

การใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ในวิชาวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้อง

ฉัตร โพน้อย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

พ.ศ. 2561

**Using Problem Based Learning to Support the Analytical Thinking in  
Science Subject of Matthayomsuksa1 Students**

**Touchathorn Pono**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements**

**for the Degree of Master of Education**

**Department of Curriculum and Instruction**

**College of Education Science, Dhurakij Pundit University**

**2018**



## ใบรับรองวิทยานิพนธ์

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้อง

เสนอโดย                      นายรัชทร โพธิ์น้อย

สาขาวิชา                      หลักสูตรและการสอน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์                      ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัญชลี ทองेम

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์แล้ว

..... ประธานกรรมการ  
(ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.ไพฑูรย์ สินลารัตน์)

..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัญชลี ทองेम)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพร โกมารทัต)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภารัตน์ แสงจันทร์)

วิทยาลัยครุศาสตร์รับรองแล้ว

..... คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์  
(อาจารย์ ดร.พงษ์ภิญโญ แม้นโกศล)

วันที่ 25 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2561..

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ชื่อผู้เขียน	ธัชกร โพธิ์น้อย
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัญชลี ทองแถม
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา	2560

### บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 3) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมการคิดวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คน โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้องภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แผนการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบประเมินความสามารถการคิดวิเคราะห์แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามความพึงพอใจสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test Dependent

ผลการวิจัยพบว่า

1) นักเรียนพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 80 และมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 20

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับ .05 ( $t=7.67, sig=.000$ )

3) นักเรียน มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับดี

4) นักเรียนมีความพึงพอใจภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.27, S.D. = 0.53$ )

คำสำคัญ: ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์, ปัญหาเป็นฐาน, วิชาวิทยาศาสตร์

Thesis Title	Using Problem Based Learning to Support the Analytical Thinking in Science Subject of Matthayomsuksa1 Students
Author	Touchathorn Panoi
Thesis advisor	Asst. Prof. Dr. Anchali thongaime
Department	Curriculum & Instruction
Academic	2017

### ABSTRACT

The objectives of this experimental research were; 1) to develop analytical thinking in Science subject by using problem based learning, 2) to study learning achievement in Science subject, 3) to study group learning behaviors and 4) to study the satisfaction in problem based learning to support analytical thinking. The target group in the study was 15 students studying in Matthayomsuksa 1 in Phrapariyattidhamma Wat Song Phinong school, semester 2 of academic year 2016. The research instruments consisted of lesson plan of Science subject by using problem based learning, evaluation form for analytical thinking ability, observation form for group work behaviors, evaluation form for learning achievement in Science subject, and satisfaction evaluation form. The data were analyzed by percentage, mean, standard deviation and t-test dependent.

The results of the study found that:

1) Four groups of students or 80% could develop their analytical thinking in Science subject by using problem based learning and obtained total marks more than 70%, and only one group of students or 20% obtained total marks less than 70%.

2) The learning achievement from posttest was higher than the pretest with a statistic significant figure at 0.05 ( $t = 7.67$ , sig. = .000).

3) Group learning behaviors of students in every group were at a high level.

4) The satisfaction of students overall was at a maximum level ( $\bar{X} = 4.27$ , S.D. = 0.53)

Keywords: Analytical thinking support, Problem based learning, Science subject

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเป็นเพราะได้รับความกรุณาให้ความช่วยเหลือชี้แนะและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัญชลี ทองेम อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำปรึกษาตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัย ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัยมาตั้งแต่ต้นจนสำเร็จ ทำให้งานวิจัยมีคุณค่า ผู้วิจัยขอขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ศาตราจารย์กิตติคุณ ดร.ไพฑูรย์ สินลารัตน์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพร โกมารทัต และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภารัตน์ แสงจันทร์ ที่เมตตาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และได้ให้คำปรึกษาพร้อมทั้งชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ส่งผลให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วยความเคารพยิ่ง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.รมย์มาศ จันทร์ขาว, อาจารย์วิสุทธิ ตรีเงิน และอาจารย์ ชุตติมาศ นมะเส ที่ให้คำแนะนำและตรวจสอบเครื่องมือในการค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้บริหารสถานศึกษา และคณะครู โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ที่เอื้อเพื่อให้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยจนทำให้งานวิจัยเสร็จสิ้น

ขอขอบพระคุณพ่อแม่ ญาติพี่น้อง รวมทั้งเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจมาโดยตลอดการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ไม่ได้เอ่ยนาม และมีส่วนช่วยให้การวิจัยฉบับสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ธัชกร โพธิ์น้อย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฉ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	6
2.2 การเรียนรู้การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	14
2.3 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	22
2.4 การคิดวิเคราะห์(Analytical Thinking).....	34
2.5 กระบวนการกลุ่ม.....	50
2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	55
2.7 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ.....	63
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	68
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	73
3.1 กลุ่มเป้าหมาย.....	73
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	73
3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	74

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.4 การดำเนินการวิจัย.....	81
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	81
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
4. ผลการศึกษา.....	85
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน...	86
ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	88
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาพฤติกรรมกลุ่มการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	89
ตอนที่ 4 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริม การคิดวิเคราะห์ของมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	91
5. สรุปผลการศึกษา อภิปรายและข้อเสนอแนะ.....	94
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	95
5.2 อภิปรายผล.....	95
5.3 ข้อค้นพบ.....	98
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	99
บรรณานุกรม.....	100
ภาคผนวก.....	105
ประวัติผู้เขียน.....	123



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงคะแนน/ร้อยละความสามารถการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คนแบ่งเป็นกลุ่ม 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน.....	86
4.2 แสดงคะแนน/ร้อยละความสามารถการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คนแบ่งเป็นกลุ่ม 5 กลุ่ม ๆ ละ 3 คน.....	86
4.3 เปรียบเทียบคะแนน/ร้อยละความสามารถการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่ม 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน และ 3 กลุ่มละ 5 คน โดย คะแนน/ร้อยละความสามารถ การคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียน จำนวน 15 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่ม 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน.....	87
4.4 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คน .....	88
4.5 แสดงคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย ใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คน ประเมินเป็นรายกลุ่ม 3 กลุ่ม กลุ่มละ 5คน.....	89
4.6 แสดงคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย ใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนจำนวน 15 คนประเมิน เป็นรายกลุ่ม 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน.....	90
4.7 แสดงระดับความพึงพอใจต่อการ ใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ของมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คน.....	91

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 แผนภูมิแสดงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้สำหรับแสวงหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์.....	18
1.2 แสดงโครงสร้างกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	18



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

วิทยาศาสตร์ มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ สื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ ล้วนเกิดขึ้นมาจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น เริ่มจากการสังเกต ประดิษฐ์และคิดค้นพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ มือถือ หุ่นยนต์ เครื่องบิน รถยนต์ไร้คนขับ เป็นต้น ดังนั้นการเรียนวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ประเทศเกิดการก้าวหน้า ซึ่งทักษะทางกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 13 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการวัด 3) ทักษะการจำแนกประเภท 4) ทักษะการคำนวณ 5) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา 6) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 7) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล 8) ทักษะพยากรณ์ 9) ทักษะการกำหนดควบคุมตัวแปร 10) ทักษะการตั้งสมมติฐาน 11) ทักษะการกำหนดนิยามปฏิบัติการ 12) ทักษะการทดลองและทักษะการแปลความหมายข้อมูลและการลงสรุป 13) รูปแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ สามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาพบว่านักเรียนไม่ให้ความสำคัญกับวิชาวิทยาศาสตร์ สาเหตุมาจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นท่องจำมากกว่าการเข้าใจ ทำให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำโดยพิจารณา จากผลประเมินคุณภาพการศึกษาของผลการทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศในปีการศึกษา ปี 2556 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.30 และปีการศึกษา 2557 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 40.97 และปีการศึกษาปี การศึกษา 2558 คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 42.59 และในปีการศึกษาปี 2559 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 41.22 (ผลจากการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติ ปีการศึกษา 2559) สำนักงานทดสอบแห่งชาติ 2560; ออนไลน์)

การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งได้กำหนดสมรรถนะให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเพราะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ที่จะค้นพบเป็นสถานการณ์ที่มนุษย์ใช้กฎเกณฑ์ที่เรียนมาใช้ในการแก้ปัญหาและจดจำกลยุทธ์เพื่อการถ่ายโอนไปใช้ เมื่อจำเป็นในอนาคต (Bruner et al,1956 cited in Setha sathian,1995) ความสามารถในการ

แก้ปัญหา (Problem Solving Ability) เป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการดำรงชีวิต การฝึกนักเรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา โดยการสอดแทรกกระบวนการฝึกเข้าไปในเนื้อหาเน้นการฝึกทักษะกระบวนการมากกว่าเนื้อหาจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา แล้วทบทวนความจำจากความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ จากนั้นเป็นการใช้ความคิดรวบรวมกฎเกณฑ์ วิธีการที่จะนำมาแก้ปัญหา เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งจะทำให้พบวิธีการใหม่ในการแก้ปัญหา

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เป็นการบูรณาการ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้เหตุผลการคิดวิเคราะห์การคิดตัดสินใจ อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ทักษะการทำงานเป็นทีม (ปริญญช พรหมภาสิต, 2557) ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนแนวคิดกับผู้อื่น ทำให้มีความรู้ กว้างขวาง มากขึ้น นับเป็นการพัฒนาทักษะทางสังคมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ วิธีการเรียนที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น ปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และค้นคว้าหาคำตอบ โดยกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ วิธีการแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ รวบรวมความรู้ต่างๆ และ รวบรวมความรู้และนำมาสรุปเป็นความรู้ใหม่ เป็นลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งเป็นทักษะการเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย มีวิธีการแสวงหาความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความหมายสำคัญ ช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตัวเองอย่างมีประสิทธิภาพ ( ประสาท เนิองเฉลิม , 2558) ดังนั้น การเรียนรู้แบบนี้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาทที่ตรงกันทำให้บรรลุตามแนวทางการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดเนื้อหาสาระ การใช้คำถาม การเตรียมความพร้อมทางการเรียน การจัดสรรเวลา การพัฒนาทักษะกระบวนการที่จำเป็น สิ่งเหล่านี้จะช่วยเสริมสร้างศักยภาพให้แก่ผู้เรียนด้วยการลงมือทำเกิดการจดจำสิ่งที่เรียนได้นาน เปลี่ยนผ่านการเรียนรู้จากปัญหาสู่ปัญญา (Marzano. Robert J, 2001)

การเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน จะช่วยให้ผู้เรียนเลือกสรรสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเองเกิดการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาได้รับความรู้ใหม่จากการศึกษาค้นคว้าด้วยการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่เรียนรู้จากการตัดสินใจการให้ความเห็นการพัฒนาความคิดใหม่ ๆ และความกระตือรือร้นต่อการเรียน เกิดการเรียนรู้อย่างบูรณาการนอกจากนี้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังเน้นถึงการเรียนรู้ส่วนร่วมจากกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาบุคลิกภาพที่มีความเป็นตัวเอง มีความคิดริเริ่ม คิดเป็นมีความมั่นใจ กล้าที่จะเผชิญปัญหาและใช้หลักการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลรวมทั้งเป็นการฝึกฝนนิสัยการศึกษาค้นคว้าซึ่งเป็นพฤติกรรมจำเป็นของการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ตั้งข้อมูล และเหตุผลที่กล่าวมานี้จึงทำให้ผู้วิจัย สนใจที่จะนำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาใช้กับการเรียนรู้ กับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อส่งเสริมให้เพื่อพัฒนา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ดีขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนา การคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
4. ความพึงพอใจต่อการใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของมัธยมศึกษาปีที่ 1

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ70 ของคะแนนเต็ม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับดี
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

## 1.4 ขอบเขตการวิจัย

### 1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คน โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้อง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

### 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

- |           |   |
|-----------|---|
| ตัวแปรต้น | - การเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน                            |
| ตัวแปรตาม | - ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์                   |
|           | - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์                        |
|           | - พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม                                       |
|           | - ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้การใช้ปัญหาเป็นฐาน |

### 3. ขอบเขตเนื้อหา

ในการวิจัย การใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ให้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 หน่วยการเรียนรู้ กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช

เรื่องที่ 1 กระบวนการแพร่ จำนวน 3 คาบ

เรื่องที่ 2 โครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบลำเลียง จำนวน 3 คาบ

เรื่องที่ 3 การลำเลียงและการคายน้ำ จำนวน 3 คาบ

เรื่องที่ 4 การเปรียบเทียบโครงสร้างของระบบลำเลียง จำนวน 3 คาบ

เรื่องที่ 5 ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จำนวน 3 คาบ

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้พัฒนาการคิดวิเคราะห์ให้วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1
3. สามารถนำการเรียนรู้การทำงานกลุ่มโดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับอื่นๆได้

#### 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

**การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน** หมายถึง การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนการเรียนรู้ดังนี้ 1) กำหนดปัญหา 2) ขึ้นทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขึ้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) ขึ้นสังเคราะห์ความรู้ 5) ขึ้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) ขึ้นนำเสนอและประเมินผลงาน

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์** คือ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวัดความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และ การประเมินค่า การวิเคราะห์ ตามทฤษฎีพุทธิพิสัยของบลูม

**พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม** คือ คุณลักษณะของผู้เรียน ในการทำงานศึกษาปัญหา โดยแบ่งขนาดของกลุ่ม เป็น 2 แบบ คือ แบบกลุ่มเล็กกลุ่มละ 3 คนและแบบกลุ่มใหญ่ กลุ่มละ 5 คน ทั้งสองแบบจัดเข้ากลุ่มโดยลดความสามารถโดยกลุ่มทุกกลุ่มจะแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบ ปฏิบัติตามบทบาทของตนเองโดยมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกด้วยกัน และมีจุดมุ่งหมายร่วมกันภายในกลุ่ม การทำงานโดยการร่วมกันแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา การทำงานอย่างมีขั้นตอนและทำให้เกิดคำตอบของการเรียนรู้

การคิดวิเคราะห์ หมายถึง กระบวนการทางการเรียนรู้ โดยทฤษฎีของบลูม ด้านพุทธิพิสัย 6 ขั้นตอนคือ 1)ความรู้ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การสังเคราะห์ และ6) การประเมินค่า



## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิจัยในครั้งนี้

- 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 2.2 การเรียนรู้การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 2.3 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.4 การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking)
- 2.5 กระบวนการกลุ่ม
- 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรแกนกลาง สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ ได้พัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูล ที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม



เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

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

สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

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

ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

## คุณภาพผู้เรียน

### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

- เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิต และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลาย ในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น
- เข้าใจลักษณะที่ปรากฏและการเปลี่ยนแปลงของวัฏศรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน
- เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว
- ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของ และปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว ตั้งเกตุสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือ วาดภาพ
- ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ
- แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น
- ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

### จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

- เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่างๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงานการถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง
- เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

- เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่างๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

- เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้

- สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ โดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

- แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

สาระที่ ๑ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของ สิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
๑. สังเกตและอธิบายรูปร่าง ลักษณะของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์	เซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และเซลล์ของ สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์	สังเกต ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน วางแผนการสำรวจ สำรวจ รวบรวม จัดกระทำ วิเคราะห์ บันทึกผลการสังเกต นำเสนอผลการสังเกตและอธิบายรูปร่างและลักษณะของเซลล์สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและหลายเซลล์
๒. สังเกตและเปรียบเทียบ ส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	นิวเคลียส ไซโทพลาซึม และเยื่อหุ้มเซลล์ เป็นส่วนประกอบสำคัญของเซลล์ที่เหมือนกันของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์ เป็นส่วนประกอบที่พบได้ในเซลล์พืช	สังเกต ตั้งคำถาม วางแผนการสำรวจข้อมูล สำรวจ รวบรวม จัดกระทำ วิเคราะห์ บันทึก แสดงผล และเปรียบเทียบ ส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
๑. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	๑. นิวเคลียส ไซโทพลาซึม เยื่อหุ้มเซลล์ แวกิวโอล เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์สัตว์ มีหน้าที่แตกต่างกัน ๒. นิวเคลียส ไซโทพลาซึม เยื่อหุ้มเซลล์ แวกิวโอล ผนังเซลล์และครอโรพ	สังเกต ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน วางแผน การทดลอง ทดลอง รวบรวม จัดกระทำ วิเคราะห์ บันทึกผล สรุป และสร้างแบบจำลองหรือแผนภาพอธิบายหน้าที่แต่ละส่วนประกอบของเซลล์พืช

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
	<p>ศาสตร์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืช มีหน้าที่แตกต่างกัน</p>	<p>และเซลล์สัตว์ นำเสนอผลงาน</p>
<p>๔. ทดลองและอธิบายกระบวนการสารผ่านเซลล์โดยการแพร่และออสโมซิส</p>	<p>๑. การแพร่เป็นการเคลื่อนที่ของสาร จากบริเวณที่มีความเข้มข้นสูงไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นต่ำ</p> <p>๒. การออสโมซิสเป็นการเคลื่อนที่ของน้ำผ่านเข้าและออกจากเซลล์ จากบริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายต่ำไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูง โดยผ่านเยื่อเลือกผ่าน</p>	<p>สังเกต ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน วางแผนการทดลอง ทดลอง รวบรวม จัดกระทำ วิเคราะห์ บันทึกผลการทดลอง สรุปผลการทดลอง และอธิบายกระบวนการแพร่และการออสโมซิส โดยเขียนรายงานและตั้งคำถามเพื่อนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่</p>
<p>๕. ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่าแสงคลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง</p>	<p>แสง คลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p>	<p>ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน วางแผนการทดลอง ทดลอง รวบรวม จัดกระทำ วิเคราะห์ บันทึกแสดงผล และอธิบายปัจจัยที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ในรูปของผังกราฟฟิกและนำเสนอผลงาน</p>
<p>๖. ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p>	<p>น้ำตาล แก๊สออกซิเจนและน้ำ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p>	<p>ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน วางแผนและออกแบบการทดลอง ทดลอง รวบรวม จัดกระทำ วิเคราะห์ บันทึกแสดงผล และอธิบายผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วย</p>

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
		<p>แสงของพืช โดยเขียนรายงานและนำเสนอผลการทดลอง</p>
<p>๗. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p>	<p>กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและต่อสิ่งแวดล้อมในด้านอาหาร การหมุนเวียนของแก๊สออกซิเจน และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์</p>	<p>ตั้งคำถาม วางแผน และเลือกวิธีการศึกษาข้อมูล รวบรวมวิเคราะห์ บันทึก และอธิบายกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยใช้แผนภาพหรือแผนผัง ตั้งคำถามใหม่ ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมและนำเสนอผลงานโดยจัดนิทรรศการ</p>
<p>๘. ทดลองและอธิบายกลุ่มเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำของพืช</p>	<p>เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำเป็นกลุ่มเซลล์เฉพาะเรียงต่อเนื่องกันตั้งแต่ราก ลำต้น จนถึงใบ ทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร</p>	<p>ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน วางแผนและออกแบบทดลอง การทดลองการลำเลียงน้ำของพืช รวบรวม จัดกระทำ วิเคราะห์ บันทึกแสดงผล และอธิบายถึงกลุ่มเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำของพืช โดยการเขียนรายงานและนำเสนอผลการทดลอง</p>
<p>๘. สังเกตและอธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวกับระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช</p>	<p>เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ ทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารจากรากสู่ใบและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากใบสู่ส่วนต่างๆ ของพืช ซึ่งทั้งสองกลุ่มเซลล์จะอยู่คู่ขนานกัน ท่อลำเลียงในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่มี</p>	<p>ตั้งคำถาม วางแผนการสังเกต สังเกต รวบรวม จัดกระทำ วิเคราะห์ บันทึก สรุปและอธิบาย การลำเลียงน้ำและลำเลียงอาหาร</p>

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
	การจัดเรียงตัวแตกต่างกัน การคายน้ำมีส่วนช่วยในการลำเลียงน้ำของพืช	
๑๐. ทดลองและอธิบายโครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช	เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของพืชดอก	ตั้งคำถาม สังเกต ตั้งสมมติฐาน วางแผนและออกแบบการทดลอง ทดลอง รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ บันทึก แสดงผล และอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช โดยใช้แผนภาพ นำความรู้ไปใช้ในการอธิบายดอกของพืชชนิดอื่น ๆ นอกเหนือจากดอก ที่นำมาศึกษา
๑๑. อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์	๑. กระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกเป็นการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์ไข่ในออวุล ๒. การแตกหน่อ การเกิดไหลเป็นการสืบพันธุ์ของพืชแบบไม่อาศัยเพศ โดยไม่มีการปฏิสนธิ ๓. ราก ลำต้น ใบ และกิ่งของพืชสามารถนำไปใช้ขยายพันธุ์พืชได้	สังเกต ตั้งคำถาม วางแผนการสำรวจ รวบรวม จัดกระทำ วิเคราะห์ บันทึก แสดงผล และอธิบายกระบวนการสืบพันธุ์ของพืชด้วยแผนผังความคิดหรือแผนภาพและการนำเสนอผลงาน ตั้งคำถามใหม่และนำความรู้ไปใช้ในการขยายพันธุ์พืช
๑๒. ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อ	พืชตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกโดยสังเกตได้จากการ	ตั้งคำถาม สังเกต ตั้งสมมติฐาน วางแผนและ

