละเอียดดังนี้ ด้านวิเคราะห์ปัญหาหลังเรียน ($\bar{X} = 2.69$, S.D.= 0.33) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 1.29$, S.D.= 0.65) ด้านตั้งสมมติฐานหลังเรียน ($\bar{X} = 2.49$, S.D.= 0.38) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 0.40$, S.D.= 0.50) ด้านวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาหลังเรียน ($\bar{X} = 2.24$, S.D.= 0.41) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 0.15$, S.D.= 0.30) และด้านตรวจสอบและสรุปผลหลังเรียน ($\bar{X} = 2.29$, S.D.= 0.44) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 0.12$, S.D.= 0.27) ตามลำดับ

ตารางที่ 17 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	\bar{X}	S.D.	ระดับ	อันดับที่
ด้านวิเคราะห์ปัญหา	2.69	0.33	ดี	1
ด้านตั้งสมมติฐาน	2.49	0.38	ดี	2
ด้านวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	2.24	0.41	ดี	4
ด้านตรวจสอบและสรุปผล	2.29	0.44	ดี	3
รวม	2.44	0.34	ดี	

จากตารางที่ 17 พบว่าหลังการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ในภาพรวมพบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณารายด้านพบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้านวิเคราะห์ปัญหาเป็นอันดับที่ 1 และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้านวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา เป็นเป็นอันดับสุดท้าย

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

จากการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้ใช้แบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ โดยสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนที่แสดงออกระหว่างการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำมาประเมินใน

ภาพรวม โดยมีประเด็นคุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ที่บันทึก 5 ด้าน ได้แก่ 1) ความสนใจใฝ่รู้ 2) ความมุ่งมั่นพยายาม 3) ความซื่อสัตย์ 4) ความมีเหตุผล และ 5) การทำงานร่วมกับผู้อื่น นำมาวิเคราะห์ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

จิตวิทยาศาสตร์	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ระดับ	อันดับที่
ด้านความสนใจใฝ่รู้	40	3	2.55	0.44	มาก	4
ด้านความมุ่งมั่นพยายาม	40	3	2.54	0.38	มาก	5
ด้านความซื่อสัตย์	40	3	2.63	0.38	มาก	3
ด้านความมีเหตุผล	40	3	2.79	0.33	มาก	1
ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น	40	3	2.66	0.40	มาก	2
รวม	40	3	2.63	0.29	มาก	

จากตารางที่ 18 พบว่า เมื่อพิจารณาจิตวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ทุกด้านตามเกณฑ์การตัดสินระดับจิตวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.63$, S.D.= 0.29) โดยมีรายละเอียดดังนี้จิตวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผล ($\bar{X} = 2.79$, S.D.= 0.33) เป็นอันดับที่ 1 ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น ($\bar{X} = 2.66$, S.D.= 0.40) เป็นอันดับที่ 2 ด้านความซื่อสัตย์ ($\bar{X} = 2.63$, S.D.= 0.38) เป็นอันดับที่ 3 ด้านความสนใจใฝ่รู้ $\bar{X} = 2.55$, S.D.= 0.44) เป็นอันดับที่ 4 และด้านความมุ่งมั่นพยายาม ($\bar{X} = 2.54$, S.D.= 0.38) เป็นอันดับสุดท้าย ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ที่กล่าวว่าจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก

ข้อสังเกตจากการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD มีข้อค้นพบ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหา นักเรียน ในระยะแรกพบว่านักเรียนบางส่วนจะไม่ค่อยตอบคำถาม รอฟังคำอธิบายจากครูมากกว่า ครูต้องใช้คำถามมาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาคำตอบ โดยเมื่อครูถามคำถามที่เป็นสถานการณ์กับนักเรียน จะเว้นช่วงให้นักเรียนได้มีเวลาคิดที่เพียงพอ ก่อนที่จะตอบคำถาม กรณีที่นักเรียนยังไม่มีใครตอบจะใช้เกมระเบิดเวลา (ครูจะเริ่มนับถอยหลัง 10 9 8... หากยังไม่มีใครตอบอีกจนถึง 0 ทุกคนในห้องจะต้องยกมือขึ้นเพื่อตอบคำถาม) ต่อมานักเรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจใฝ่รู้ขึ้นอย่างเห็นได้ชัด สังเกตได้จากนักเรียนมีการตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นเพิ่มมากขึ้น

ขั้นที่ 2 การกำหนดและทำความเข้าใจปัญหาร่วมกัน ในระยะแรกพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ทำหน้าที่เป็นผู้ฟังมากกว่าผู้พูด ครูจึงต้องกระตุ้นให้นักเรียนสลับบทบาทหน้าที่กัน ต่างตนต่างช่วยกัน ร่วมกันระดมความคิดเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหา โดยพูดคุยแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน มีทั้งผู้พูดที่แสดงความคิดเห็น และผู้ฟังที่คอยรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ถ้ามีส่วนไหนที่ไม่เข้าใจให้ถามครูได้ทันที โดยครูจะมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา

ขั้นที่ 3 กิจกรรมกลุ่ม ในขั้นนี้นักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่มได้เป็นอย่างดี สมาชิกภายในกลุ่มมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เมื่อมีการอภิปรายนักเรียนต่างฝ่ายต่างผลัดกันแสดงความคิดเห็น และยังรับฟังเหตุผลของสมาชิกในกลุ่มเป็นอย่างดีอีกด้วย มีเพียงบางส่วนที่ไม่ค่อยแสดงความคิดเห็น ครูจึงแนะนำนักเรียนดังกล่าวว่าคำตอบที่ดีควรมาจากความคิดเห็นของทุกคน ความคิดเห็นไม่คว่ำพิศหรือถูก ในระยะต่อมาครูสังเกตเห็นว่าการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่มของนักเรียนนั้น สมาชิกในกลุ่มกล้าแสดงความคิดเห็นมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 การทดสอบย่อย ในขั้นนี้ครูได้แจกแบบทดสอบให้นักเรียน โดยนักเรียนต่างคนต่างทำ ไม่มีโอกาสปรึกษากันในขณะทำแบบทดสอบ ซึ่งไม่พบการทุจริตในการทำแบบทดสอบทุกครั้ง และในส่วนของผลคะแนนในการทำแบบทดสอบครูจะแจ้งให้นักเรียนได้ทราบในขั้นตอนสุดท้ายของกิจกรรม

ขั้นที่ 5 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เมื่ออภิปรายนักเรียนบางส่วนปะติดปะต่อข้อมูลที่ได้มาแล้วสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาไม่ดีเท่าที่ควร ครูต้องใช้คำถามประเด็นต่างๆ เข้ามาช่วยในจัดระบบข้อมูลให้มีความชัดเจนในประเด็นและเป็นระเบียบมากขึ้น

ขั้นที่ 6 สรุปและประเมินผล ในระยะแรกครูจะเป็นหลักในการสรุปองค์ความรู้ที่ได้ในภาพรวมของปัญหา ในระยะต่อมานักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมได้ดีขึ้น และเมื่อนำคะแนนจากการทดสอบของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุดได้รับการยกย่อง ชมเชย และได้รับรางวัล ครูสังเกตเห็นว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับรางวัลรู้สึกดีใจมาก ส่วนนักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับรางวัลได้รับแรงจูงใจในการเรียนผลักดันตัวเองเพื่อที่จะได้รับรางวัลในชั่วโมงถัดไป



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินการวิจัยตามแบบแผนการวิจัย One-Group Pretest-Posttest Design ซึ่งมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD 2) เพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ มหามงคลที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมจำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD จำนวน 10 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยมีสถานการณ์ 2 สถานการณ์ คำถามสถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมข้อคำถาม จำนวน 8 ข้อ ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบระดับคุณภาพ (Scoring Rubrics) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และใช้สถิติทดสอบค่าที่แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent) 3) แบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ สังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนที่แสดงออกระหว่างการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ (ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นพยายาม ความซื่อสัตย์ ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่น) แล้วนำมาประเมินในภาพรวม โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบระดับคุณภาพ (Scoring Rubrics) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยมีการสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนหลังเรียน (\bar{X} = 9.70, S.D.= 1.34) สูงกว่าก่อนเรียน (\bar{X} = 1.96, S.D.= 1.42) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 2.63$, S.D.= 0.29)

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 โดยความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ที่กล่าวว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD เป็นกระบวนการที่เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ฝึกคิด ฝึกการเชื่อมโยง แก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล เป็นกระบวนการที่ทำให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ กล่าวคือ การจัดการเรียนรู้ดังกล่าว มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง โดยใช้กระบวนการกลุ่มนักเรียนทุกคนในกลุ่มต้องร่วมกันรับผิดชอบ ทำงานร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม สอดคล้องกับปิยะภรณ์ สาริบุรณ์ (2553) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นวิธีการเรียนแบบกลุ่มวิธีหนึ่งที่สมาชิกต่างระดับความสามารถจะได้ทำงานร่วมกันโดยที่ทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมของกลุ่ม และสอดคล้องกับแนวคิดของทิตนา แคมมณี (2550) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำนักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสถานการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ อีกทั้งวิธีการสอนแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ภูมิใจในตนเองตระหนักถึงความรับผิดชอบ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การนำเสนอปัญหา เป็นขั้นที่เตรียมความพร้อมนักเรียน โดยผู้สอนจัด

สถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ โดยอาจเป็นการแนะนำแนวทางยกตัวอย่างสถานการณ์ หรือถามคำถามที่ให้คิดต่อ เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา มีโอกาสเลือกและเสนอปัญหาที่หลากหลาย 2) การกำหนดและทำความเข้าใจปัญหาร่วมกัน เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันเรียนรู้ ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจน และสามารถอธิบาย สิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับปัญหาได้ 3) กิจกรรมกลุ่ม เป็นขั้นที่จัดนักเรียนเข้าประจำกลุ่มเพื่อให้นักเรียนร่วมมือกัน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเรียนรู้ เพื่อวางแผนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยในแต่ละกลุ่มควรจัดให้มีสมาชิกสมดุลงกับระดับความสามารถโดยเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเท่า ๆ กัน ทีมละประมาณ 4-5 คน เรียงลำดับจากผลคะแนนจากการทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน โดยในแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนชายหญิงคละกัน เป็นคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-3 คน และอ่อน 1 คน โดยให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาประเด็นร่วมกัน จุดประสงค์หลักก็เพื่อการเรียนรู้และให้นักเรียนมีความรู้สึกร่วมกันซึ่งกันและกันมีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม มีการนับถือตนเองและการยอมรับต่อกัน 4) การทดสอบ เป็นขั้นที่ทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่มีโอกาสให้มีการปรึกษากันในขณะที่ทำแบบทดสอบ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ของนักเรียน 5) สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาแลกเปลี่ยนความรู้ที่กลุ่มตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่มของตนเองร่วมกัน เพื่ออภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา และ 6) สรุปและประเมินผล เป็นขั้นที่สรุปองค์ความรู้ที่ได้ในภาพรวมของปัญหา และนำคะแนนจากการทดสอบของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม โดยกลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดจะได้รับการยกย่อง ชมเชย และได้รับรางวัล โดยมุ่งเน้นสนับสนุนให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาที่สังเคราะห์ขึ้น 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) วิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่อาศัยความสามารถในการตีความหมาย การแปลความหมายของโจทย์ เพื่อพิจารณาหาสาเหตุสำคัญของปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน 3) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ 4) ตรวจสอบและสรุปผล เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบคำตอบที่ได้ว่ามีความสมเหตุสมผลและมีความสมเหตุสมผลตรงกับสิ่งที่โจทย์ต้องการหรือไม่ ก่อนที่จะนำไปสู่การสรุปผล หลังการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับปราณี ทิบบแก้ว (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 80.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนร้อยละ 85.71 ของนักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และพลกฤต โภกภูกุล (2555) ได้ศึกษาผลการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลบ้านคูหาสวรรค์ จังหวัดพัทลุง พบว่า 1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD พบว่าจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ที่กล่าวว่าจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณารายด้านแล้วพบว่าจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมากในทุกด้าน นักเรียนมีความกระตือรือร้น เต็มที่ในการทำกิจกรรม และร่วมมือช่วยกันทำงานให้บรรลุเป้าหมาย ทำให้บรรยากาศการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเต็มไปด้วยความสนุกสนาน ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อกันและกัน ส่งเสริมให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้โอกาสนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ได้แสดงความคิดเห็นอย่างเป็นอิสระ มีการช่วยเหลือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน มีการวางแผนและมีการเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และรู้จักการทำงานเป็นทีม โดยปฏิบัติได้อย่างสม่ำเสมอจนเป็นนิสัย ผ่านการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD 6 ขั้นตอน คือ 1) การนำเสนอปัญหา 2) การกำหนดและทำความเข้าใจปัญหาร่วมกัน 3) กิจกรรมกลุ่ม 4) การทดสอบ 5) สังเคราะห์ความรู้ และ 6) สรุปและประเมินผล อีกทั้งกิจกรรมการทดลองที่หลากหลายและการทำงานโดยอาศัยกระบวนการกลุ่มซึ่งทุกกิจกรรมการทดลองนั้น ยังแฝงคุณลักษณะทางจิตวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น ทำให้ผู้เรียนซึมซับและมีคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ที่กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกรู้สึกของบุคคลที่แสดงออกทางด้านจิตใจและอุปนิสัยต่อความคิด การกระทำ การตัดสินใจ การกระทำ และการแสดงออก ทั้งนี้ระหว่างการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากสอดคล้องกับ Scott (1984) ได้ศึกษาผลกระทบจากบรรยากาศของการเรียนแบบร่วมมือ (STAD) ที่มีต่อความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อน เจตคติต่อตนเอง และโรงเรียน และผลสัมฤทธิ์ในด้านการสะกดคำของกลุ่มนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัย

พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อนสูงกว่า นักเรียนในกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เจตคติต่อตนเองทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่าง แม้ว่าจะมีการพัฒนาทางด้านเจตคติต่อตนเองสูงขึ้นทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนทัศนคติต่อโรงเรียนกลุ่มควบคุมมีเจตคติที่ดีต่อโรงเรียนมากกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางด้านผลสัมฤทธิ์ในการสะกดคำไม่พบความแตกต่างกันทั้ง 2 กลุ่ม และ Akinoglu and Tandogan (2007) ศึกษาผลของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทัศนคติและแนวคิดในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นปัญหาฐานมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบอีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลต่อการพัฒนาแนวคิดของนักเรียนในเชิงบวกและทำให้ความเข้าใจผิดในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ลดน้อยลง

ข้อเสนอแนะ

จากข้อค้นพบในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

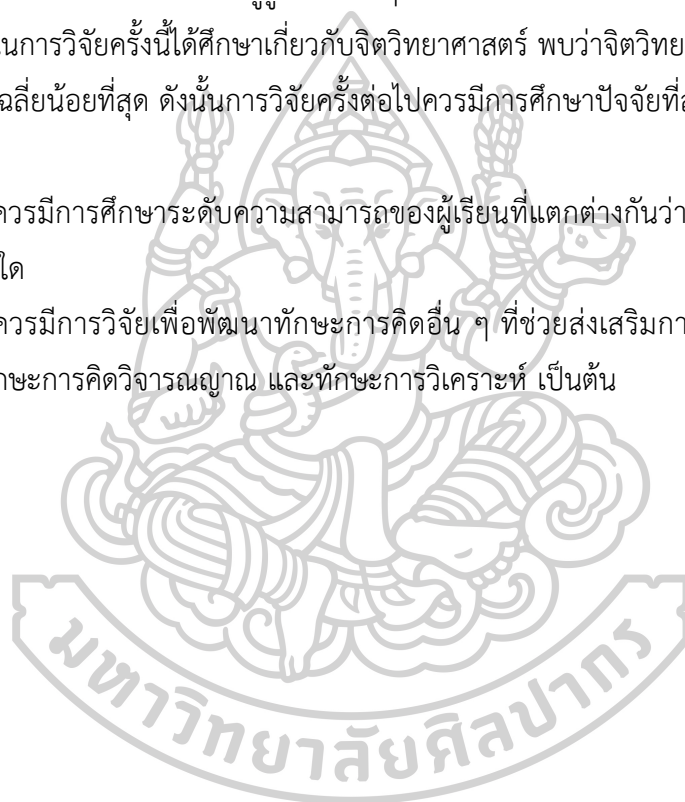
ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่าหลังการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ โรงเรียนและผู้เกี่ยวข้องควรนำรูปแบบการเรียนรู้นี้ไปใช้พัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2
2. จากผลการวิจัยที่พบว่าระหว่างการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD นักเรียน มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ โรงเรียนและผู้เกี่ยวข้องควรนำรูปแบบการเรียนรู้นี้ไปใช้พัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2
3. จากผลการวิจัยที่พบว่าก่อนนำกระบวนการจัดการเรียนรู้นี้ไปใช้ ครูผู้สอนจะต้องศึกษาทำความเข้าใจกับทุกองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้นี้ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนต้องศึกษาทำความเข้าใจกระบวนการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ ทุกขั้นตอน พร้อมทั้งทำความเข้าใจ เตรียมความพร้อมของนักเรียน และมีการเชื่อมโยงสถานการณ์ของปัญหาให้สัมพันธ์กับชีวิตจริงให้นักเรียนนำเอาการเรียนรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้จริงในชีวิตประจำวัน รวมถึงการเป็นผู้ที่คอยแนะนำโดยการตอบคำถามด้วยคำถามให้นักเรียนได้คิดหาคำตอบด้วยตนเอง

4. จากผลการวิจัยที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD เป็นกิจกรรมที่มีรายละเอียดและใช้เวลานาน ครูผู้สอนควรบริหารจัดการเวลาเรียนที่มีลักษณะเป็นคาบเรียนต่อเนื่องประมาณ 2 คาบต่อการจัดการเรียนรู้ 1 ครั้ง เพื่อให้เวลาเพียงพอในการดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่นๆ
2. ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์ พบว่าจิตวิทยาศาสตร์ด้านความมุ่งมั่นพยายามมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ในด้านนี้
3. ควรมีการศึกษาระดับความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกันว่ามีผลต่อจิตวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด
4. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอื่น ๆ ที่ช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดที่สำคัญ เช่น ทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ และทักษะการวิเคราะห์ เป็นต้น



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กนกกาญจน์ บุคดี. (2561). "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กรมวิชาการ. (2544). *เอกสารชุดเทคนิคการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ”*. กรุงเทพฯ: การศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จรรยา ทารพรม. (2560). "การพัฒนาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จิรากร สำเร็จ. (2551). "การพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) โดยเน้นเทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ฉันทพัฒน์ อุตตะมา (2556). *STAD: Student Teams Achievement Divisions*. เข้าถึงได้จาก <https://www.gotoknow.org/posts/553956>
- ฐาปนี อัยวรรณ. (2555). "การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องร่างกายมนุษย์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es)." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ณัฐริณี อภิวงศ์งาม. (2554). "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทรายทอง พวกสันเทียะ. (2553). "การพัฒนาแบบสังเกตจิตวิทยาาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา."

- วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา แคมมณี. (2550). *ศาสตร์การสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธิดารัตน์ เอกศิรินิมิตร. (2554). "ประสบการณ์การสอน PBL ของสำนักวิชาพยาบาลศาสตร์." *จุลสาร PBL วลัยลักษณ์*. 4(2): 9-12.
- ปราณี หีบแก้ว. (2552). "การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์เรื่อง ทฤษฎีและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน." วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปิยะภรณ์ สาริบุรณ์. (2553). "การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พลกฤต โกฎีกุล. (2555). "ผลการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลบ้านคูหาสวรรค์ จังหวัดพัทลุง." ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พัชรี นาคผง. (2562). "การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พิมพ์ใจ เกตุการณ์. (2558). "ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ภาพ เลหาไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภักดิ์ภูษณ์ สมพงศ์ธรรม. (2551). "การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการเผชิญและฟันฝ่าอุปสรรคตามทฤษฎีของสโตลซ์ระหว่างมาตรฐานค่ากับแบบวัดชนิดสถานการณ์: การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุวิภาค." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนสภรณ์ วิฑูรเมธา. (2544). "การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก." *รังสิตสารสนเทศ*.

7(1): 57-69.

มัทธรา ธรรมบุศย์. (2545). "การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning)." *วารสารวิชาการ*. 5(2): 11-17.

วารสารวิชาการ. 5(2): 11-17.

มาเรียม นิลพันธ์. (2553). *วิธีวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ยุรพงษ์ ฉัตรสุภสิริ. (2553). "การเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กับการเรียนรู้แบบปกติ." *วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*.

วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2544). *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ*.

กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

วรลักษณ์ เอียดรอด. (2561). "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง ระบบนิเวศ." *วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*.

วิชา เล่าเรียนดี. (2554). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด*.

พิมพ์ครั้งที่ 8. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

_____. (2556). *ศาสตร์การนิเทศการสอน และการโค้ช การพัฒนาวิชาชีพ: ทฤษฎีกลยุทธ์สู่การปฏิบัติ*. พิมพ์ครั้งที่ 12. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2543). *แผนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.

วัลยา บุญอากาศ. (2556). "ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6." *วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี*.

วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). *นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design*.

มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). *การจัดการเรียนรู้ (Learning Management)*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ศุภวรรณ เล็กวิไล. (2542). *รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ*. [เอกสารประกอบการสอน]. กรุงเทพฯ: ศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์*.

กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

_____. (2555). *การวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

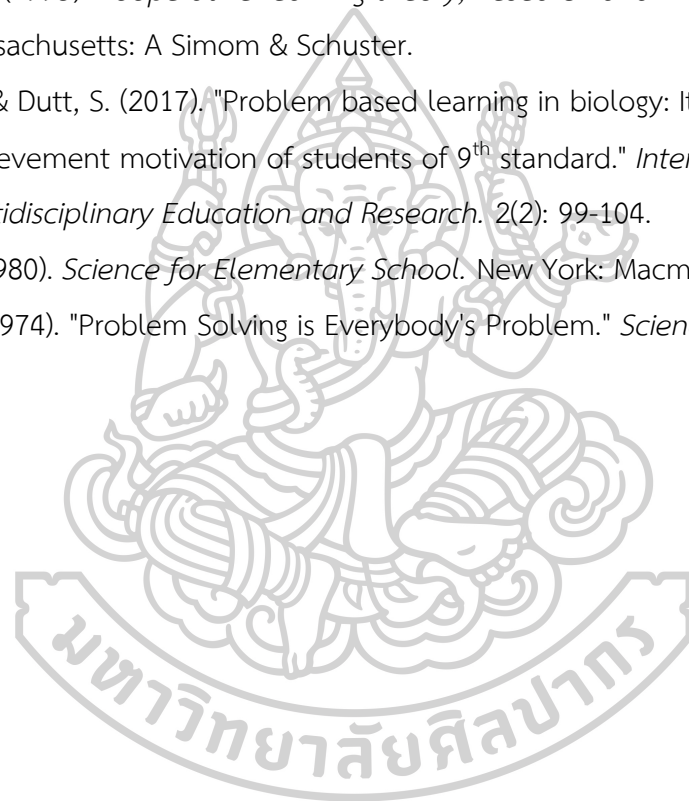
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา*. กรุงเทพฯ: กลุ่มส่งเสริม
นวัตกรรมการเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา.
- _____ (2560). *กรอบทิศทางการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 –2574*. เข้าถึงได้จาก
<http://backoffice.onec.go.th/uploaded/Outstand/2016-EdPlan60-74.pdf>.
- สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. (2554). *วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*.
กรุงเทพฯ: 9199 เทคนิคพรีนตติ้งนิทาน.
- สุดาร์ตน์ ไชยเลิศ. (2553). "การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพฯ." *ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต*
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุนารี มีใหม่. (2557). "การพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย: การ
วิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดระหว่างแผนการเรียน." *วิทยานิพนธ์ครุศาสตรม
หาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- สุภามาส เทียนทอง. (2553). "การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน." *วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ศิลปากร*.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2551). *กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2546). *19 วิธีจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ:
ภาพพิมพ์.
- สุวิมล สพฤกษ์ศรี. (2554). "การพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์และทักษะการอ่านวิเคราะห์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน." *วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร*.
- อรษา เกมกาเมน. (2559). "ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)
ผสมกลวิธี STAD." *วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*.
- อุษณีย์ อนรุทธวงศ์. (2554). *การพัฒนาทักษะความคิดระดับสูง*. นครปฐม: ไอ.คิว.บู๊คเซ็นเตอร์.

ภาษาต่างประเทศ

- Akinoglu, O., & Tandogan, R. (2007). "The effects of problem-based active learning in
science education on student's academic achievement, attitude and concept

- Learning." *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 3(1): 71-81.
- Andriani, S. (2017). "The effect of mathematical habits of mind learning strategy based on problem toward students' mathematical creative thinking disposition." *IJAEDU- International E-Journal of Advances in Education*. 3(9): 689-696.
- Arends, R. I. (2009). *Learning to teach*. McGrawHill Companies. New York: Inc 1221 Avenue of the America.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem Based Learning : An Apprpach to Medical Education*. New York: Spinger.
- Chen, M. L. (2004). "A study of the effects of cooperative learning strategies on student schievement in English as a Foreign Language in a Taiwan College." Doctoral dissertation Spalding University.
- Cunningham, W. G., & Paula, A. (2003). *Cordeiro Educational Leadership a Problem Based Approach*. 2nd ed. New York: Pearson Education.
- Curtis, F. D., Cald Well, C., & William. (1960). *Everyday Science*. Boston: Ginn.
- Ferreira, M. M., & Trudel, A. R. (2012). "The Impact of Problem-Based Learning (PBL) on Student Attitudes Toward Science, Problem-Solving Skills, and Sense of Community in the Classroom." *Journal of Classroom Interaction*. 47(1): 23-30.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary for Education*. 3rd. New York: McGraw-Hill.
- Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (1994). "An Overview of Cooperative Learning." In *Creativity and Collaborative Learning*, 31-34. J. S. Thousand, R. A. Villa, & A. I. Nevin, (Ed.). Baltimore: Paul H. Brookes Publishing.
- Malik, M. A. (2010). "Effect of Problem-solving teaching strategy on 8th Grade students' attitude towards science." *Journal of Education and Practice*. 1(3): 16-27.
- Mansor, A. N., Nabilah, O. A., Jamalullail, A. W., Mohamad, S. R., Mohamed Yusoff, M. N., Norhayati, M. N., & Rose, A. R. (2015). "Managing Problem-based Learning: Challenges and Solutions for Educational Practice." *Asian Social Science*. 11(4): 259-268.
- Novak, G. (2005). "In Memoriam: Ernst Moerk: 1937–2004." *Anal Verbal Behav*. 21(1): 3-4.
- Polya, G. (1985). *How To Solve it*. New Jersry: Princeton University Press.

- Sanyo Denki. (1997). *Technical Report*. Tokyo: Sanyo Denki.
- Scott, T. M. (1984). "The Effects of Cooperative Learning Environment on Relationships with Peers, Attitudes Toward Self and School and Achievement in Spelling of Ethnically Diverse Elementary Students." Doctoral dissertation Northern Arizona University.
- Shaftel, F. R., & Shaftel, G. (1982). *Role-playing in the curriculum*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning theory, Research and Practice*. 2nd ed. Massachusetts: A Simom & Schuster.
- Thakur, P., & Dutt, S. (2017). "Problem based learning in biology: Its effect on achievement motivation of students of 9th standard." *International Journal of Multidisciplinary Education and Research*. 2(2): 99-104.
- Victor, E. (1980). *Science for Elementary School*. New York: Macmillan Publishing.
- Weir, J. J. (1974). "Problem Solving is Everybody's Problem." *Science Teacher*. 41(6): 16-18.



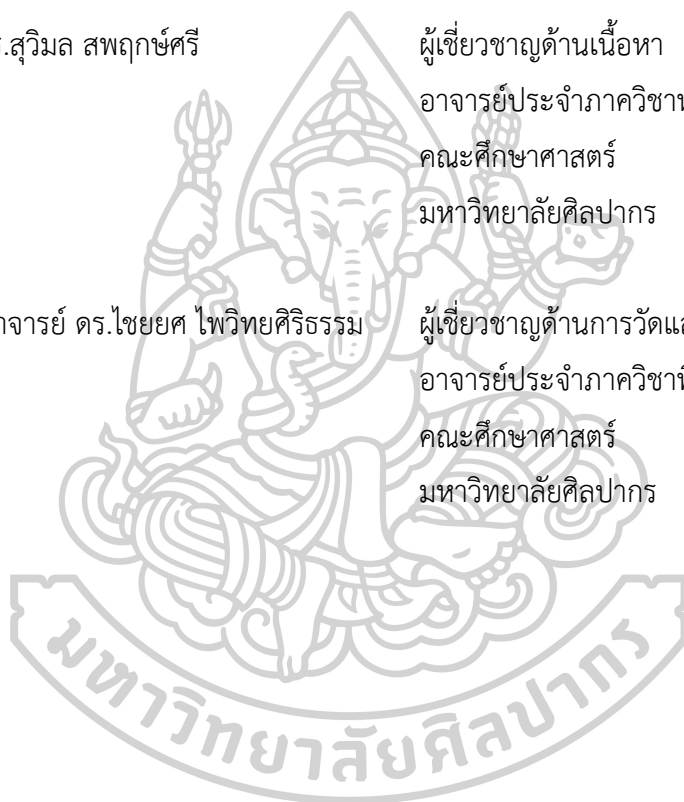


ภาคผนวก



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราพร รามศิริ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
วิทยาเขตกำแพงแสน
2. อาจารย์ ดร.สุวิมล สพฤกษ์ศรี ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
อาจารย์ประจำภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร





ตารางที่ 19 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและ
การใช้ประโยชน์

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1					
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความ เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.2 สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 19 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและ
การใช้ประโยชน์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1					
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความ เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.2 สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 19 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและ
การใช้ประโยชน์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2					
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความ เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.2 สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 19 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและ
การใช้ประโยชน์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3					
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความ เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.2 สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 19 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและ
การใช้ประโยชน์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4					
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความ เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.2 สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 19 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและ
การใช้ประโยชน์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5					
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความ เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.2 สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 19 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและ
การใช้ประโยชน์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6					
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความ เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.2 สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 19 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและ
การใช้ประโยชน์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7					
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความ เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.2 สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 19 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและ
การใช้ประโยชน์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8					
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความ เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.2 สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง





ตารางที่ 19 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและ
การใช้ประโยชน์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9					
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความ เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.2 สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 19 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วัสดุและ
การใช้ประโยชน์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10					
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ/ความคิด รวบยอด	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความ เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.2 สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 วิธีวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 20 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์	ระดับความ คิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความ สอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
ภาพรวมของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์					
1. สถานการณ์มีความเหมาะสม ชัดเจน และ สามารถทำความเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. การใช้ภาษามีความถูกต้อง ชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3. เกณฑ์การให้คะแนนมีความถูกต้องชัดเจน ครอบคลุมในประเด็นที่ควรวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4. เกณฑ์การตัดสินความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แยกประเด็น					
สถานการณ์ที่ 1					
1. เจมนำกระดาษที่ใช้แล้วมาพับเป็นเรือกระดาษ					
					
2. บอยใช้แก้วพลาสติกใส่น้ำร้อน					
					
3. คุณพ่อนำตะกร้าไปใส่ของที่ซื้อจากตลาด					
					
4. กายนำขวดพลาสติกมาทำของเล่น					
					

ตารางที่ 20 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์	ระดับความ คิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความ สอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
1. จากภาพนักเรียนคิดว่าเจม บอย คุณพ่อ และ ภรรยาใช้วัสดุเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมกับการใช้ งาน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. ตั้งสมมติฐานการพิจารณาเลือกใช้งานวัสดุ ต่างๆ ให้เหมาะสมกับการใช้งาน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. นักเรียนคิดว่าบุคคลใดใช้วัสดุไม่เหมาะสม และนักเรียนมีวิธีการใดที่จะแก้ปัญหาคือการเลือก วัสดุมาใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งานของบุคคล นั้นให้ถูกต้อง	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. ถ้านักเรียนเป็นบุคคลในภาพที่ใช้วัสดุไม่ เหมาะสม นักเรียนจะเลือกวัสดุใดมาใช้ให้ เหมาะสมกับการ ใช้งาน เพราะเหตุใด	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<p>สถานการณ์ที่ 2</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">วิธีการทำขนมครก</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. เตรียมวัสดุ แป้ง กะทิ น้ำเปล่า น้ำตาล เกลือ 2. ผสมแป้ง น้ำตาล เกลือ กะทิ และน้ำเปล่าเข้าด้วยกัน เทใส่ภาชนะแล้ววางพักทิ้งไว้ ประมาณ 15-20 นาที 3. ให้ความร้อน ทาน้ำมันให้ทั่วหลุมแล้ว นำแป้งตามด้วยกะทิหยอดลงไป 4. โรยหน้าตามต้องการ พอขนมสุกใช้ช้อนแคะขนมออกจากเตา </div>					

ตารางที่ 20 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์	ระดับความ คิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความ สอดคล้อง (IOC)	แปลผล																
	1	2	3																		
1. นักเรียนคิดว่าแป้งที่ใช้ทำขนมครกก่อนและ หลังนำมาผสมกันมีสมบัติแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง																
2. ตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์การต่อไปนี้ เมื่อทำ ขนมครกเสร็จแล้วพบว่าขนมครกแข็งเกินไป	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง																
3. หากขนมครกที่ได้มีลักษณะแข็งเกินไป นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง																
4. ทำการทดลองทำขนมครกสามสูตร 3 สูตร ผลการทดลองนำเสนอ ดังตาราง	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>สูตร ที่</th> <th>ปริมาณแป้ง (กรัม)</th> <th>ปริมาณน้ำ (มิลลิลิตร)</th> <th>ผลการทดลอง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>100</td> <td>50</td> <td>ของผสมมีลักษณะเหลว</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>200</td> <td>50</td> <td>ของผสมมีลักษณะหนืด</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>300</td> <td>50</td> <td>ของผสมมีลักษณะแข็ง</td> </tr> </tbody> </table>						สูตร ที่	ปริมาณแป้ง (กรัม)	ปริมาณน้ำ (มิลลิลิตร)	ผลการทดลอง	1	100	50	ของผสมมีลักษณะเหลว	2	200	50	ของผสมมีลักษณะหนืด	3	300	50	ของผสมมีลักษณะแข็ง
สูตร ที่	ปริมาณแป้ง (กรัม)	ปริมาณน้ำ (มิลลิลิตร)	ผลการทดลอง																		
1	100	50	ของผสมมีลักษณะเหลว																		
2	200	50	ของผสมมีลักษณะหนืด																		
3	300	50	ของผสมมีลักษณะแข็ง																		