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
แสง น้ำ และการสัมผัส	เคลื่อนไหวของส่วนประกอบของพืชที่มีต่อแสง น้ำ และการสัมผัส	ออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล บันทึก วิเคราะห์ นำเสนอ และอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง น้ำ และการสัมผัส โดยการเขียนรายงาน และนำเสนอผลการทดลอง
๑๓. อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืชและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	๑. เทคโนโลยีชีวภาพ เป็นการใช้เทคโนโลยีเพื่อทำให้สิ่งมีชีวิตหรือองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตมีสมบัติตามต้องการการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ๒. พันธุวิศวกรรม เป็นเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์และเพิ่มผลผลิตของพืช	สังเกต ตั้งคำถาม วางแผน และเลือกวิธีการ รวบรวมข้อมูล รวบรวมข้อมูล จัดกระทำ วิเคราะห์ บันทึกแสดงผล อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์พืช ปรับปรุงพันธุ์พืชและผลผลิต และนำเสนอผลงาน

## 2.2. การเรียนรู้การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

### 2.2.1 กระบวนการแก้ปัญหา

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายประการหนึ่ง คือ เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านกระบวนการและปฏิบัติอย่างมีระบบ ผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการความรู้ทางทักษะต่าง ๆ และทำความเข้าใจปัญหานั้น มาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหา มีขั้นตอนดังนี้

การทำความเข้าใจปัญหา

การวางแผนในการแก้ปัญหา

การดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้



## การตรวจสอบ

### 1. การทำความเข้าใจปัญหา

ในการที่จะแก้ปัญหาหนึ่งได้นั้น สิ่งแรกที่ต้องทำ คือ ทำความเข้าใจถ้อยคำต่างๆ ในปัญหา แล้วแยกปัญหาให้ออกว่าอะไรเป็นสิ่งที่ต้องการ อะไรเป็นข้อมูลที่กำหนดให้ และมีเงื่อนไขใดบ้าง หลังจากนั้นจึงพิจารณาว่าข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดให้ นั้นเพียงพอที่จะหาคำตอบของปัญหาได้หรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอก็ต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้แก้ปัญหาได้

### 2. การวางแผนในการแก้ปัญหา

จากการทำความเข้าใจกับปัญหาจะช่วยให้เกิดการคาดคะเนว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ ประสบการณ์เดิมของผู้แก้ปัญหาจะมีส่วนช่วยอย่างมาก ฉะนั้นในการเริ่มต้นจึงควรเริ่มด้วยการถามตนเองว่า "เคยแก้ปัญหาในทำนองเดียวกันนี้มาก่อนหรือไม่" ในกรณีที่มีประสบการณ์มาก่อนควรจะใช้ประสบการณ์เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา สิ่งที่จะช่วยให้เราเลือกใช้ประสบการณ์เดิมได้ คือ การมองดูสิ่งที่ต้องการ แล้วพยายามเลือกปัญหาเดิมที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เมื่อเลือกได้แล้วก็เท่ากับมีแนวทางว่าจะใช้ความรู้ใดในการหาคำตอบ โดยพิจารณาว่าวิธีการแก้ปัญหาเดิมนั้นมีความเหมาะสมกับปัญหาหรือไม่ หรือต้องมีการปรับปรุงเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีขึ้น ในกรณีที่ไม่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทำนองเดียวกันมาก่อน ควรเริ่มจากการมองดูสิ่งที่ต้องการหาแล้วพยายามหาวิธีการเพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ต้องการหาคำตอบกับข้อมูลที่มีอยู่ เมื่อได้ความสัมพันธ์แล้วควรพิจารณาว่าความสัมพันธ์นั้นสามารถหาคำตอบได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ก็แสดงว่าต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม หรืออาจจะต้องหาความสัมพันธ์ในรูปแบบอื่นต่อไป เมื่อได้แนวทางในการแก้ปัญหาแล้ว จึงวางแผนในการแก้ปัญหาย่างเป็นขั้นตอน

### 3. การดำเนินการแก้ปัญหา

ตามแผนที่วางไว้เมื่อได้วางแผนแล้วก็ดำเนินการแก้ปัญหาระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหาอาจได้แนวทางที่ดีกว่าวิธีที่คิดไว้ ก็สามารถนำมาปรับเปลี่ยนได้

### 4. การตรวจสอบการแก้ปัญหา

เมื่อได้วิธีการแก้ปัญหาแล้ว จำเป็นต้องตรวจสอบว่าวิธีการแก้ปัญหาได้ผลลัพธ์ถูกต้องหรือไม่ เป็นการประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหา ทั้งในด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ในการแก้ปัญหาใดๆ ต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมด้วย

แม้ว่าจะดำเนินตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วก็ตาม ผู้แก้ปัญหายังต้องมีความมั่นใจว่าจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้ รวมทั้งต้องมุ่งมั่นและทุ่มเทให้กับการแก้ปัญหา เนื่องจากบางปัญหาต้องใช้เวลาและความพยายามเป็นอย่างสูง

## 2.2.2 กระบวนการทดลองทางวิทยาศาสตร์

ผู้ทดลองทางวิทยาศาสตร์ ผู้ทดลองจะต้องควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการทดลอง เรียกว่า ตัวแปร (Variable) คือสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการทดลอง ซึ่งควรมีตัวแปรน้อยที่สุด ตัวแปรแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1) ตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) (Independent variable) คือ ตัวแปรที่ต้องศึกษาทำการ ตรวจสอบและดูผลของมัน เป็นตัวแปรที่เรากำหนดขึ้นมา เป็นตัวแปรที่ไม่อยู่ในความควบคุมของ ตัวแปรใดๆ

2) ตัวแปรตาม (Dependent variable) คือ ตัวแปรที่ไม่มีความเป็นอิสระในตัวมันเอง เปลี่ยนแปลงไปตามตัวแปรอิสระ เพราะเป็นผลของตัวแปรอิสระ

3) ตัวแปรควบคุม (Controlled variable) หมายถึง สิ่งอื่น ๆ นอกจากตัวแปรต้น ที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนแต่เราควบคุมให้คงที่ตลอดการทดลอง เนื่องจากยังไม่ต้องการศึกษา องค์ประกอบของวิทยาศาสตร์

เพื่อที่จะให้เข้าใจความหมายของวิทยาศาสตร์ได้ชัดเจนเพิ่มขึ้นจำเป็นต้องรู้ถึง องค์ประกอบของวิทยาศาสตร์ ซึ่ง (เครีวัลย์ โพรพินซ์, 2542, น. 4) ได้แบ่งองค์ประกอบเป็น 3 ส่วน ดังนี้คือ

1. ส่วนที่เป็นผลจากผลงานของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลที่ยุติแล้วและได้ถูกสะสม เรียบเรียงเป็นระบบความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางภาพของมนุษย์

2. เป็นองค์แห่งความรู้ หรือองค์เนื้อหาของวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ข้อเท็จจริง (Fact)

2.2 หลักการ (Principle)

2.3 แนวคิด (Concept)

2.4 สมมติฐาน (Hypothesis)

2.5 ทฤษฎี (Theory)

2.6 กฎ (Law)

3. เป็นความรู้ที่ได้จากการค้นหาความลึกลับทางธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากการตั้งปัญหาตามตัวเองอยู่ 3 ประการคือ มีอะไรเกิดขึ้นบ้าง เกิดขึ้นได้อย่างไรและทำไมจึงเกิด และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหา คำตอบซึ่งได้มาจากองค์แห่งความรู้

ตัวกระตุ้นที่ทำให้เกิดสาขาทางวิทยาศาสตร์ขึ้นมาใหม่

1. เกิดจากการสังเกตความเปลี่ยนแปลงต่างๆจากสิ่งแวดล้อมและทุกสิ่งทุกอย่างรอบกาย
2. เกิดจากการสงสัยต่างๆรอบกายสิ่งแวดล้อม

### 3. เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่อำนวยความสะดวกให้แก่มากมายด้าน

#### ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

1. สร้างคนให้มีกระบวนการคิด มีเหตุผลไม่หลงงมงายในสิ่งที่ไร้สาระ
2. สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา การตัดสินใจได้ดี
3. ทำให้มนุษย์สะดวกมากขึ้นในการใช้ชีวิตประจำวันเพราะมีเทคโนโลยีมาช่วย
4. วิเคราะห์ปัญหาในสถานการณ์ที่เป็นจริงในชีวิตประจำวันเพื่อการแก้ปัญหา
5. วิทยาศาสตร์ช่วยให้รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นประโยชน์

#### 2.2.3 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

การที่นักวิทยาศาสตร์มีความสนใจแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ นั้น ทำให้นักวิทยาศาสตร์ต้องใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการต่างๆ ที่นำมาใช้เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้นี้อาจแตกต่างกันบ้าง แต่ก็มีลักษณะร่วมกันที่ทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้

ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2526, น. 246) ได้กล่าวถึงความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้สำหรับแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (process of science) คือ พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้และแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ ซึ่ง การดำเนินการต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skills) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (scientific attitude) นอกจากนี้

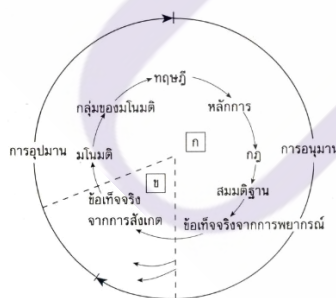
สมจิต สวชนไพบูลย์ (2535, น. 122) ได้กล่าวถึง กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่า แต่ละคนจะมีขั้นตอนที่ใช้ในการแสวงหาความรู้แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามก็มีลักษณะร่วมกันที่สามารถจัดเป็นระบบได้ ขั้นตอนนั้นเรียกว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้การดำเนินการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีระบบ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาด้านต่างๆ ในชีวิตประจำวันของบุคคลได้ ทั้งนี้โดยใช้ขั้นตอนต่างๆ ของวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการดำเนินการแก้ปัญหานั้น แต่การแก้ปัญหาก็ได้ผลสัมฤทธิ์มากน้อยเพียงใด จะต้องขึ้นอยู่กับผู้ดำเนินการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความรู้เดิมทางวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด นอกจากการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาหาความรู้ตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ยังมีส่วนเกี่ยวข้องกับการคิดและการกระทำ ของผู้ดำเนินการ ซึ่งอาจถือเป็นอุปนิสัยของผู้ดำเนินการ ความรู้สึกนึกคิดที่พึงปรารถนาและเชื่อต่อผลของ การศึกษาดังกล่าว จัดเป็นเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ดังนั้นจะเห็นว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ใช้สำหรับแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถเขียนแสดงได้ดังนี้