ตารางที่ 21 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
	ภาพรวมของแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์				
1. การใช้ภาษามีความถูกต้อง ชัดเจน และสามารถทำความเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. เกณฑ์การให้คะแนนมีความถูกต้องชัดเจนครอบคลุมในประเด็นที่ควรวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. เกณฑ์การตัดสินจิตวิทยาศาสตร์มีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
แบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์แยกประเด็น					
ความสนใจใฝ่รู้					
1. นักเรียนตั้งใจเรียน และมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่างๆ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. นักเรียนมีความใส่ใจ และมีความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ อยู่เสมอ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. นักเรียนมีส่วนร่วม และเต็มใจกับการการทำกิจกรรมต่าง ๆ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ความมุ่งมั่นพยายาม					
1. นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนด และตรงต่อเวลา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์แล้วพบโจทย์ที่ยาก นักเรียนจะตั้งใจทำ และพยายามหาคำตอบให้ได้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. นักเรียนไม่ล้มเลิกการทดลอง ถึงแม้จะใช้เวลาในการทำการทดลองนาน และทำการทดลองใหม่เมื่อการทดลองนั้นเกิดการผิดพลาด	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 21 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

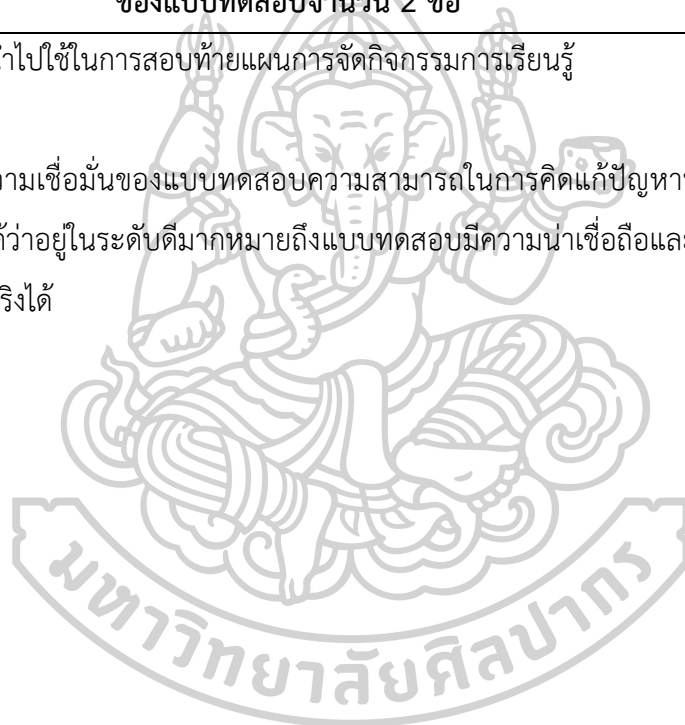
แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์	ระดับความคิดเห็น			ผลค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ				
	1	2	3		
ความมีเหตุผล					
1. นักเรียนจะไม่เชื่อเรื่องใด ๆ ที่ขาดหลักฐานหรือประจักษ์พยานที่น่าเชื่อถือ หรือมีข้อมูลมาสนับสนุนไม่เพียงพอ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. นักเรียนแสวงหาหลักฐาน/ข้อมูลจากการสังเกตหรือจากการทดลอง เพื่อสนับสนุนคำอธิบาย	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอ ก่อนที่จะสรุปผล	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ความซื่อสัตย์					
1. นักเรียนดำเนินการทดลองอย่างถูกวิธี และเป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. นักเรียนบันทึกข้อมูล/ผลการทดลองตามความเป็นจริงไม่คิดดัดแปลง และไม่ใช้ความคิดเห็นของตัวเองไปเกี่ยวข้อง	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. นักเรียนยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนส่วนมากถึงจะขัดแย้งกับความคิดตัวเองก็ตาม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
การทำงานร่วมกับผู้อื่น					
1. นักเรียนประพฤติ ปฏิบัติตนตามข้อตกลงของกลุ่ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. นักเรียนรู้จักขอความร่วมมือ และให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น และรับฟังเหตุผลของสมาชิกในกลุ่มทุกคน เมื่อมีการอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 22 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา	สรุปผล
1	0.47	0.38	ผ่านเกณฑ์	นำไปใช้
2*	0.60	0.48	ผ่านเกณฑ์	นำไปใช้
3	0.74	0.40	ผ่านเกณฑ์	นำไปใช้
4*	0.54	0.49	ผ่านเกณฑ์	นำไปใช้
ค่าความเชื่อมั่นของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ของแบบทดสอบจำนวน 2 ข้อ				0.92

หมายเหตุ * นำไปใช้ในการสอบท้ายแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ 0.92 ซึ่งถือได้ว่าอยู่ในระดับดีมากหมายถึงแบบทดสอบมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปศึกษากับกลุ่มตัวอย่างจริงได้





แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง การใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วัสดุและการใช้ประโยชน์
 วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565
 ผู้สอน นางสาวจุฑามาศ แจ่มจรัส เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด

ป.2/1 เปรียบเทียบสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์และระบุนำสมบัติ การดูดซับน้ำของวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำวัตถุในชีวิตประจำวัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายการใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุได้ (K)
2. นักเรียนสามารถนำสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุไปใช้ประโยชน์ได้ (P)
3. นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ (ความสนใจใฝ่รู้) (A)

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เรียนรู้เกี่ยวกับวัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติการดูดซับน้ำแตกต่างกันจึง สมบัติการดูดซับน้ำเป็นสมบัติเฉพาะตัวอย่างหนึ่งที่มีในวัสดุบางชนิด เช่น ผ้า กระดาษ เราจึงนำวัสดุไปทำวัตถุเพื่อใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เช่น ใช้ผ้าที่ดูดซับน้ำได้มากทำผ้าเช็ดตัว ใช้พลาสติกซึ่งไม่ดูดซับน้ำทำร่ม

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการสื่อสาร
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหา

- 1) ครูนำผ้าขนหนู มาให้นักเรียนสังเกต
- 2) ครูตั้งคำถามเพื่อเป็นการทบทวนและกระตุ้นนักเรียนด้วยประเด็นต่อไปนี้
 - ผ้าขนหนูสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างไรได้บ้าง โดยให้คิดคำตอบให้ได้มากที่สุดลงในกระดาษ (เช็ดตัว เช็ดหน้า เช็ดคราบสิ่งสกปรก ห่อของกันกระแทก)
- 3) ครูตั้งคำถามเพิ่มเติมว่า จากที่นักเรียนช่วยกันเสนอประโยชน์ของผ้าขนหนูมานั้น ข้อใดของนักเรียนเป็นประโยชน์เกี่ยวกับการดูดซับน้ำบ้าง (เช็ดตัว เช็ดหน้า เช็ดคราบ เช็ดเหงื่อ)
- 4) ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการกำหนดสถานการณ์ว่าหากนักเรียนทำน้ำหก นักเรียนจะเลือกใช้อะไรมาเช็ดทำความสะอาด ให้นักเรียนตอบตามความคิด (อิสระตามประสบการณ์)

ขั้นที่ 2 การกำหนดและทำความเข้าใจปัญหาร่วมกัน

นักเรียนร่วมกันระดมความคิด โดยพูดคุยแลกเปลี่ยนกัน มีการแสดงความคิดเห็น เพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาที่เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุให้ชัดเจนพร้อมทั้งร่วมกันตั้งสมมติฐาน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษา

ขั้นที่ 3 กิจกรรมกลุ่ม

- 1) ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน จากนั้นครูเขียนคำศัพท์หรือบัตรคำของวัสดุที่สามารถดูดซับน้ำได้และดูดซับไม่ได้ วัสดุ เช่น ผ้าห่ม ก่อ้งโฟม ยางลบ แก้ว ขวดพลาสติก ถุงเท้า สมุด กระดาษทิชชู รม ตุ๊กตา เป็นต้น
- 2) นักเรียนในกลุ่มช่วยกันจำแนกวัสดุที่สามารถดูดซับน้ำได้และดูดซับไม่ได้
- 3) นักเรียนช่วยกันเสนอวัสดุที่สามารถดูดซับน้ำได้ เขียนลงบนกระดาษชาร์ต
- 4) ครูให้นักเรียนช่วยกันระบุว่าวัสดุแต่ละชนิด มีประโยชน์อย่างไรบ้าง
- 5) นักเรียนช่วยกันจำแนกประเภทของวัสดุที่ดูดซับน้ำได้จากการใช้ประโยชน์ ประเด็นดังต่อไปนี้ (โดยนักเรียนสามารถตอบได้อิสระตามประสบการณ์)
 - นักเรียนสามารถใช้เกณฑ์ใดบ้างที่สามารถจำแนกประเภทของวัสดุ
 - วัสดุแต่ละชนิดสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร
 - นักเรียนคิดว่านอกจากวัสดุที่ครูนำมา แล้วยังมีวัสดุชนิดใดอีกที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการดูดซับได้อีกบ้าง
- 6) นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุป และทำใบงานที่ 1 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ เพื่อเป็นการขยายความเข้าใจ

ขั้นที่ 4 การทดสอบย่อย

1) ครูแจกแบบทดสอบ เรื่อง การใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุเพื่อทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล

2) นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบ เรื่อง การใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุจำนวน 5 ข้อ โดยไม่มีโอกาสให้มีการปรึกษากันในขณะที่ทำแบบทดสอบ

ขั้นที่ 5 สังเคราะห์ความรู้

1) นักเรียนแต่ละกลุ่มผลัดกันออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อนกลุ่มอื่นๆ

2) หลังจากนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสังเคราะห์เพิ่มเติมโดยใช้ประเด็นดังต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่าการนำวัสดุที่มีสมบัติการดูดซับน้ำได้นั้นนำไปใช้ประโยชน์ได้บ้าง (อิสระตามประสบการณ์ เช่น ล้างรถ เช็ดโต๊ะ)

- นักเรียนคิดว่าการนำวัสดุที่มีสมบัติการดูดซับน้ำนั้นเป็นหลักในการนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง (อิสระตามประสบการณ์ เช่น วัสดุที่นำไปใช้ประโยชน์นั้นโดยเลือกวัสดุที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เช็ดคราบสกปรกจากน้ำก็ควรใช้วัสดุที่เป็นผ้า หรือฟองน้ำ)

- นักเรียนคิดว่าการนำวัสดุที่มีสมบัติการดูดซับน้ำไม่ได้ก็นำไปใช้ประโยชน์ได้บ้าง (อิสระตามประสบการณ์ เช่น ร่ม เสื้อกันฝน ผ้าปูโต๊ะ)

- นักเรียนคิดว่าการนำวัสดุที่มีสมบัติการดูดซับน้ำมาใช้ในห้องเรียนได้อย่างไรบ้าง (อิสระตามประสบการณ์ เช่น เช็ดหน้า เช็ดมือ หลังจากแปลงฟัน)

ขั้นที่ 6 สรุปและประเมินผล

1) ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่า วัตถุแต่ละชนิดมีสมบัติการดูดซับน้ำแตกต่างกันจึงต้องพิจารณาสมบัติการดูดซับน้ำเป็นสมบัติเฉพาะตัวอย่างหนึ่งที่มีในวัสดุบางชนิด เช่น ผ้า อาจจะใช้ประโยชน์ในการดูดซับน้ำได้ดีกว่ากระดาษ ดังนั้น เราจึงนำวัสดุไปทำวัตถุเพื่อใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน เช่น ใช้ผ้าที่ดูดซับน้ำได้มากทำผ้าเช็ดตัว ใช้พลาสติกซึ่งไม่ดูดซับน้ำทำร่มหรือชุดกันฝนเพื่อป้องกันน้ำ

2) ครูสรุปผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบเป็นคะแนนของกลุ่มโดยกลุ่มได้คะแนนมากที่สุด จะได้รับการยกย่องชมเชย และได้รับรางวัล

3) ครูตรวจความถูกต้องเรียบร้อยของใบงานของนักเรียน และให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนก่อนออกจากห้องเรียนใส่ลงในกระดาษ Post – it แล้วไปแปะบนกระดานหน้าห้อง

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- 1) ผ่าชนหนู
- 2) บัตรคำเกี่ยวกับวัตถุ ชนิดต่างๆ
- 3) กระดาษชาร์ต
- 4) ปากกาเมจิก
- 5) กระดาษ Post – it
- 6) ใบงานที่ 1 เรื่องการใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ
- 7) แบบทดสอบ เรื่องการใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	การวัด/ วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายการใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุได้	ตรวจแบบทดสอบ	แบบทดสอบ เรื่องการใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. นักเรียนสามารถนำสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุไปใช้ประโยชน์ได้	ตรวจใบงาน	ใบงานที่ 1 เรื่องการใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
3. นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ (ความสนใจใฝ่รู้)	สังเกต	แบบสังเกตจิตวิทยาศาสตร์	ระดับคุณภาพ พอใช้หรือ ดี

เกณฑ์การประเมินใบงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	ระบุหรืออธิบายคำตอบทุกข้อครบถ้วนถูกต้อง	ระบุหรืออธิบายคำตอบ ไม่ครบทุกข้อ แต่ถูกต้อง	ระบุหรืออธิบายคำตอบ ไม่ครบทุกข้อ และถูกต้องบางส่วน
2. การลงความเห็นข้อมูล	สามารถลงความเห็นจากข้อมูล อย่างมีเหตุผลด้วยตนเอง	สามารถลงความเห็นจากข้อมูล อย่างมีเหตุผลได้ โดยอาศัยการชี้แนะของเพื่อนหรือครู	ไม่สามารถลงความเห็นจากข้อมูล อย่างมีเหตุผลได้ แม้ว่าจะได้รับคำแนะนำจากเพื่อนหรือครู
3. ตรงต่อเวลา	นักเรียนส่งงานภายในเวลาที่กำหนด	นักเรียนช้ากว่ากำหนด	นักเรียนไม่ส่งงานเลย



เกณฑ์การให้คะแนนจิตวิทยาศาสตร์ (ความสนใจใฝ่รู้)

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. นักเรียนตั้งใจเรียน และมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าเรียนตรงต่อเวลา - นำหนังสือ สมุด และอุปกรณ์การเรียนมาครบ - เมื่อมีการตั้งคำถาม นักเรียนมีการโต้ตอบทันที <p>ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าเรียนตรงต่อเวลา - นำหนังสือ สมุด และอุปกรณ์การเรียนมาครบ - เมื่อมีการตั้งคำถาม นักเรียนมีการโต้ตอบทันที <p>ปฏิบัติ 2 พฤติกรรมข้างต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าเรียนตรงต่อเวลา - นำหนังสือ สมุด และอุปกรณ์การเรียนมาครบ - เมื่อมีการตั้งคำถาม นักเรียนมีการโต้ตอบทันที <p>ปฏิบัติ 1 พฤติกรรมข้างต้น</p>
2. นักเรียนมีความใส่ใจ และมีความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ ในสถานการณ์ใหม่ ๆ อยู่เสมอ	<ul style="list-style-type: none"> - มีการตั้งคำถามในเรื่องที่ตนเองไม่รู้ - มีการซักถามครู/เพื่อน เมื่อเกิดความสงสัยในห้องเรียน - แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อที่จะให้ได้ซึ่งคำตอบที่ตนเองสงสัย <p>ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> - มีการตั้งคำถามในเรื่องที่ตนเองไม่รู้ - มีการซักถามครู/เพื่อน เมื่อเกิดความสงสัยในห้องเรียน - แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อที่จะให้ได้ซึ่งคำตอบที่ตนเองสงสัย <p>ปฏิบัติ 2 พฤติกรรมข้างต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> - มีการตั้งคำถามในเรื่องที่ตนเองไม่รู้ - มีการซักถามครู/เพื่อน เมื่อเกิดความสงสัยในห้องเรียน - แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อที่จะให้ได้ซึ่งคำตอบที่ตนเองสงสัย <p>ปฏิบัติ 1 พฤติกรรมข้างต้น</p>
3. นักเรียนมีส่วนร่วม และเต็มที่กับการทำกิจกรรมต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> - มีการตอบคำถาม/ แสดงความคิดเห็น - ไม่พูดคุยเล่นกันขณะทำกิจกรรมต่าง ๆ - ตั้งใจทำการทดลอง เพื่อที่จะให้มาได้ซึ่งคำตอบที่ตนเองสงสัย <p>ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> - มีการตอบคำถาม/ แสดงความคิดเห็น - ไม่พูดคุยเล่นกันขณะทำกิจกรรมต่าง ๆ - ตั้งใจทำการทดลอง เพื่อที่จะให้มาได้ซึ่งคำตอบที่ตนเองสงสัย <p>ปฏิบัติ 2 พฤติกรรมข้างต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> - มีการตอบคำถาม/ แสดงความคิดเห็น - ไม่พูดคุยเล่นกันขณะทำกิจกรรมต่าง ๆ - ตั้งใจทำการทดลอง เพื่อที่จะให้มาได้ซึ่งคำตอบที่ตนเองสงสัย <p>ปฏิบัติ 1 พฤติกรรมข้างต้น</p>

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน /การตอบสนองของผู้เรียน	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
		

ข้อคิดเห็น/เสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.

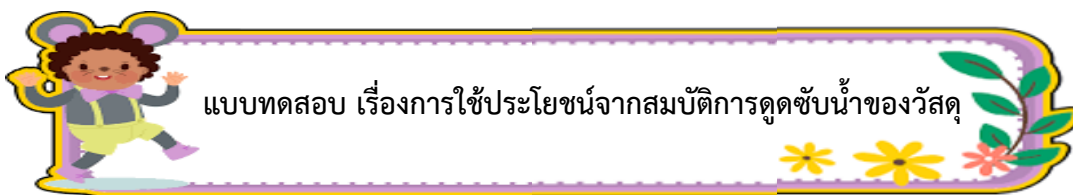


ใบงานที่ 1 เรื่องการใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำของวัสดุ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการทดลองให้ครบถ้วนสมบูรณ์

1. ผ้าเช็ดตัว	<input type="checkbox"/> ดูดซับน้ำได้ <input type="checkbox"/> ดูดซับน้ำไม่ได้	การนำไปใช้ประโยชน์.....
2. เสื้อกันฝน	<input type="checkbox"/> ดูดซับน้ำได้ <input type="checkbox"/> ดูดซับน้ำไม่ได้	การนำไปใช้ประโยชน์.....
3. กระดาษทิชชู	<input type="checkbox"/> ดูดซับน้ำได้ <input type="checkbox"/> ดูดซับน้ำไม่ได้	การนำไปใช้ประโยชน์.....
4. ฟองน้ำ	<input type="checkbox"/> ดูดซับน้ำได้ <input type="checkbox"/> ดูดซับน้ำไม่ได้	การนำไปใช้ประโยชน์.....
5. ร่มพลาสติก	<input type="checkbox"/> ดูดซับน้ำได้ <input type="checkbox"/> ดูดซับน้ำไม่ได้	การนำไปใช้ประโยชน์.....
6. ถุงเท้า	<input type="checkbox"/> ดูดซับน้ำได้ <input type="checkbox"/> ดูดซับน้ำไม่ได้	การนำไปใช้ประโยชน์.....
7. กะละมัง	<input type="checkbox"/> ดูดซับน้ำได้ <input type="checkbox"/> ดูดซับน้ำไม่ได้	การนำไปใช้ประโยชน์.....





คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน
- ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก ข ค ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ถ้าจะประดิษฐ์ผ้าอนามัยที่ใช้กันห้องน้ำจากวัสดุเหลือใช้ ควรเลือกใช้วัสดุในข้อใด

- ผ้า
- กระดาษ
- พลาสติก

ใช้ข้อมูลจากตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 2-3

นำสารที่เป็นผง 4 ชนิด ชนิดละ 10 กรัม ใส่ภาชนะแต่ละใบจำนวน 4 ใบแล้วเติมน้ำปริมาณเท่ากันสังเกตการละลายน้ำและการดูดซับน้ำของสารทั้ง 4 ชนิดได้ผลดังนี้

ชนิดของสาร	การละลายน้ำ	เวลาที่ใช้ในการดูดซับน้ำทั้งหมด
A	ไม่ละลายน้ำ	ไม่ดูดซับ
B	ไม่ละลายน้ำ	18 นาที
C	ไม่ละลายน้ำ	9 นาที
D	ไม่ละลายน้ำ	1 นาที

- สารในข้อใดเหมาะกับการนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของวัสดุที่ใช้ผลิตผ้าอ้อมสำเร็จรูป
 - สาร B
 - สาร C
 - สาร D
- สารในข้อใดเหมาะกับการนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของวัสดุที่ใช้ผลิตผ้ากันเปื้อน
 - สาร A
 - สาร B
 - สาร D

4. วัสดุที่ใช้แล้วชนิดใดสามารถนำมาใช้แทนบัวรดน้ำได้

- ก. ยางรถยนต์
- ข. ขวดพลาสติก
- ค. กระดาษหนังสือพิมพ์

5. ข้อใดไม่ใช่การใช้ประโยชน์จากสมบัติการดูดซับน้ำ

- ก. เสื่อกันฝน
- ข. ผ้ากันเปื้อน
- ค. เสื่อกันหนาว



แบบทดสอบ

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

เรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์

ชั้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ปีการศึกษา 2565

คะแนนที่ได้

.....

ระดับคุณภาพ

.....

ชื่อ-นามสกุล.....

ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบอัตนัย
2. กำหนดเป็นสถานการณ์ 2 สถานการณ์ คำถามสถานการณ์ละ 4 ข้อ
รวมข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน
3. ใช้เวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง
4. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจและตอบคำถามให้ถูกต้อง
5. กรอกข้อมูลในแบบทดสอบให้ครบถ้วนและชัดเจน

สถานการณ์ที่ 1

1. เจมนำกระดาษที่ใช้แล้วมาพับเป็นเรือกระดาษ



2. บอยใช้แก้วพลาสติกใส่น้ำร้อน



3. คุณพ่อนำตะกร้าไม้ไปใส่ของที่ซื้อจากตลาด



4. กายนำขวดพลาสติกมาทำของเล่น



1. จากภาพนักเรียนคิดว่าเจม บอย คุณพ่อ และกายใช้วัสดุเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมกับการใช้งาน

ตอบ

.....

.....

.....

2. ตั้งสมมติฐานการพิจารณาเลือกใช้งานวัสดุต่างๆ ให้เหมาะสมกับการใช้งาน

ตอบ

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าบุคคลใดใช้วัสดุไม่เหมาะสม และนักเรียนมีวิธีการใดที่จะแก้ปัญหาคือการเลือกวัสดุมาใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งานของบุคคลนั้นให้ถูกต้อง

ตอบ

.....

.....

.....

4. ถ้านักเรียนเป็นบุคคลในภาพที่ใช้วัสดุไม่เหมาะสม นักเรียนจะเลือกวัสดุใดมาใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งาน เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

.....



สถานการณ์ที่ 2

วิธีการทำขนมครก



(อ้างอิงถึง : SWEET IS LIFE รวมสูตรไม่ลับของ ขนม บนโลก)

1. เตรียมวัสดุ แป้ง กะทิ น้ำเปล่า น้ำตาล เกลือ
2. ผสมแป้ง น้ำตาล เกลือ กะทิ และน้ำเปล่าเข้าด้วยกัน เทใส่ภาชนะแล้ววางพักทิ้งไว้ประมาณ 15-20 นาที
3. ให้ความร้อน ทาน้ำมันให้ทั่วหลุมแล้ว นำแป้งตามด้วยกะทิหยอดลงไป
4. โรยหน้าตามต้องการ พอขนมสุกใช้ช้อนแคะขนมออกจากเตา

1. นักเรียนคิดว่าแป้งที่ใช้ทำขนมครกก่อนและหลังนำมาผสมกันมีสมบัติแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

2. ตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ต่อไปนี เมื่อทำขนมครกเสร็จแล้วพบว่าขนมครกแข็งเกินไป

ตอบ

.....

.....

.....

3. หากขนมครกที่ได้มีลักษณะแข็งเกินไป นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

ตอบ

.....

.....

.....