ภาพที่ 1.1 แผนภูมิแสดงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้สำหรับแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ลักษณะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะของการเปลี่ยนแปลงการสะสมความรู้วิทยาศาสตร์ประเภทต่างๆ ตั้งแต่ข้อเท็จจริง มโนคติ กฎ หลักการ สมมติฐาน ทฤษฎี การตรวจสอบ การพยากรณ์ของความรู้ประเภทต่างๆ จะเป็นการสร้างเสริมความเชื่อมั่นในความรู้เดิม และเป็นการตั้งปัญหา พบสมมติฐาน และความรู้ใหม่ๆ ต่อไป เป็นวัฏจักร ดังแสดงในภาพที่ 1.1 (ภพ เลหาไพบูลย์, 2537, น. 11)



ภาพที่ 1.2 แสดงโครงสร้างกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ที่มา: ภพ เลหาไพบูลย์, 2537, น. 11

จากภาพที่ 1.2 โครงสร้างกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์บริเวณพื้นที่ ก เป็นความรู้วิทยาศาสตร์ประเภทต่างๆ บริเวณพื้นที่ ข เป็นการสังเกตและข้อเท็จจริงที่ได้จากการสังเกตการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เริ่มต้นดำเนินไป และสิ้นสุดลงบริเวณพื้นที่ ข กล่าวคือ ปัญหาหรือความสงสัย ที่เกิดขึ้นจากหลักปรัชญา ความเชื่อ หรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์เดิมจะถูกตั้ง

เป็นสมมติฐานและการพยากรณ์ ในบริเวณพื้นที่ ก แล้วดำเนินการทดลองสังเกต เก็บข้อมูล จากการทดลองและสังเกต เพื่อพิสูจน์สมมติฐานในบริเวณพื้นที่ ข เมื่อได้ข้อมูลจากการทดลองและการสังเกตแล้วนำไปหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงได้เป็นมโนคติพร้อมกับการสร้างขึ้นเป็นรูปแบบ อาจโดยอาศัยจินตนาการเพื่ออธิบาย ข้อเท็จจริงที่ค้นพบใหม่ ทำให้ได้กลุ่มของมโนคติจนได้เป็นทฤษฎี สำหรับวิธีการที่ใช้ตั้งแต่ต้น ซึ่งเป็นการนำความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริงปลีกย่อยมาสัมพันธ์กันผสมผสานเป็นกลุ่มของมโนคตินั้น เรียกว่า การอุปมาน จากความรู้ที่เป็นทฤษฎีได้ถูกอนุมานออกไปเป็นหลักการ กฎ ตลอดจนถูกนำไปชี้แนะในการตั้งสมมติฐาน เพื่อใช้ในการแสวงหาความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริงใหม่ๆ ดังนั้น ความรู้วิทยาศาสตร์จึงยังไม่เป็นความจริงแท้ (ultimate reality) จึงต้องแสวงหาความรู้ใหม่ต่อไป

#### วิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งมีระบบเป็นขั้นตอน เพื่อให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสม ไม่มีปัญหาอื่นติดตามมาภายหลัง

เดิมศักดิ์ เศรษฐวัชรานิช และคณะ (2542, น. 77) ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์มี 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตั้งปัญหา (state problem)
2. ขั้นการสร้างสมมติฐาน (make a hypothesis)
3. ขั้นการรวบรวมข้อมูล (gather evidence)
4. ขั้นการลงข้อสรุป (conclusion)

ภพ เลาหไพบูลย์ (2539, น. 10) กล่าวถึง ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ว่ามี 4 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นระบุปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกต และ/หรือการทดลอง
4. ขั้นสรุปผลการสังเกต และ/หรือการทดลอง

คารินและซันด์ (1980, p. 9) กล่าวถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ โดยมีขั้นตอน คือ

1. ขั้นระบุปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นการทดลอง
4. ขั้นสังเกตขณะทดลอง

5. ขั้นรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล

6. ขั้นตรวจสอบข้อมูล

7. ขั้นสรุปผลการทดลอง

คุสแลน และสโตน (1969, p. 15-16) กล่าวถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ว่ามี 6 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นระบุข้อความของปัญหา

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

3. ขั้นการสืบเสาะหาข้อมูลหลักฐานเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. ขั้นประเมินความเที่ยงตรงของสมมติฐาน

5. ขั้นทบทวนสมมติฐาน ถ้าจำเป็น

6. ขั้นนำข้อสรุปไปใช้กับปัญหาอื่นที่คล้ายกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถเขียนขั้นตอนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้ดังนี้

1. จุดเริ่มต้น

2. เฝ้าดูปัญหา

3. ตั้งปัญหาในรูปของคำถาม

4. สร้างสมมติฐาน สร้างไว้หลายๆ ทางเลือกแล้วเลือกข้อความที่คิดว่าจะเป็นไปได้ทำการทดสอบก่อน

5. รวบรวมข้อมูล ทำการทดลองอภิปรายซักถามสังเกตสำรวจนอกสถานที่

6. ลงข้อสรุป ตรวจสอบหาความจริงที่ปรากฏในข้อมูลและสรุปผล

ดังนั้น จึงสรุปว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ของแต่ละบุคคล ซึ่งอาจจะมีลำดับขั้นตอนที่เหมือนหรือแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับผู้ที่ทำการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น จะมีความรู้เดิมทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด แต่อย่างไรก็ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้สำหรับ แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น จะต้องเริ่มต้นด้วยขั้นระบุปัญหาให้ได้ก่อนและลงท้ายด้วยการลงข้อสรุปเสมอ

#### 2.2.4 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

เจตคติมาจากคำภาษาอังกฤษว่า attitude ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า aptus แปลว่า โน้มเอียง เหมาะสม บางคนอาจใช้คำอื่นที่มีความหมายคล้ายกัน เช่น ทักษะคติ และเจตคติ นักวิชาการ นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของคำว่า เจตคติไว้ดังนี้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537, น. 12) กล่าวถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่า ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการแก้ปัญหาทางอื่นๆ เพื่อศึกษาหาความรู้ให้ได้ผลดีนั้น ขึ้นอยู่กับการคิดการกระทำที่อาจเป็นอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ผู้นั้น ซึ่งความรู้สึกนึกคิดดังกล่าวเรียกว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง

ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2525, น. 413) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่ นักวิทยาศาสตร์ได้กระทำเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้

Moore and Sutman ( 1970 , p. 92-93) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นความคิดหรือทำที่ที่ผู้เรียนแสดงต่อเนื้อหาวิชาและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทั้งทางลบ โดยทำที่ที่แสดงออกขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ และความรู้สึกของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ นักวิทยาศาสตร์การศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง คุณลักษณะของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่า ควรมีลักษณะดังนี้

#### 1. มีความอยากรู้อยากเห็น

ลักษณะที่บ่งบอกว่าเป็นผู้มีความอยากรู้อยากเห็น มีดังนี้

1.1 มีความพยายามที่จะเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ที่มีอยู่เดิม

1.2 ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

1.3 ช่างซัก ช่างถาม ช่างอ่าน เพื่อให้ได้คำตอบเป็นความรู้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.4 ให้ความสนใจในเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญในชีวิตประจำวัน

2. มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ ลักษณะที่บ่งบอกว่าเป็นผู้มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ มีดังนี้

2.1 ใช้พิจารณาก่อนที่จะตัดสินใจใดๆ

2.2 ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นความจริงทันที ถ้ายังไม่มีการพิสูจน์ที่เชื่อถือ

2.3 หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป

#### 3. มีเหตุผลลักษณะที่บ่งบอกว่าเป็นผู้มีเหตุผล มีดังนี้

3.1 เชื่อในความสำคัญของเหตุผล

3.2 ไม่เชื่อ โขกลาง คำทำนาย หรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ต่าง ๆ ที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้

3.3 แสวงหาสาเหตุของเหตุการณ์ต่าง ๆ และหาความสัมพันธ์ของสาเหตุนั้นกับผลที่เกิดขึ้น

- 3.4 ต้องการที่จะรู้ว่าปรากฏการณ์ต่างๆนั้นเป็นอย่างไร ทำไมจึงเป็นอย่างนั้น
4. มีความเพียรพยายาม ลักษณะที่บ่งบอกว่าเป็นผู้มีความเพียรพยายาม มีดังนี้
- 4.1 ทำกิจการงานที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์
  - 4.2 ไม่ท้อถอย เมื่อการทดลองมีอุปสรรคหรือล้มเหลว
  - 4.3 มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการเสาะแสวงหาความรู้
5. มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ลักษณะที่บ่งบอกว่าเป็นผู้มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น มีดังนี้
- 5.1 ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ และยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง
  - 5.2 เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ๆ
  - 5.3 เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น
  - 5.4 ตระหนักและยอมรับข้อจำกัดของความรู้ที่ค้นพบในปัจจุบัน
6. มีความซื่อสัตย์ และมีใจเป็นกลาง ลักษณะที่บ่งบอกว่าเป็นผู้มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง มีดังนี้
- 6.1 สังเกตและบันทึกผลต่างๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ
  - 6.2 ไม่นำสภาพทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองมาเกี่ยวข้องกับการตีความหมาย ผลงานต่างๆทางวิทยาศาสตร์
  - 6.3 ไม่ยอมให้ความชอบ, ไม่ชอบส่วนตัวว่ามีอิทธิพลเหนือการตัดสินใจใดๆ
  - 6.4 มีความมั่นคง หนักแน่น ต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์
  - 6.5 เป็นผู้ซื่อตรง อดทน ยุติธรรม และละเอียดรอบคอบ

จากเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวไว้ข้างต้นจะเห็นว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่ใช่สิ่งจำเป็นสำหรับนักวิทยาศาสตร์เท่านั้น หากแต่บุคคลทั่วไปก็สามารถนำคุณลักษณะของการมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับการทำงาน การปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันก็จะสามารถก่อให้เกิดประโยชน์ได้มากมาย

## 2.3 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

### 2.3.1 ความหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้ที่นำปัญหามาเป็นตัวตั้ง กระตุ้นผู้เรียนให้ใช้กระบวนการคิดและการทำงาน กลุ่มและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันแก้ไขปัญหาหารือกันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยอิงจากสภาพปัญหาที่เกิดจากชีวิตจริง สภาพอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ (ประสาธ เนืองเฉลิม, 2557)



ปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนต้องคัดสรรและสอดแทรกเข้าสู่ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งสภาพบริบท เช่นนี้จะคล้ายกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ที่ต้องใช้กระบวนการคิด (Mind-on activity) และการลงมือทำ (Hands-on activity) หล่อๆ ให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะเช่นนักวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยใช้นวัตกรรมที่สามารถแก้ไขปัญหาได้จริง (บุญนำ อินทนนท์, 2551)