4. ทำการทดลองทำขนมครกสามสูตร 3 สูตร ผลการทดลองนำเสนอ ดังตาราง

สูตรที่	ปริมาณแป้ง (กรัม)	ปริมาณน้ำ (มิลลิลิตร)	ผลการทดลอง
1	100	50	ของผสมมีลักษณะเหลว
2	200	50	ของผสมมีลักษณะหนืด
3	300	50	ของผสมมีลักษณะแข็ง

นักเรียนควรเลือกทำขนมครกสูตรใด จงอธิบาย

ตอบ

.....

.....

.....



แนวคำตอบ

สถานการณ์ที่ 1

1. จากภาพนักเรียนคิดว่าเจม บอย คุณพ่อ และกายใช้วัสดุเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมกับการใช้งาน

ตอบ เจม : เหมาะสม เพราะสมบัติของกระดาษสามารถฉีกขาดง่าย นำมาพับเป็นรูปต่าง ๆ ได้

บอย : ไม่เหมาะสม เพราะพลาสติกเป็นวัสดุที่สังเคราะห์ขึ้น สมบัติของพลาสติกนั้นไม่ทน

ความร้อน

คุณพ่อ : เหมาะสม เพราะสมบัติของไม้มีความแข็งแรง ทนทาน

กาย : เหมาะสม เพราะพลาสติกเป็นวัสดุที่สังเคราะห์ขึ้น สมบัติของพลาสติกมีน้ำหนักเบา ไม่แตกหักง่าย ไม่ดูดซับน้ำ

2. ตั้งสมมติฐานการพิจารณาเลือกใช้งานวัสดุต่างๆ ให้เหมาะสมกับการใช้งาน

ตอบ แบบที่ 1 แก้วน้ำที่ทำจากแก้วเหมาะสมกับการใส่น้ำร้อน

แบบที่ 2 ใส่น้ำร้อนในแก้วน้ำที่ทำจากแก้วเหมาะสมกว่าแก้วพลาสติก

แบบที่ 3 แก้วน้ำโลหะเหมาะสมกับการใส่น้ำร้อน

แบบที่ 4 ใส่น้ำร้อนในแก้วโลหะเหมาะสมกว่าแก้วพลาสติก

แบบที่ 5 แก้วโลหะมีสมบัติในการทนความร้อนเหมาะสมกับการใส่น้ำร้อน

3. นักเรียนคิดว่าบุคคลใดใช้วัสดุไม่เหมาะสม และนักเรียนมีวิธีการใดที่จะแก้ปัญหาการเลือกวัสดุมาใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งานของบุคคลนั้นให้ถูกต้อง

ตอบ บอยใช้วัสดุไม่เหมาะสม การที่ใช้แก้วพลาสติกใส่น้ำร้อนนั้น อาจทำให้แก้วอ่อนตัวลง/ละลายได้ วิธีแก้ปัญหาคือควรเลือกใช้วัสดุชนิดอื่นที่มีสมบัติดังต่อไปนี้ ไม่ดูดซับน้ำ มีความแข็งแรง และทนต่อความร้อน (แก้ว , โลหะ)

4. ถ้านักเรียนเป็นบุคคลในภาพที่ใช้วัสดุไม่เหมาะสม นักเรียนจะเลือกวัสดุใดมาใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งาน เพราะเหตุใด

ตอบ แบบที่ 1 เลือกใช้แก้วที่ทำจากโลหะ เพราะโลหะมีสมบัติไม่ดูดซับน้ำ มีความแข็งแรง และทนต่อความร้อน และยังสามารถใช้ซ้ำเป็นการลดปริมาณขยะได้อีกด้วย

แบบที่ 2 เลือกใช้แก้วที่ทำจากแก้ว เพราะแก้วมีสมบัติไม่ดูดซับน้ำ มีความแข็งแรง และทนต่อความร้อน และยังสามารถใช้ซ้ำเป็นการลดปริมาณขยะได้อีกด้วย

สถานการณ์ที่ 2

1. นักเรียนคิดว่าแป้งที่ใช้ทำขนมครกก่อนและหลังนำมาผสมกันมีสมบัติแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ตอบ แตกต่างกัน แป้งก่อนผสมมีลักษณะเป็นผงสีขาวเนียนละเอียด จับแล้วซากมือเล็กน้อย แป้งหลังผสมจะมีลักษณะเป็นก้อนอยู่ตัว ค่อนข้างเหนียว สีขาวขุ่น

2. ตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์การต่อไปนี้ เมื่อทำขนมครกเสร็จแล้วพบว่าขนมครกแข็งเกินไป

ตอบ ปริมาณแป้งส่งผลต่อความแข็งของขนมครก

3. หากขนมครกที่ได้มีลักษณะแข็งเกินไป นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

ตอบ การที่ขนมครกแข็งเกินไปเป็นเพราะผสมแป้งในปริมาณที่มากเกินไป วิธีการแก้ปัญหาลดปริมาณแป้งหรือเติมน้ำเปล่าเพิ่มลงไป เพื่อให้ขนมครกที่แข็งมีลักษณะที่อ่อนนุ่มลง

4. ทำการทดลองทำขนมครกสามสูตร 3 สูตร ผลการทดลองนำเสนอ ดังตาราง

สูตรที่	ปริมาณแป้ง (กรัม)	ปริมาณน้ำ (มิลลิลิตร)	ผลการทดลอง
1	100	50	ของผสมมีลักษณะเหลว
2	200	50	ของผสมมีลักษณะหนืด
3	300	50	ของผสมมีลักษณะแข็ง

นักเรียนควรเลือกทำขนมครกสูตรใด จงอธิบาย

ตอบ สูตรที่ 2 ปริมาณแป้ง 200 กรัม ปริมาณน้ำ 50 มิลลิลิตร เพราะว่าเมื่อนำมาผสมกันแล้วของผสมมีลักษณะหนืด ไม่เหลวหรือแข็งจนเกินไป

เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics)
(ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์)

1. เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. วิเคราะห์ปัญหา	ระบุปัญหาได้ถูกต้องตรงประเด็นชัดเจนและครบถ้วน ทั้ง 2 ข้อ	ระบุปัญหาได้ถูกต้องตรงประเด็นชัดเจนและครบถ้วน 1 ข้อ	ระบุปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน ทั้ง 2 ข้อ	ระบุปัญหาไม่ได้
2. ตั้งสมมติฐาน	ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับสถานการณ์อย่างถูกต้องและชัดเจน ทั้ง 2 ข้อ	ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับสถานการณ์อย่างถูกต้องและชัดเจน 1 ข้อ	ตั้งสมมติฐานได้แต่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ ทั้ง 2 ข้อ	ตั้งสมมติฐานไม่ได้
3. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	เลือกวิธีการในการแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่วางแผนไว้ได้สำเร็จทั้ง 2 ข้อ	เลือกวิธีการในการแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่วางแผนไว้ได้สำเร็จ 1 ข้อ	เลือกวิธีการในการแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหาใกล้เคียงวิธีการที่วางแผนไว้ ทั้ง 2 ข้อ	เลือกวิธีการในการแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหาไม่สำเร็จ
4. ตรวจสอบและสรุปผล	ตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา นำไปสู่การสรุปผลได้อย่างถูกต้องทั้ง 2 ข้อ	ตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา นำไปสู่การสรุปผลได้อย่างถูกต้อง 1 ข้อ	ตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา นำไปสู่การสรุปผลได้อย่างถูกต้อง 1 ข้อ	ตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาไม่ได้

2. เกณฑ์การตัดสินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
2.01 – 3.00	ดี
1.01 – 2.00	พอใช้
0.00 – 1.00	ปรับปรุง

เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics)

(จิตวิทยาศาสตร์)

1. เกณฑ์การประเมินจิตวิทยาศาสตร์

ข้อ	จิตวิทยาศาสตร์	เกณฑ์การให้คะแนน		
		3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ความสนใจใฝ่รู้				
1	นักเรียนตั้งใจเรียน และมีความ กระตือรือร้น ในการทำกิจกรรมต่างๆ	- เข้าเรียนตรงต่อเวลา - นำหนังสือ สมุด และ อุปกรณ์การเรียนมาครบ - เมื่อมีการตั้งคำถาม นักเรียนมีการโต้ตอบทันที ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น	- เข้าเรียนตรงต่อเวลา - นำหนังสือ สมุด และ อุปกรณ์การเรียนมาครบ - เมื่อมีการตั้งคำถาม นักเรียนมีการโต้ตอบ ทันที ปฏิบัติ 2 พฤติกรรม ข้างต้น	- เข้าเรียนตรงต่อเวลา - นำหนังสือ สมุด และ อุปกรณ์การเรียนมาครบ - เมื่อมีการตั้งคำถาม นักเรียนมีการโต้ตอบทันที ปฏิบัติ 1 พฤติกรรม ข้างต้น
2	นักเรียนมีความใส่ใจ และมีความพยายามที่ จะแสวงหาความรู้ ใน สถานการณ์ใหม่ ๆ อยู่ เสมอ	- มีการตั้งคำถามในเรื่องที่ ตนเองไม่รู้ - มีการซักถามครู/เพื่อน เมื่อเกิดความสงสัยใน ห้องเรียน - แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วย วิธีการต่างๆ เพื่อที่จะให้ได้ ซึ่งคำตอบที่ตนเองสงสัย ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น	- มีการตั้งคำถามในเรื่อง ที่ตนเองไม่รู้ - มีการซักถามครู/เพื่อน เมื่อเกิดความสงสัยใน ห้องเรียน - แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วย วิธีการต่างๆ เพื่อที่จะให้ ได้ซึ่งคำตอบที่ตนเอง สงสัย ปฏิบัติ 2 พฤติกรรม ข้างต้น	- มีการตั้งคำถามในเรื่องที่ ตนเองไม่รู้ - มีการซักถามครู/เพื่อน เมื่อเกิดความสงสัยใน ห้องเรียน - แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วย วิธีการต่างๆ เพื่อที่จะให้ได้ ซึ่งคำตอบที่ตนเองสงสัย ปฏิบัติ 1 พฤติกรรม ข้างต้น
3	นักเรียนมีส่วนร่วม และเต็มที่กับการการ ทำกิจกรรมต่าง ๆ	- มีการตอบคำถาม/ แสดง ความคิดเห็น - ไม่พูดคุยเล่นกันขณะทำ กิจกรรมต่าง ๆ - ตั้งใจทำการทดลอง เพื่อที่จะให้มาได้ซึ่งคำตอบ ที่ตนเองสงสัย ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น	- มีการตอบคำถาม/ แสดงความคิดเห็น - ไม่พูดคุยเล่นกันขณะ ทำกิจกรรมต่าง ๆ - ตั้งใจทำการทดลอง เพื่อที่จะให้มาได้ซึ่ง คำตอบที่ตนเองสงสัย ปฏิบัติ 2 พฤติกรรม ข้างต้น	- มีการตอบคำถาม/ แสดง ความคิดเห็น - ไม่พูดคุยเล่นกันขณะทำ กิจกรรมต่าง ๆ - ตั้งใจทำการทดลอง เพื่อที่จะให้มาได้ซึ่งคำตอบ ที่ตนเองสงสัย ปฏิบัติ 1 พฤติกรรม ข้างต้น

ความมุ่งมั่นพยายาม				
1	นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนด และตรงต่อเวลา	นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนด และตรงต่อเวลา	ทำงานที่ได้รับมอบหมาย/ การบ้าน เสร็จครบถ้วนสมบูรณ์ และส่งงานที่ได้รับมอบหมาย/การบ้านตรงตามเวลาที่กำหนด	ทำงานที่ได้รับมอบหมาย/ การบ้านเสร็จครบถ้วนสมบูรณ์ แต่ส่งไม่ตรงตามเวลาที่กำหนด
2	นักเรียนทำแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์แล้วพบโจทย์ที่ยาก นักเรียนจะตั้งใจทำ และพยายามหาคำตอบให้ได้	นักเรียนทำแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์แล้วพบโจทย์ที่ยาก นักเรียนจะตั้งใจทำ และพยายามหาคำตอบให้ได้	เมื่อทำแบบฝึกหัดแล้วพบโจทย์ที่ยาก นักเรียนก็จะขอคำแนะนำจากครูหรือเพื่อน และตั้งใจทำให้สำเร็จ	นักเรียนทำแบบฝึกหัดข้อที่ยาก โดยคำแนะนำจากครูหรือเพื่อน และตั้งใจทำให้สำเร็จ
3	นักเรียนไม่ล้มเลิกการทดลอง ถึงแม้จะใช้เวลาในการทำการทดลองนาน และทำการทดลองใหม่เมื่อการทดลองนั้นเกิดการผิดพลาด	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ล้มเลิกการทดลอง ถึงแม้จะใช้เวลาในการทำการทดลองนาน - ไม่ล้มเลิกการทดลองเมื่อผลการทดลองที่ได้ขัดกับที่เคยเรียนม - ไม่ล้มเลิกการทดลองเมื่อผลการทดลองที่ได้ไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ - ทำการทดลองใหม่ เมื่อการทดลองนั้นปัญหา หรือมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ปฏิบัติ 3-4 พฤติกรรม ข้างต้น	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ล้มเลิกการทดลอง ถึงแม้จะใช้เวลาในการทำการทดลองนาน - ไม่ล้มเลิกการทดลองเมื่อผลการทดลองที่ได้ขัดกับที่เคยเรียนม - ไม่ล้มเลิกการทดลอง เมื่อผลการทดลองที่ได้ไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ - ทำการทดลองใหม่ เมื่อการทดลองนั้นปัญหา หรือมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ปฏิบัติ 2 พฤติกรรม ข้างต้น	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ล้มเลิกการทดลอง ถึงแม้จะใช้เวลาในการทำการทดลองนาน - ไม่ล้มเลิกการทดลองเมื่อผลการทดลองที่ได้ขัดกับที่เคยเรียนม - ไม่ล้มเลิกการทดลองเมื่อผลการทดลองที่ได้ไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ - ทำการทดลองใหม่ เมื่อการทดลองนั้นปัญหา หรือมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ปฏิบัติ 1 พฤติกรรม ข้างต้น

ความมีเหตุผล				
1	นักเรียนจะไม่เชื่อเรื่องใด ๆ ที่ขาดหลักฐานหรือประจักษ์พยานที่น่าเชื่อถือ หรือมีข้อมูลมาสนับสนุนไม่เพียงพอ	- เชื่อข้อมูลที่สามารถอ้างอิงแหล่งที่มาได้ - ไม่เชื่อเรื่องที่ขาดหลักฐานหรือประจักษ์พยานที่น่าเชื่อถือ หรือมีข้อมูลมาสนับสนุนไม่เพียงพอ - ยอมรับคำอธิบายที่มีหลักฐานหรือมีข้อมูลมาสนับสนุนเพียงพอ ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น	- เชื่อข้อมูลที่สามารถอ้างอิงแหล่งที่มาได้ - ไม่เชื่อเรื่องที่ขาดหลักฐานหรือประจักษ์พยานที่น่าเชื่อถือ หรือมีข้อมูลมาสนับสนุนไม่เพียงพอ - ยอมรับคำอธิบายที่มีหลักฐานหรือมีข้อมูลมาสนับสนุนเพียงพอ ปฏิบัติ 2 พฤติกรรมข้างต้น	- เชื่อข้อมูลที่สามารถอ้างอิงแหล่งที่มาได้ - ไม่เชื่อเรื่องที่ขาดหลักฐานหรือประจักษ์พยานที่น่าเชื่อถือ หรือมีข้อมูลมาสนับสนุนไม่เพียงพอ - ยอมรับคำอธิบายที่มีหลักฐานหรือมีข้อมูลมาสนับสนุนเพียงพอ ปฏิบัติ 1 พฤติกรรมข้างต้น
2	นักเรียนเสาะแสวงหาหลักฐาน/ข้อมูลจากการสังเกตหรือจากการทดลอง เพื่อสนับสนุนคำอธิบาย	ใช้วิธีการต่างๆ และหาหลักฐาน/ข้อมูลจากการสังเกตหรือจากการทดลองที่เชื่อถือได้ มาสนับสนุนคำอธิบาย	ใช้วิธีการต่างๆ และหาหลักฐาน/ข้อมูลแหล่งที่มาที่อ้างอิงไม่ได้ มาสนับสนุนคำอธิบาย	มีวิธีการหาหลักฐาน/ข้อมูล แต่ไม่เสาะแสวงหาหลักฐาน/ข้อมูล
3	นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอ ก่อนที่จะสรุปผล	ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการ - ตีความหมายข้อมูล - ตั้งสมมติฐาน/ - รวบรวมข้อมูล/ เพื่อสรุปสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ก่อนที่จะสรุปผล ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น	ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการ - ตีความหมายข้อมูล - ตั้งสมมติฐาน/ - รวบรวมข้อมูล/ เพื่อสรุปสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ก่อนที่จะสรุปผล ปฏิบัติ 2 พฤติกรรมข้างต้น	ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการ - ตีความหมายข้อมูล - ตั้งสมมติฐาน/ - รวบรวมข้อมูล/ เพื่อสรุปสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ก่อนที่จะสรุปผล ปฏิบัติ 1 พฤติกรรมข้างต้น

ความซื่อสัตย์				
1	นักเรียนดำเนินการทดลองอย่างถูกวิธีและเป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด	ดำเนินการทดลองอย่างถูกวิธี เป็นไปตามแผนที่วางเอาไว้ และเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	ดำเนินการทดลองอย่างถูกวิธี เป็นไปตามแผนที่วางเอาไว้	ดำเนินการทดลองอย่างถูกวิธี
2	นักเรียนบันทึกข้อมูล/ผลการทดลองตามความเป็นจริงไม่คิดดัดแปลง และไม่ใช้ความคิดเห็นของตัวเองไปเกี่ยวข้อง	- บันทึกข้อมูล/ผลการทดลองตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง - ไม่ดัดแปลงข้อมูล เพื่อให้เป็นไปตามสมมุติฐาน - นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลองวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวเอง แม้จะแตกต่างจากคนอื่น ๆ ก็ตาม ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น	- บันทึกข้อมูล/ผลการทดลองตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง - ไม่ดัดแปลงข้อมูล เพื่อให้เป็นไปตามสมมุติฐาน - นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลองวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวเอง แม้จะแตกต่างจากคนอื่น ๆ ก็ตาม ปฏิบัติ 2 พฤติกรรมข้างต้น	- บันทึกข้อมูล/ผลการทดลองตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง - ไม่ดัดแปลงข้อมูล เพื่อให้เป็นไปตามสมมุติฐาน - นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลองวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวเอง แม้จะแตกต่างจากคนอื่น ๆ ก็ตาม ปฏิบัติ 1 พฤติกรรมข้างต้น
3	นักเรียนยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนส่วนมากถึงจะขัดแย้งกับความคิดตัวเองก็ตาม	- ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง - รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนทุกคน ถึงแม้จะขัดแย้งกับความคิดตัวเองก็ตาม - โต้แย้งกันด้วยเหตุผลและหลักการ ไม่นำความรู้สึกส่วนตัวและอคติมาเกี่ยวข้อง ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น	- ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง - รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนทุกคน ถึงแม้จะขัดแย้งกับความคิดตัวเองก็ตาม - โต้แย้งกันด้วยเหตุผลและหลักการ ไม่นำความรู้สึกส่วนตัวและอคติมาเกี่ยวข้อง ปฏิบัติ 2 พฤติกรรมข้างต้น	- ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง - รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนทุกคน ถึงแม้จะขัดแย้งกับความคิดตัวเองก็ตาม - โต้แย้งกันด้วยเหตุผลและหลักการ ไม่นำความรู้สึกส่วนตัวและอคติมาเกี่ยวข้อง ปฏิบัติ 1 พฤติกรรมข้างต้น

การทำงานร่วมกับผู้อื่น				
1	นักเรียนประพฤติปฏิบัติตนตามข้อตกลงของกลุ่ม	<ul style="list-style-type: none"> - ประพฤติและปฏิบัติตนตามข้อตกลงของกลุ่ม - ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นเป็นไปอย่างราบรื่น - ทำงานในกลุ่มอย่างเต็มความสามารถตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ <p>ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ประพฤติและปฏิบัติตนตามข้อตกลงของกลุ่ม - ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นเป็นไปอย่างราบรื่น - ทำงานในกลุ่มอย่างเต็มความสามารถตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ <p>ปฏิบัติ 2 พฤติกรรมข้างต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ประพฤติและปฏิบัติตนตามข้อตกลงของกลุ่ม - ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นเป็นไปอย่างราบรื่น - ทำงานในกลุ่มอย่างเต็มความสามารถตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ <p>ปฏิบัติ 1 พฤติกรรมข้างต้น</p>
2	นักเรียนรู้จักขอความร่วมมือ และให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อเกิดปัญหาในการทำกิจกรรมกลุ่ม สามารถเป็นได้ทั้งฝ่ายที่ขอความช่วยเหลือ และเป็นฝ่ายช่วยเหลือ - มีการปรึกษาหารือกันในระหว่างการทำการทดลอง - ในการทำกิจกรรมนักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มเต็มที่ <p>ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อเกิดปัญหาในการทำกิจกรรมกลุ่ม สามารถเป็นได้ทั้งฝ่ายที่ขอความช่วยเหลือ และเป็นฝ่ายช่วยเหลือ - มีการปรึกษาหารือกัน - ในระหว่างการทำการทดลอง - ในการทำกิจกรรมนักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มเต็มที่ <p>ปฏิบัติ 2 พฤติกรรมข้างต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อเกิดปัญหาในการทำกิจกรรมกลุ่ม สามารถเป็นได้ทั้งฝ่ายที่ขอความช่วยเหลือ และเป็นฝ่ายช่วยเหลือ - มีการปรึกษาหารือกัน - ในระหว่างการทำการทดลอง - ในการทำกิจกรรมนักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มเต็มที่ <p>ปฏิบัติ 1 พฤติกรรมข้างต้น</p>
3	นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น และรับฟังเหตุผลของสมาชิกในกลุ่มทุกคน เมื่อมีการอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม	<ul style="list-style-type: none"> - แสดงความคิดเห็น เมื่อมีการเปิดโอกาสให้อภิปราย - ไม่พูดแทรก ในขณะที่ผู้อื่นกำลังอภิปรายอยู่ - รับฟังเหตุผลของสมาชิกในกลุ่มทุกคน <p>ปฏิบัติครบทั้ง 3 พฤติกรรมข้างต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แสดงความคิดเห็น เมื่อมีการเปิดโอกาสให้อภิปราย - ไม่พูดแทรก ในขณะที่ผู้อื่นกำลังอภิปรายอยู่ - รับฟังเหตุผลของสมาชิกในกลุ่มทุกคน <p>ปฏิบัติ 2 พฤติกรรมข้างต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แสดงความคิดเห็น เมื่อมีการเปิดโอกาสให้อภิปราย - ไม่พูดแทรก ในขณะที่ผู้อื่นกำลังอภิปรายอยู่ - รับฟังเหตุผลของสมาชิกในกลุ่มทุกคน <p>ปฏิบัติ 1 พฤติกรรมข้างต้น</p>

2. เกณฑ์การตัดสินระดับจิตวิทยาาสตร์

คะแนนเฉลี่ย	ระดับจิตวิทยาาสตร์
2.01 – 3.00	มาก
1.01 – 2.00	ปานกลาง
0.00 – 1.00	น้อย





ตารางที่ 23 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนการจัดการเรียนรู้ปัญหา
เป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