#### 2.3.1.1 ความหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem based learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เข้าใจในสภาพปัญหาที่แท้จริง เรียนรู้จากการเรียนและทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นคว้าหาวิธีแก้ปัญหา มุ่งพัฒนาทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่ได้มา โดยที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดสถานการณ์หรือผู้เรียนเรียนร่วมกันกำหนดประเด็นปัญหา เพื่อนำไปสู่การวางแผนร่วมกัน และลงมือทำเพื่อแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม การเรียนการสอนแบบนี้ตอบสนองต่อธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ในฐานะที่เป็นการเรียนรู้ตามสภาพจริงนั้นหมายความว่า ผู้เรียนเป็นผู้คิดและลงมือทำมากกว่าผู้เรียนรู้แค่ซึมซับจัดห้องเรียน ต้องทำความเข้าใจปัญหา ค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหา พัฒนานวัตกรรมกับเพื่อนร่วมงาน การปรับตัวเพื่อทำงานร่วมกับกลุ่ม และนำเสนอความรู้จากสิ่งที่ค้นพบด้วยตนเองบนพื้นฐานของพัฒนาการและความสนใจ (ประสาท เนืองเฉลิม, 2557)

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากผลลัพธ์ของการทำความเข้าใจและสังเกตเห็นแนวทางการแก้ปัญหา ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยกระบวนการคิดและวิจัยปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้ประเด็นปัญหาจริงหรือกำหนดขึ้น เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ช่วยการตั้งวัตถุประสงค์ของการศึกษา ลงมือศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งวิทยาการที่หลากหลายมีการบูรณาการความรู้หรือทักษะต่างๆ เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหา อภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่สามารถพัฒนาตนเองและนำไปปรับประยุกต์ใช้ได้อย่างต่อเนื่อง (ดอกอ้อ รังโคตร, 2553) ผู้เรียนได้รับการพัฒนาศักยภาพด้วยการคิดแก้ปัญหา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตนเอง และผู้อื่น และทักษะชีวิตได้นำเสนอลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานดังนี้

- ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียน
- ปัญหาที่ผู้เรียนอาจมีโอกาสเผชิญ เรียนอาจมีโอกาสเผชิญกับปัญหานั้น
- ปัญหานั้นพบได้บ่อยและมีความสำคัญ
- ปัญหาสามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างเพียงพอต่อการค้นคว้า
- ปัญหาที่ไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัว กลุ่มเครือข่าย หรือผู้เรียนยังมีความสงสัย
- ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคมที่ยังไม่มีข้อยุติ

- ปัญหาที่อยู่ในความสนใจแต่ยังไม่รู้
- ปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริง แต่ผู้เรียนไม่เชื่อมั่นจริง
- ปัญหาที่สามารถหาคำตอบได้หลายแนวทาง
- ปัญหานั้นเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน
- ปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องอาศัยการสำรวจค้นหาและค้นคว้าหาข้อมูล
- ปัญหาส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาและทักษะที่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา

(สุภามาต เทียนทอง, 2553)

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เป็นการบูรณาการ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ และการคิดตัดสินใจ อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทักษะการทำงานเป็นทีม (ปริยานุช พรหมภาสิต, 2557) ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนแนวคิดกับผู้อื่นทำให้มีความรู้กว้างขวางมากขึ้น นับเป็นการพัฒนาทักษะทางสังคมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น ปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและค้นคว้าหาคำตอบ โดยการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ วิธีการแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ รวบรวมความรู้และนำมาสรุปเป็นความรู้ใหม่ เป็นลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นทักษะการเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย มีวิธีการแสวงหาความรู้ ซึ่งเป็น กระบวนการที่มีความหมายสำคัญ ช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ (ประสาท เนื่องเฉลิม, 2558)

### 2.3.2 ความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องปรับกระบวนการเรียนการสอนการนำเสนอประเด็นปัญหามาสนใจเป็นตัวกระตุ้นที่ทำให้ผู้เรียนได้คิดและลงมือทำด้วยตนเองด้านนอกของการเรียนรู้เริ่มจากมหาวิทยาลัย McMaster University ประเทศแคนาดา ค.ศ. 1969 เพื่อใช้เป็นแนวทางพัฒนาการเรียนการสอนสำหรับนิสิตแพทย์ และต่อมาได้รับการแพร่ขยายแนวคิดออกไปสู่แวดวงทางการศึกษาอย่างกว้างขวาง การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพัฒนาผู้เรียนให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนและแรงบันดาลใจในการใฝ่หาความรู้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากกว่าการรับฟังเนื้อหาจากผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว การมีส่วนร่วมทำให้เกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของความรู้ เมื่อมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา ความคิดที่ว่าวิทยาศาสตร์น่าเบื่อก็หายไป ความรู้สึกได้รับการกระตุ้นและผลักดันให้ผู้เรียนนำความรู้ หรือประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมมาใช้แก้ปัญหาอย่างน่าสนใจและทำทนายในการค้นหา

คำตอบ (สุภามาส เทียนทอง, 2553) ได้สรุปความสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้อย่างน่าสนใจดังนี้

- สถานการณ์ที่เป็นปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้
- ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นและพบเห็นได้ในสภาพชีวิตจริงของผู้เรียน
- ผู้เรียน ได้เรียนรู้แบบนำตัวตนเองวางแผนการเรียนรู้ค้นคว้าหาคำตอบคัดเลือกแหล่งเรียนรู้และประสบการณ์และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

- การเรียนรู้แบบนี้มีการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันมีโอกาสเรียนรู้ความแตกต่างระหว่างบุคคลทำการ ความเข้าใจและปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มเพื่อน

- ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้งความรู้และทักษะที่จำเป็น
- ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในหลายๆ โอกาสได้ โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านกระบวนการและพัฒนาทักษะในการแก้ไขปัญหาเกิดจากการค้นคว้าด้วยตนเองหรือได้รับมาจากการศึกษาผู้อื่น การจัดสภาพการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา เรียนรู้ทักษะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ร่วมคิดร่วมทำ และร่วมรับผิดชอบต่อสังคม โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์จริง หรือจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนประเชิญปัญหา แล้วฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มทำให้ผู้แทนเข้าใจปัญหาเห็นทางเลือกในการแก้ปัญหา เกิดการใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหา (ประสาท เนื่องเฉลิม, 2557) ได้จำแนกการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในห้องเรียนออกเป็น 2 รูปแบบ คือ แบบเน้นปัญหา (problem-stmulated PBL) และแบบเน้นผู้เรียน (Student-centered PBL)

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

1.1 เรียนได้รับทรัพยากรการเรียนรู้ ได้แก่ สภาพปัญหาวัตถุประสงค์ที่ผู้เรียนคาดหวังว่าจะได้รับขณะปฏิบัติการแก้ปัญหา รายการอ้างอิงของทรัพยากรต่างๆ คำถามที่เน้นมโนทัศน์สำคัญและการประยุกต์ใช้ฐานความรู้

1.2 ผู้เรียนร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จ สามารถแก้ปัญหาให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ที่ต่างกันในกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็น

เป็นบทบาทผู้นำ ผู้ช่วยเหลือผู้บันทึก และสมาชิกกลุ่ม การจัดสรรเวลาที่ชัดเจนในแต่ละช่วงของกิจกรรมการเรียนการสอน การจัดการกิจกรรมการปฏิบัติงานของทีมและวางแผนให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด

1.3 ความสามารถของผู้เรียน ได้รับการประเมิน โดยผู้สอน เพื่อนร่วมชั้น และตัวผู้เรียนเอง ได้แก่ การสอบถาม การสัมภาษณ์ การสังเกต และการประเมินอื่นๆ กระบวนการทั้งหมด ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนแก่กลุ่มผู้เรียน และให้คำแนะนำตามแนวทางที่เหมาะสม รวมทั้งกำหนดทิศทางถ้ากลุ่มผู้เรียนร้องขอหรือเกิดปัญหาอุปสรรคในการค้นคว้าหาคำตอบ

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

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

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

การฝึกฝนและลงมือทำจริงจะช่วยพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียน เพื่อการทำงานกับสิ่งไม่รู้และปัญหาที่สร้างขึ้น ผู้สอนต้องวางแผนการจัดการเรียนการสอน เตรียมสื่ออุปกรณ์การเรียน

การสอน ปรับเจตคติของผู้เรียนต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งปัญหาที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบนี้ควรสอดคล้องกับความสนใจ และสามารถจูงใจให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า ทำความเข้าใจในปัญหานั้นได้อย่างลึกซึ้งและเชื่อมโยงกับปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เมื่อไรก็ตามที่ผู้เรียนมีความกระหายใคร่รู้ในประเด็นใดก็ย่อมสามารถทุ่มเทแรงกาย แรงใจ และสติปัญญาแก้ไขปัญหาให้ลุล่วงได้ ปัญหาที่ดีจึงมีความท้าทายให้ผู้เรียนได้มีการคิดเข้าใจได้อย่างลึกซึ้ง ส่งเสริมผู้เรียนให้มีความเป็นเหตุเป็นผลมากขึ้น (กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554)

### 2.3.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนที่มีคิดกว้างไกลมองเห็นปัญหาและแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ผู้เรียนได้มีโอกาสในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสมวิธีการแก้ปัญหานั้นมาจากหลายคนคนก็ล้วนแล้วแต่เป็นบุคคลที่ประสบการณ์มาช่วยกันแก้ปัญหาที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความเกี่ยวข้องกับกลุ่มแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าการศึกษาที่ผู้เรียนเกิดความเข้าใจนั้นย่อมมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อมความขัดแย้งทางปัญญาและปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีและความรู้เกิดจากการปรับสมดุลความเข้าใจของแต่ละบุคคลการเรียนการสอนแบบนี้จึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดที่หลากหลายผู้สอนต้องมีความเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนพัฒนาได้แต่เร็วช้าแตกต่างกันตามความพร้อมและพัฒนาการผู้เรียนจะพัฒนาความคิดได้ต้องอาศัยบรรยากาศในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เร้าความสนใจทั้งนี้ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (มณฑนา บรรพสุทธิ, 2553) มีดังนี้

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

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้นำองค์ความรู้จากการวิจัยเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาและการถ่ายโอนความร้อน ดังนั้นการเรียนการสอน ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหานั้นต้องอาศัยกระบวนการทางปัญญา โดยการคัดเลือกข้อมูลข่าวสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องับประเด็นปัญหาจากสถานการณ์หรือกำลังขึ้นครุ่นคิด การจัดการกับปัญหา และการบูรณาการความรู้ต่างๆ เข้ากับ

ประสบการณ์เดิม ซึ่งมีหลายวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นเป็นการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ การสอนทักษะการคิด การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ บรรยากาศการเรียนการสอนที่น่าสนใจสร้างได้ด้วยจินตนาการของผู้สอนร่วมกับความเข้าใจในธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เน้นหนักความสำคัญเรื่องการพัฒนากระบวนการคิด (ประสาท เนื่องเฉลิม, 2558) ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของกระบวนการทำงานของสมองและการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้าความรู้ใหม่ประเด็นที่น่าสนใจคือทำอย่างไรผู้เรียนจึงสนใจในเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ แม้ว่าบางครั้งแค่ได้ยินชื่อวิชาทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเป็นเรื่องยาก