คนที่	คะแนนก่อนเรียน											คะแนนรวม	\bar{x}
	สถานการณ์ที่ 1					สถานการณ์ที่ 2							
	ด้านวิเคราะห์ปัญหา	ด้านตั้งสมมติฐาน	ด้านวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	ด้านตรวจสอบและสรุปผล	รวมสถานการณ์ที่ 1	ด้านวิเคราะห์ปัญหา	ด้านตั้งสมมติฐาน	ด้านวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	ด้านตรวจสอบและสรุปผล	รวมสถานการณ์ที่ 2			
1	2	1	0	0	3	2	1	1	1	2	8	4	
2	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2	4	2	
3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	1	
4	2	1	1	0	4	1	1	1	1	3	8	4	
5	1	1	1	0	3	2	1	0	0	2	6	3	
6	1	1	0	0	2	1	0	0	0	1	3	1.5	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	1	0	0	0	1	2	0	0	0	2	3	1.5	
9	2	1	1	1	5	1	1	1	1	4	9	4.5	
10	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	1	
11	2	0	0	0	2	1	0	0	0	1	3	1.5	
12	3	2	1	1	7	2	1	0	0	3	10	5	
13	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	
14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0.5	
15	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.5	
16	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0.5	
17	2	1	1	1	5	1	1	0	0	1	7	3.5	
18	1	1	0	0	2	1	1	0	0	2	4	2	
19	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	1	
20	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2	4	2	
21	2	1	1	1	5	1	1	0	0	2	7	3.5	

ตารางที่ 23 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนการจัดการเรียนรู้ปัญหา
เป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน											\bar{x}
	สถานการณ์ที่ 1					สถานการณ์ที่ 2					คะแนนรวม	
	ด้านวิเคราะห์ปัญหา	ด้านตั้งสมมติฐาน	ด้านวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	ด้านตรวจสอบและสรุปผล	รวมสถานการณ์ที่ 1	ด้านวิเคราะห์ปัญหา	ด้านตั้งสมมติฐาน	ด้านวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	ด้านตรวจสอบและสรุปผล	รวมสถานการณ์ที่ 2		
22	2	0	0	0	2	1	0	0	0	1	3	1.5
23	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1
24	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	3	1.5
25	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.5
26	3	1	0	0	4	2	1	0	0	3	7	3.5
27	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	1
28	2	2	1	1	6	2	1	1	1	5	11	5.5
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	3	1.5
31	2	1	0	0	3	2	0	0	0	2	5	2.5
32	1	0	0	0	1	2	0	0	0	2	3	1.5
33	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.5
34	2	1	1	1	5	1	1	0	0	2	7	3.5
35	2	0	0	0	2	2	1	0	0	3	5	2.5
36	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	1
37	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2	4	2
38	3	1	0	0	4	2	1	0	0	3	7	3.5
39	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	1
40	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	1
รวม	56	17	8	6	87	47	15	4	4	70	157	78.5

ตารางที่ 24 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ปัญหา
เป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

คนที่	คะแนนหลังเรียน											คะแนนรวม	X _i
	สถานการณ์ที่ 1					สถานการณ์ที่ 2							
	ด้านวิเคราะห์ปัญหา	ด้านตั้งสมมติฐาน	ด้านวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	ด้านตรวจสอบและสรุปผล	รวมสถานการณ์ที่ 1	ด้านวิเคราะห์ปัญหา	ด้านตั้งสมมติฐาน	ด้านวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	ด้านตรวจสอบและสรุปผล	รวมสถานการณ์ที่ 2			
1	3	2	2	2	9	3	2	2	2	9	18	9	
2	3	3	2	2	10	3	3	3	3	12	22	11	
3	2	2	2	2	8	3	3	2	2	10	18	9	
4	3	3	3	3	12	3	2	2	3	10	22	11	
5	2	2	2	2	8	3	3	3	2	11	19	9.5	
6	3	3	3	3	12	3	3	2	2	10	22	11	
7	2	2	2	2	8	2	2	2	2	8	16	8	
8	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	24	12	
9	2	2	2	2	8	3	3	3	3	12	20	10	
10	3	3	2	3	11	3	2	2	2	9	20	10	
11	2	3	2	2	9	3	3	3	3	12	21	10.5	
12	3	2	1	1	7	3	3	2	2	10	17	8.5	
13	2	2	2	2	8	3	3	2	2	10	18	9	
14	3	3	2	2	10	3	2	2	2	9	19	9.5	
15	3	3	2	3	11	3	3	3	3	12	23	11.5	
16	3	3	2	2	10	3	3	2	3	11	21	10.5	
17	3	2	3	2	10	2	3	2	2	9	19	9.5	
18	3	2	2	2	9	2	2	2	2	8	17	8.5	
19	3	2	2	2	9	3	3	2	2	10	19	9.5	
20	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	24	12	
21	2	2	1	1	6	2	2	2	2	8	14	7	

ตารางที่ 24 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ปัญหา
เป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD (ต่อ)

คนที่	คะแนนหลังเรียน											คะแนนรวม	X _i
	สถานการณ์ที่ 1					สถานการณ์ที่ 2							
	ด้านวิเคราะห์ปัญหา	ด้านตั้งสมมติฐาน	ด้านวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	ด้านตรวจสอบและสรุปผล	รวมสถานการณ์ที่ 1	ด้านวิเคราะห์ปัญหา	ด้านตั้งสมมติฐาน	ด้านวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	ด้านตรวจสอบและสรุปผล	รวมสถานการณ์ที่ 2			
22	2	2	2	2	8	3	2	2	2	9	17	8.5	
23	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	24	12	
24	3	3	3	3	12	2	2	2	2	8	20	10	
25	2	2	1	1	6	3	3	3	3	12	18	9	
26	3	2	2	2	9	3	2	2	2	9	18	9	
27	2	2	2	2	8	3	2	2	2	9	17	8.5	
28	2	3	2	2	9	3	3	3	3	12	21	10.5	
29	3	2	2	2	9	3	3	3	3	12	21	10.5	
30	3	2	2	2	9	3	2	2	2	9	18	9	
31	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	24	12	
32	3	3	2	2	10	2	2	2	2	8	18	9	
33	2	2	2	2	8	2	2	2	2	8	16	8	
34	2	2	2	2	8	3	3	3	3	12	20	10	
35	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	24	12	
36	3	2	2	2	9	2	2	2	2	8	17	8.5	
37	2	2	2	2	8	3	3	2	3	11	19	9.5	
38	3	2	2	3	10	3	3	2	2	10	20	10	
39	2	2	2	2	8	3	2	2	2	9	17	8.5	
40	2	2	2	2	8	2	2	1	1	6	14	7	
รวม	104	96	86	88	374	111	103	93	95	402	776	388	

ตารางที่ 25 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

คนที่	คะแนน		D	D ²
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
1	4	9	5	25
2	2	11	9	81
3	1	9	8	64
4	4	11	7	49
5	3	9.5	6.5	42.25
6	1.5	11	9.5	90.25
7	0	8	8	64
8	1.5	12	10.5	110.25
9	4.5	10	5.5	30.25
10	1	10	9	81
11	1.5	10.5	9	81
12	5	8.5	3.5	12.25
13	1	9	8	64
14	0.5	9.5	9	81
15	0.5	11.5	11	121
16	0.5	10.5	10	100
17	3.5	9.5	6	36
18	2	8.5	6.5	42.25
19	1	9.5	8.5	72.25
20	2	12	10	100
21	3.5	7	3.5	12.25
22	1.5	8.5	7	49
23	1	12	11	121
24	1.5	10	8.5	72.25
25	0.5	9	8.5	72.25

ตารางที่ 25 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD (ต่อ)

คนที่	คะแนน		D	D ²
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
26	3.5	9	5.5	30.25
27	1	8.5	7.5	56.25
28	5.5	10.5	5	25
29	0	10.5	10.5	110.25
30	1.5	9	7.5	56.25
31	2.5	12	9.5	90.25
32	1.5	9	7.5	56.25
33	0.5	8	7.5	56.25
34	3.5	10	6.5	42.25
35	2.5	12	9.5	90.25
36	1	8.5	7.5	56.25
37	2	9.5	7.5	56.25
38	3.5	10	6.5	42.25
39	1	8.5	7.5	56.25
40	1	7	6	36
รวม	78.5	388	309.5	2533.75
\bar{X}	1.96	9.70		
S.D.	1.42	1.34		

จากสูตร t - test แบบ Dependent

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$t = \frac{309.5}{\sqrt{\frac{40(2,533.75) - (309.5)^2}{39}}}$$

$$t \approx 25.92$$

สรุปค่า t ที่คำนวณได้ $t \approx 25.92$ มีค่ามากกว่าค่า $t_{(0.05, df=39)} = 1.685$ ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐาน H_1 กล่าวคือความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 26 คะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD

ที่	ความสนใจใฝ่รู้	ความมุ่งมั่นพยายาม	ความมีเหตุผล	ความซื่อสัตย์	การทำงานร่วมกับผู้อื่น	\bar{X}
1	2.33	2.33	2.33	2.67	2	2.33
2	2.33	2.33	3	3	3	2.73
3	3	3	3	2.67	3	2.93
4	2.33	2.33	2	3	3	2.53
5	2.67	3	3	3	3	2.93
6	2	2.33	2	2	2.67	2.20
7	3	3	2.67	3	2.67	2.87
8	3	2.33	2	3	2.33	2.53
9	2.33	2	3	3	2.33	2.53
10	3	3	3	2.67	3	2.93
11	1.67	2.33	2.33	2.67	2	2.20
12	3	3.00	3	3	3	3
13	3	3.00	2.33	2.67	2.67	2.73

ตารางที่ 26 คะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน
ร่วมกับเทคนิค STAD (ต่อ)

ที่	ความสนใจใฝ่รู้	ความมุ่งมั่น พยายาม	ความมีเหตุผล	ความซื่อสัตย์	การทำงาน ร่วมกับผู้อื่น	\bar{X}
14	2	2.33	2.67	2.33	2.33	2.33
15	3	2.67	3	3	3	2.93
16	2	2.33	2	2.67	2.33	2.27
17	2.33	3	2.33	3	3	2.73
18	3	2	3	3	3	2.80
19	2	2	2	2	2.33	2.07
20	3	3	2.33	2.33	3	2.73
21	2.67	2.33	3	3	3	2.80
22	3	3	2.33	3	3	2.87
23	3	3	3	3	3	3
24	2.33	2.33	2.33	2.67	2	2.33
25	3	3	3	3	3	3
26	2.33	2	3	2	2	2.27
27	2.67	2.67	3	3	2	2.67
28	2	2	2.33	3	2.33	2.33
29	2.67	2.67	2.67	3	2.67	2.73
30	2	2.33	2.67	3	3	2.60
31	1.67	2	2	2.67	2.67	2.20
32	3	3	3	3	3	3.00
33	2.33	2.33	3	2.67	3	2.67
34	2.33	2.33	2.67	3	2.33	2.53
35	2	2	2.67	3	2	2.33
36	2.33	2.33	2.33	2	2	2.20
37	3	2.67	2.67	3	3	2.87

ตารางที่ 26 คะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน
ร่วมกับเทคนิค STAD (ต่อ)

ที่	ความสนใจใฝ่รู้	ความมุ่งมั่น พยายาม	ความมีเหตุผล	ความซื่อสัตย์	การทำงาน ร่วมกับผู้อื่น	\bar{X}
38	3	3	3	3	3	3
39	3	2.67	3	3	3	2.93
40	2.67	2.67	2.33	3	2.67	2.67
รวม	102	101.67	105	111.67	106.33	105.33
\bar{X}	2.55	2.54	2.63	2.79	2.66	2.63
S.D.	0.44	0.38	0.38	0.33	0.40	0.29

สรุปจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD ($\bar{X} = 2.63$, S.D.= 0.29) ซึ่งอยู่ในระดับมาก ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ที่กล่าวว่าจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวจุฑามาศ แจ่มจำรัส
วัน เดือน ปี เกิด	6 เมษายน 2536
สถานที่เกิด	สุพรรณบุรี
วุฒิการศึกษา	- พ.ศ.2558 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร - พ.ศ.2560 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรบัณฑิตสาขาวิชาชีพอคร มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง - พ.ศ.2562 ศึกษาต่อระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและวิธี สอน มหาวิทยาลัยศิลปากร
ที่อยู่ปัจจุบัน	485 หมู่ 11 ตำบลบางตาเถร อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี