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

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

การเรียนรู้แบบนี้ “ปัญหา” จะเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่หาความรู้การกำหนดประเด็นปัญหา เพื่อนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้จึงเริ่มต้นที่ความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก

หากเป็นเรื่องใกล้ตัว น่าสนใจ มีคุณค่าและความหมายแล้ว ก็จะนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอน ที่ยกระดับคุณภาพผู้เรียนฝังความรู้ ทักษะกระบวนการ การคิดขั้นสูง และการทำงานงานเป็นทีมได้ ทั้งนี้ผู้สอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรสถานศึกษา แหล่งที่มาของข้อมูลของปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอน เทคนิคการตั้งคำถาม และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ การกำหนดบทบาทผู้สอน และผู้เรียน ตามแนวทางการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (ประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2558) สามารถสรุปได้ ดังนี้

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

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้นำองค์ความรู้จากการวิจัยเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา (Problem) และการถ่ายโอนความรู้ (Savoy, 2007) ได้สรุปว่า การเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา นั้นต้องอาศัยกระบวนการทางปัญญา (Cognitive process) โดยการคัดเลือกข้อมูลข่าวสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาจากสถานการณ์หรือกำลังครุ่นคิด การจัดการกับปัญหา และการบูรณาการความรู้ต่างๆ เข้ากับประสบการณ์เดิม ซึ่งมีหลายวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ การสอนทักษะการคิด การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์บรรยากาศการเรียนการสอนที่น่าสนใจสร้างได้ด้วยจินตนาการของผู้สอนร่วมกับความเข้าใจในธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เน้นกับความสำเร็จเรื่องการพัฒนากระบวนการคิด (กันติกาน สืบกิน, 2551) ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของกระบวนการทำงานของสมองและการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้าความรู้ใหม่ ประเด็นที่น่าสนใจคือ ทำอย่างไรผู้เรียนจึงสนใจในเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ แม้ว่าบางครั้งแค่ได้ยินชื่อวิชาก็ทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเป็นเรื่องยาก นั่นหมายความว่าเจตนาคติของผู้เรียนได้รับการบ่มเพาะว่าเนื้อหาสาระของบทเรียนยากแก่การทำความเข้าใจ เรียนแล้วไม่สนุกเพราะมีสูตร ทฤษฎีค่อนข้างเป็นนามธรรม (Kolodner, et al, 2003) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดีต้องจับต้องได้ผู้เรียนต้องใช้ความคิด อาศัยกระบวนการทางสมอง ประสบการณ์เพื่อจะตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหานั้น ผู้เรียนบางคนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ เนื่องจากไม่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น ขาดความกระตือรือร้น มีความเครียดสูง ไม่คุ้นเคยกับปัญหาลักษณะนั้น นอกจากนี้ผู้เรียนบางคนอาจจะคิดได้คำตอบที่

เหมือนกัน แต่วิธีการคิดแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหานั้น ผู้สอนที่มีความชำนาญในการสอนและรอบรู้ในเนื้อหาวิชาจะเป็นผู้สอนที่สอนการแก้ปัญหาได้ดี (กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554) ได้สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นและสามารถพบได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้น
3. การเรียนรู้แบบนำตัวตนเองเกิดขึ้นได้ เมื่อมีการวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองคัดเลือกวิธีการเรียนรู้ประสบการณ์การเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. การเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยช่วยให้ผู้เรียนเกิดการค้นคว้าหาข้อมูลเรื่องการพัฒนาการคิดหาเหตุผลการสื่อสารและการตัดสินใจร่วมกัน
5. การเรียนรู้เป็นลักษณะบูรณาการความรู้และทักษะต่างๆ
6. ความรู้จะเกิดขึ้นหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้ว
7. การประเมินผลเป็นการประเมินจากสภาพ add จริงพิจารณาจากการ

ปฏิบัติงานอันเกิด

จากความก้าวหน้าของผู้เรียนการเรียนรู้แบบนี้ “ปัญหา” จัดเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่หาความรู้การกำหนดประเด็นปัญหาเพื่อนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้จึงเริ่มต้นที่ความสนใจของผู้เรียนเป็นหลักหากเป็นเรื่องใกล้ตัวน่าสนใจคุณค่าและความหมายแล้วก็จะนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอนที่ยกระดับคุณภาพผู้เรียนทั้งความรู้ทักษะกระบวนการการคิดขั้นสูงและการทำงานร่วมกันเป็นทีม ได้ทั้งนี้ผู้เรียนต้องคำนึงถึงหลักสูตรสถานศึกษาแหล่งที่มาของข้อมูลขอบข่ายของปัญหากิจกรรมการเรียนการสอนเทคนิคการตั้งปัญหาและวิธีการประเมินผลการเรียนรู้การกำหนดบทบาทผู้สอนและผู้เรียน ตามแนวทางการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (ดอกอ้อ รังโคตร, 2553) สรุปบทบาทผู้สอนและผู้เรียน ได้ดังนี้

#### บทบาทผู้สอน

ผู้สอนคือผู้ที่มีบทบาทสำคัญโดยตรงต่อการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมไปถึงการประเมินผลการเรียนรู้ที่นำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาการศึกษา

- มุ่งมั่นและรู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
- รู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคลเข้าใจศักยภาพของผู้เรียน
- เข้าใจขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างถ่องแท้



- มีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้และติดตามประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน

- อำนวยความสะดวกในการจัดหาและสนับสนุนสื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้ให้เหมาะสมและเพียงพอ

- มีจิตใจสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวที่จะเรียนรู้ตลอดเวลา

- ปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

- ความรู้ ความสามารถด้านการวัดประเมินผลตามสภาพจริง

#### บทบาทผู้เรียน

ผู้เรียนต้องเป็นผู้จัดการเรียนรู้นำตนเองและสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านปัญหาที่เป็นตัวกระตุ้นสำคัญให้เกิดความงอกงามทางปัญญา

- ปรับทัศนคติต่อบทบาทและหน้าที่ในการเรียนรู้ของตนเอง

- ต้องพัฒนาพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้

- มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน และรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

- พัฒนาทักษะการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพ

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

#### 2.3.4 กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

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

- เชื่อมโยงและระบุปัญหา

- ทำความเข้าใจกับปัญหา และกำหนดแนวทาง ที่น่าจะเป็นไปได้

- ดำเนินการศึกษาค้นคว้า
- สังเคราะห์ความรู้
- สรุปและประเมินค่าของคำตอบ
- นำเสนอและประเมินผลงาน

การเรียนการสอนนี้ยังจำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการและสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (ประสาธ เนิ่งเฉลิม, 2558) ผู้สอนเสนอแนะแนวทางที่ช่วยให้เกิดการคิดขั้นสูง การปรับตัว มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและการบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างสรรค์ความรู้โดย ผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียนกระบวนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

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

ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน จะช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (เขาวเรศ ปราเมต, 2550) ได้เสนอหลักการเรียนรู้โดย ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ที่น่าสนใจดังนี้

- ผู้สอนวางโครงสร้างบทเรียนด้วยสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับเป้าหมายของ หลักสูตรและความสนใจของผู้เรียน
- ผู้สอนรู้จักใช้คำถามที่ท้าทายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาคำตอบ ตรวจสอบ แนวคิดของตนเองโดยการตั้งคำถาม ท้าทายให้ผู้เรียนรู้จักตรวจสอบแนวคิด ซึ่งเป็นเทคนิคสำคัญที่ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี
- สื่อสารกับผู้เรียนด้วยความชัดเจนนำเสนอศัพท์ ภาษาและสัญลักษณ์ที่เหมาะสม
- เสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน
- พยายามทำความเข้าใจและค้นหารายละเอียดแนวคิดของผู้เรียน
- สังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนเพื่อวินิจฉัยความก้าวหน้าทางการเรียน

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

### 2.3.5 การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

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

- ประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย ไม่ควรประเมินผลจากการสอบหรือแค่หลังจบบทเรียนเพียงเท่านั้น
- ประเมินผลจากสภาพจริง โดยที่การประเมินนั้นต้องมีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ชีวิตของผู้เรียน
- ประเมินผลที่ความสามารถหรือการแสดง โดยแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในมโนทัศน์

การประเมินการเรียนรู้แบบนี้สอดคล้องกับแนวทฤษฎีที่ใช้ในการประเมินการพัฒนาของผู้เรียนได้มีการบูรณาการวิธีการเรียนรู้ (เขาวเรศ ปราเมต, 2552) มุ่งพัฒนาทักษะปฏิบัติ การตั้งเป้าหมาย การเลือกวิธีการเรียนรู้การค้นคว้าหาข้อมูล วิธีการประเมินการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ แฟ้มการเรียนรู้ (Learning portfolio) บันทึกการเรียนรู้ (Learnin log) การประเมินตนเอง (Self-assessment) ข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อน (Peer feedback) และการประเมินผลรวบยอด (Overall evaluation) ผู้เรียนต้องเสนอรายงานการดำเนินการแก้ปัญหาทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม ตรวจสอบ

เขียนบันทึกผลการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนเพื่อประเมินซึ่งกันและกัน สังเกตระหว่างการเรียนรู้ และการให้วิเคราะห์ปัญหาหรือการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล

การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอาศัยกระบวนการประเมินที่ต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการคิดตัดสินใจและการสะท้อนความคิด ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญควรแก่การส่งเสริมให้เกิดกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ประการสำคัญคือ การร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมแก้ปัญหา ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน (รัชนิวรรธ สุขเสนา, 2550) เป้าหมายสำคัญอีกประเด็นหนึ่งของการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานก็คือ ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem solving skills) รวมไปถึงทักษะการรู้คิด (Metacognitive skills) ที่เติมเต็มคุณลักษณะด้านการคิดควบคู่ไปกับการพัฒนาของผู้เรียนในด้านอื่นๆ ด้วย ผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามหรือกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้ขบคิด และเร้าให้เกิดการคิดค้นคว้าคำตอบผ่านกระบวนการกลุ่ม

การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ อันเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้สอนและผู้เรียนต่างมีบทบาทร่วมเรียนรู้ไปด้วยกัน ฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกัน เข้าใจในปัญหาอย่างชัดเจน มองเห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา (ทิสนา เขมมณี, 2553) ตลอดจนการติดตามประเมินผลการเรียนรู้ที่ต้องบูรณาการศาสตร์ต่างๆ ไว้ด้วยกัน ทั้งนี้ เนื่องจากสภาพปัญหาในปัจจุบันมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น การเรียนรู้ท่องจำเนื้อหาสาระแค่ในชั่วโมงเรียนอาจจะนำไปใช้ได้สั้นๆ แต่สภาพปัญหาที่ผู้เรียนและผู้สอนประสบพบเจอคือบทเรียนที่จะนำไปให้เกิดการสร้างปัญญาได้อย่างแท้จริง

## 2.4 การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking)

### 2.4.1 ความหมายของการการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติพุทธศักราช 2530 (2530, น. 492) คำว่า คิด หมายถึง นึกคิด ระลึก ตรึกตรอง ส่วนคำว่า วิเคราะห์ หมายถึง ว่า ดู สังเกต ใคร่ครวญ อย่างละเอียดรอบครอบในเรื่องราวต่างๆ อย่างมีเหตุผล โดยหาส่วนดี ส่วนบกพร่อง หรือจุดเด่นจุดด้อยของเรื่องนั้นๆ แล้ว เสนอแนะสิ่งที่ดีที่ที่เหมาะสมอย่างยุติธรรม มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดไว้ดังนี้

Bloom (1656 อ้างถึงใน ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2539, น.41-44) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการของอะไร

Dewey (1933 อ้างถึงในชำนาญ เอี่ยมสำอาง, 2539, น. 51) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดอย่างใคร่ครวญ ไตร่ตรอง โดยอธิบายขอบเขตการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการคิดที่เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยาก และสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

Russel (1956 อ้างถึงใน วิไลวรรณ ปิยปรภรณ์, 2540, น. 25) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์เป็นการคิดเพื่อแก้ปัญหาชนิดหนึ่งโดยผู้คิดจะต้องใช้การพิจารณาตัดสินใจในเรื่องราวต่างๆ ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย การคิดวิเคราะห์จึงเป็นกระบวนการประเมินหรือการจัดหมวดหมู่โดยอาศัยเกณฑ์ที่เคยยอมรับกันมาแต่ก่อนๆ แล้วสรุปหรือพิจารณาตัดสินใจ

Ennis (1985, p.83) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ เป็นการประเมินข้อความได้ถูกต้อง เป็นการคิดแบบตรรกะตรงและมีเหตุผล เพื่อการตัดสินใจก่อนที่จะเชื่อหรือก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ

Watsan and Glaser (1964, p.11) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นสิ่งที่เกิดจากส่วนประกอบของทัศนคติ ความรู้และทักษะ โดยทัศนคติเป็นการแสดงออกทางจิตใจ ต้องการสืบค้นปัญหาที่มีอยู่ ความรู้จะเกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลในการประเมินสถานการณ์การสรุปความอย่างเที่ยงตรงและการเข้าใจในความเป็นนามธรรม ส่วนทักษะจะประยุกต์รวมอยู่ในทัศนคติและความรู้

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2541, น.94) การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดพิจารณาอย่างรอบครอบ โดยใช้เหตุผล ประกอบการตัดสินใจ

ชัยอนันต์ สมุทวณิช (2542, น.14) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ คือการแสวงหาข้อเท็จจริงด้วยการระบุ จำแนก แยกแยะ ข้อมูลในสถานการณ์ที่เป็นแหล่งคิดวิเคราะห์ ทั้งที่เป็นข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น หรือจุดเด่น จุดด้อย ในสถานการณ์เป็นการจัดข้อมูลให้เป็น ระบบเพื่อไปใช้เป็นพื้นฐานในการคิดระดับอื่นๆ

อรพรรณ พรสีมา (2543, น. 24) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นทักษะการคิดระดับกลาง ซึ่งจะต้องได้รับการพัฒนาต่อจากทักษะการคิดพื้นฐาน มีการพัฒนาแง่มุมของข้อมูลโดยรอบด้าน เพื่อหาเหตุผลและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ

ราชบัณฑิตยสถาน 2546 (251, น. 1071) ให้ความหมายคำว่า “คิด” หมายความว่า ทำให้ปรากฏเป็นรูป หรือประกอบให้เป็นรูปหรือเป็นเรื่องขึ้นในใจ ใคร่ครวญ ไตร่ตรอง คาคะเน คำนวน มุ่ง จงใจ ตั้งใจ ส่วนคำว่า “วิเคราะห์” มีความหมายว่าใคร่ครวญ แยกออกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้ ดังนั้นคำว่า คิดวิเคราะห์ จึงมีความหมายว่า เป็นการใคร่ครวญ ตรรกะตรงอย่างละเอียดรอบคอบแยกเป็นส่วน ๆ ในเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล โดยหาจุดเด่น จุดด้อยของเรื่องนั้น ๆ และเสนอแนะสิ่งที่เหมาะสมอย่างมีความเป็นธรรมและเป็นไปได้ ดังนั้นการพัฒนาคุณภาพ

การคิดวิเคราะห์จึงสามารถกระทำได้โดยการฝึกทักษะการคิดและให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการวิเคราะห์ สามารถเสนอความคิดของตนและอภิปรายร่วมกันในกลุ่มอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ โดยครูและนักเรียนต่างยอมรับเหตุผลและความคิดของแต่ละคน โดยเชื่อว่า ไม่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, น. 24) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการจำแนกแจกแจงและแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 9) ให้ความหมายของการวิเคราะห์และการคิดวิเคราะห์ว่าการวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง การจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ เพื่อค้นหาว่ามีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้าง ทำมาจากอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไรและมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร การคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) หมายถึงความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุสิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหา สภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

ชาติรี ตำราญ (2548, น. 40-41) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า การคิดวิเคราะห์คือ การรู้จักพิจารณา ค้นหาใคร่ครวญ ประเมินค่าโดยใช้เหตุผลเป็นหลักในการหาความสัมพันธ์เชื่อมโยง หล่อหลอมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์แบบอย่างสมเหตุสมผลก่อนที่จะตัดสินใจ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549, น. 5) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ/แก้ปัญหา/คิดสร้างสรรค์

นักการศึกษาและนักวิจัยส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความหมายของการคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องกัน คือ การคิดวิเคราะห์หมายถึง การพิจารณาสิ่งต่างๆ ในส่วนย่อยๆ ซึ่งประกอบด้วยวิเคราะห์เนื้อหา ด้านความสัมพันธ์และด้านหลักการจัดการ โครงสร้างของการสื่อความหมาย และสอดคล้องกับกระบวนการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ คือ การคิดจำแนกรวบรวมเป็นหมวดหมู่ และจับประเด็นต่างๆ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ ดังนั้น การคิดเชิงวิเคราะห์เป็นทักษะการคิดที่สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้ และให้คงทนจนถึงระดับมหาวิทยาลัย เพื่อให้นักเรียนสามารถคิดได้ด้วยตัวเอง เกิดความสำเร็จในการเรียนรู้ เพราะการเรียนรู้ที่ดีต้องเป็นเรื่อง

ของการรู้จักคิด ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดเป็น เรียนรู้เป็น สามารถจำแนก ให้เหตุผล จับประเด็นเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาต่างๆ ได้ จากข้อมูลที่ได้รับการพิจารณา

#### 2.4.2 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

เสงี่ยม โตรัตน์ (2546, น. 28) กล่าวถึง ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 องค์ประกอบ คือ ทักษะในการจัดระบบข้อมูล ความเชื่อถือได้ของข้อมูล และการใช้ทักษะเหล่านั้นอย่างมีปัญญาเพื่อการชี้นำพฤติกรรม ดังนั้น การคิดวิเคราะห์จึงมีลักษณะต่อไปนี้

1. การคิดวิเคราะห์จะไม่เป็นเพียงการรู้หรือการจำข้อมูลเพียงอย่างเดียว เพราะการคิดวิเคราะห์จะเป็นการแสวงหาข้อมูลและการนำข้อมูลไปใช้
2. การคิดวิเคราะห์ไม่เพียงแต่การมีทักษะเท่านั้น แต่การคิดวิเคราะห์จะต้องเกี่ยวกับการใช้ทักษะอย่างต่อเนื่อง
3. การคิดวิเคราะห์ไม่เพียงแต่การฝึกทักษะอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะต้องมีทักษะที่จะต้องคำนึงถึงผลที่ยอมรับได้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, น. 15-16) กล่าวถึง ลักษณะของการคิดวิเคราะห์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การจัดกิจกรรมต่างๆ ที่ประกอบเป็นการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันไปตามทฤษฎี การเรียนรู้ โดยทั่วไปสามารถแยกแยะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. การสังเกต จากการสังเกตข้อมูลหลายๆ สามารถสร้างเป็นข้อเท็จจริงได้
2. ข้อเท็จจริง จากกรรวบรวมข้อเท็จจริง และการเชื่อมโยงข้อเท็จจริงบางอย่างที่ขาดหายไป สามารถทำให้มีการตีความได้
3. การตีความ เป็นการทดสอบความเที่ยงตรงของการอ้างอิง จึงทำให้เกิดการตั้งข้อตั้งข้อสงสัยเบื้องต้น
4. การตั้งข้อตั้งข้อสงสัยเบื้องต้น ทำให้สามารถมีความคิดเห็น
5. ความคิดเห็น เป็นการแสดงความคิดจะต้องมีหลักและเหตุผลเพื่อพัฒนาข้อวิเคราะห์ นอกจากนั้น เป็นกระบวนการที่อาศัยองค์ประกอบเบื้องต้นทุกอย่างร่วมกัน โดยทั่วไปนักเรียนจะไม่เห็นความแตกต่างระหว่างการสังเกตและข้อเท็จจริง หากนักเรียนเข้าใจถึงความแตกต่างก็จะทำให้นักเรียนเริ่มพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้

ศุวิทย์ มูลคำ (2548, น. 23-24) ได้จำแนกลักษณะของการคิดวิเคราะห์ ไว้เป็น 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการแยกแยะค้นหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งหรือเรื่องราวต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช หรือเหตุการณ์ต่างๆ ตัวอย่างคำถาม เช่น อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการระบาดไข้หวัดนกในประเทศไทย

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่างๆ โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล หรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างคำถาม เช่น การพัฒนาประเทศกับการศึกษามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้นๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด ตัวอย่างคำถาม เช่น หลักการสำคัญของศาสนาพุทธ ได้แก่อะไร

จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์นั้นจะต้องกำหนดสิ่งที่จะต้องวิเคราะห์ กำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการจะวิเคราะห์ แล้วจึงวิเคราะห์อย่างมีหลักเกณฑ์ โดยใช้วิธีการพิจารณาแยกแยะ เทคนิควิธีการในการวิเคราะห์ เพื่อรวบรวมประเด็นสำคัญหาคำตอบให้กับคำถาม โดยมีลักษณะของการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์ความสำคัญและวิเคราะห์หลักการของเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ

1. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้แก่ การเชื่อมโยงข้อมูล ตรวจสอบแนวคิดสำคัญและความเป็นเหตุเป็นผล แล้วนำมาหาความสัมพันธ์และข้อขัดแย้งในแต่ละสถานการณ์ได้

2. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ ได้แก่ การจำแนกแยกแยะความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและสมมติฐานแล้วนำมาสรุปความได้

3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ได้แก่ การวิเคราะห์รูปแบบ โครงสร้าง เทคนิค วิธีการและการเชื่อมโยงความคิดรวบยอด โดยสามารถแยกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและทัศนคติของผู้เขียนได้

ไพรินทร์ เหมบุตร (2549, น. 1) กล่าวถึง ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 4 ประการ คือ

1. การมีความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เพื่อแปลความสิ่งนั้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ และค่านิยม

2. การตีความ ความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องที่จะวิเคราะห์

3. การช่างสังเกต ช่างถาม ขอบเขตของคำถาม ยึดหลัก 5 W 1 H คือ ใคร (Who) อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) อย่างไร (How) เพราะเหตุใด (Why)



4. ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ใช้คำถามค้นหาคำตอบ หาสาเหตุ หาการเชื่อมโยง ส่งผลกระทบ วิธีการ ขั้นตอน แนวทางแก้ปัญหา คาดการณ์ข้างหน้าในอนาคต

#### 2.4.3 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548, น. 52) กล่าวว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อแปลความของสิ่งนั้นขึ้นกับความรู้ประสบการณ์และค่านิยม

2. การมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

3. การช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถาม ที่เกี่ยวข้องกับความคิดเชิงวิเคราะห์

4. การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (คำถาม) ค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุให้เรื่อนั้นเชื่อมกับสิ่งนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้อง เมื่อเกิดเรื่องนี้ส่งผลกระทบอย่างไรมีองค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้อย่างไร มีแนวทางแก้ไขปัญหอย่างไรบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต ถ้าดับเหตุการณ์นี้คิดว่าเกิดขึ้นได้อย่างไรเขาทำสิ่งนี้ได้อย่างไร สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เกิดขึ้นได้อย่างไร

การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการที่ใช้ปัญญา หรือใช้ความคิดนำพฤติกรรม ผู้ที่คิดวิเคราะห์เป็น จึงสามารถใช้ปัญญานำชีวิตได้ในทุกๆ สถานการณ์ เป็นบุคคลที่ไม่โลภไม่เห็นแก่ตัว ไม่ยึดเอาตัวเองเป็นศูนย์กลาง มีเหตุผล ไม่มีอคติ มีความยุติธรรม และพร้อมที่จะสร้างสันติสุขในทุกโอกาส การคิดวิเคราะห์จะต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญสองเรื่อง คือ เรื่องความสามารถในการให้เหตุผลอย่างถูกต้องกับเทคนิคการตั้งคำถามเพื่อใช้ในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งทั้งสองเรื่องมีความสำคัญต่อการคิดวิเคราะห์เป็นอย่างยิ่ง (วนิช สุชาติรัตน์, 2547, น. 125-128)

ความสามารถในการให้เหตุผลอย่างถูกต้อง การที่จัดให้เรื่องของการให้เหตุผลอย่างถูกต้องว่ามีความสำคัญก็เนื่องจากในเรื่องของการคิดการใช้ปัญญาทั้งหลายนั้น เรื่องของเหตุผลจะต้องมีความสำคัญ ถ้าเหตุผลที่ให้ในเบื้องต้นไม่ถูกต้อง หรือมีความคลุมเครือไม่ชัดเจนแล้วกระบวนการคิดก็จะมีความไม่ชัดเจนตามไปด้วยการเชื่อมโยงสาระต่างๆ เข้าด้วยกันย่อมไม่สามารถกระทำได้ และมีผลสืบเนื่องต่อไปคือ ทำให้การสรุปประเด็นที่ต้องการทั้งหลายขาดความชัดเจน หรืออาจผิดพลาดตามไปด้วย ความสามารถในการให้เหตุผลอย่างถูกต้องประกอบด้วย (Center for Critical Thinking, 1996, p. 8-9)

1. วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการให้เหตุผล วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการให้เหตุผลต้องมีความชัดเจน โดยปกติการให้เหตุผลในเรื่องต่างๆบุคคลจะต้องให้เหตุผลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของเรื่องนั้น เช่นในการเขียนเรียงความ งานวิจัย การอภิปราย ฯลฯถ้า

วัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่กำหนดไว้มีความชัดเจน การให้เหตุผลก็จะเป็นเรื่องง่าย แต่ถ้าไม่ชัดเจน หรือมีความสลับซับซ้อน จะต้องทำให้ชัดเจนการให้เหตุผลก็จะเป็นเรื่องง่าย หรืออาจจะต้องแบ่งแยกออกเป็นข้อย่อยๆ เพื่อลดความสลับซับซ้อนลง และนอกจากนี้เป็นเป้าหมายจะต้องมีความสำคัญและมองเห็นว่าสามารถจะทำให้สำเร็จได้จริงๆ

2. ความคิดเห็นหรือกรอบความจริงที่นำมาอ้าง เมื่อมีการให้เหตุผล ต้องมีความคิดเห็นหรือกรอบของความจริงที่นำมาสนับสนุน ถ้าสิ่งที่นำมาอ้างมีข้อบกพร่อง การให้เหตุผลก็จะผิดพลาดหรือบกพร่องตามไปด้วย ความคิดเห็นที่แคบเฉพาะตัว ซึ่งอาจเกิดจากอคติหรือการเทียบเคียงที่ผิด ทำให้การให้เหตุผลทำได้ในขอบเขตอันจำกัด เทียงตรง และมีเสถียรภาพ

3. ความถูกต้องของสิ่งที่อ้างอิง การอ้างอิงข้อมูล ข่าวสาร เหตุการณ์ หรือสิ่งต่างๆ มีหลักการอยู่ว่า สิ่งที่นำมาอ้างจะต้องมีความชัดเจน มีความสอดคล้อง และมีความถูกต้องแน่นอนถ้าสิ่งที่นำมาอ้างผิดพลาดการสรุปผลหรือการสร้างกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่เป็นผลสืบเนื่องย่อมผิดพลาดด้วย สิ่งที่ต้องระมัดระวังก็คือ ต้องเข้าใจข้อจำกัดของข้อมูลต่างๆ ลองหาข้อมูลอื่น ๆ ที่มีลักษณะตรงกันข้าม หรือขัดแย้งกับข้อมูลที่เราเชื่อว่ามีหรือไม่ และก็ต้องแน่ใจว่าข้อมูลที่ใช้อ้างนั้นมีความสมบูรณ์เพียงพอด้วยข้อมูลข่าวสารที่ไม่มีความถูกต้อง มีการบิดเบือนหรือการนำเสนอเพียงบางส่วนและปิดบังหรือมีเจตนาปล่อยปละละเลยในบางส่วน ทำให้การนำไปอ้างอิงหรือเผยแพร่ขาดความสมบูรณ์ก่อให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบหรือสร้างความเสียหายต่อบุคคลองค์กรหรือสังคมได้ ดังนั้นการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลข่าวสารก่อนที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการอ้างอิงทุกๆ เรื่องจึงเป็นเรื่องที่ควรจะทำด้วยความรอบคอบและระมัดระวังเป็นอย่างยิ่ง

4. การสร้างความคิดหรือความคิดรวบยอด การให้เหตุผลจะต้องอาศัยการสร้างความคิดหรือความคิดรวบยอด ซึ่งมีตัวประกอบที่สำคัญคือทฤษฎี กฎ หลักการ อันเป็นตัวประกอบสำคัญของการสร้างความคิดหรือความคิดรวบยอดถ้าหากเข้าใจผิดพลาดในเรื่องของทฤษฎี กฎ หรือหลักการต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว การสร้างความคิดหรือความคิดรวบยอดก็จะผิดพลาด การให้เหตุผลก็จะไม่ถูกต้องด้วย ดังนั้นเมื่อสร้างความคิดหรือความคิดรวบยอดขึ้นมาได้แล้ว จะต้องแสดงหรืออธิบาย เพื่อบ่งบอกออกมาให้ชัดเจน ลักษณะของความคิดรวบยอดที่ดีจะต้องมีความกระชับ มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์มีความลึกซึ้ง และมีความเป็นกลางไม่โน้มเอียงไปทางใดทางหนึ่ง

5. ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลกับสมมติฐาน การให้เหตุผลขึ้นอยู่กับสมมติฐานเมื่อใดมีการกำหนดสมมติฐานขึ้นมาในกระบวนการแก้ปัญหา ต้องแน่ใจว่าสมมติฐานนั้น กำหนดขึ้นจากสิ่งที่เป็นความจริงและจากหลักฐานที่ปรากฏอยู่ ความบกพร่องในการให้เหตุผลสามารถเกิดขึ้นได้เมื่อบุคคลไปติดยึดในสมมติฐานที่ตั้งขึ้น จนทำให้ความคิดเห็นโน้มเอียงหรือผิดไปจากสภาพที่ควรจะเป็น สมมติฐานที่ดีจะต้องมีความชัดเจน สามารถตัดสินใจ และมีเสถียรภาพเช่นเดียวกัน

6. การลงความเห็น การให้เหตุผลในทุกๆเรื่อง จะต้องแสดงถึงความเข้าใจด้วยการสรุป และให้ความหมายของข้อมูล ลักษณะการให้เหตุผลนั้นโดยธรรมชาติจะเป็นกระบวนการต่อเนื่องที่เชื่อมโยงกันอยู่ระหว่างเหตุกับผล เช่นเพราะว่าถึงนี้เกิดถึงนั้นจึงเกิดขึ้น หรือเพราะว่าถึงนี้เป็นอย่างนี้สิ่งที่เกิดขึ้นจากสิ่งนี้จึงเป็นอย่างนั้น ถ้าความเข้าใจในข้อมูลเบื้องต้นผิดพลาดการให้เหตุผลย่อมผิดพลาดด้วย ทางออกที่ดีก็คือ การลงความเห็นจะทำให้ดีก็ต่อเมื่อมีหลักฐานบ่งบอกอย่างชัดเจน จะต้องตรวจสอบความเห็นนั้นสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อไหนและมีอะไรเป็นตัวชี้นำอยู่อีกบ้าง ซึ่งอาจทำให้การลงความเห็นผิดพลาด

7. การนำไปใช้ เมื่อมีข้อสรุปแล้วจะต้องมีการนำไปใช้หรือมีผลสืบเนื่อง จะต้องมีความคิดเห็นประกอบว่าข้อสรุปที่เกิดขึ้นนั้น สามารถนำไปใช้ได้มากน้อยเพียงใด ควรจะนำไปใช้ลักษณะใดจึงจะถูกต้อง ลักษณะใดไม่ถูกต้อง โดยพยายามคิดถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่อาจเป็นผลต่อเนื่องที่สามารถเกิดขึ้นได้ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การคิดวิเคราะห์ที่ดีหรือมีมาตรฐาน ในอันดับแรกจะต้องรู้จักการให้เหตุผลที่ถูกต้อง ซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง ตามที่ได้แสดงรายละเอียดมาแล้ว เรื่องที่สำคัญและเป็นหัวใจของการคิดวิเคราะห์หรืออีกเรื่องหนึ่งก็คือ เทคนิคการตั้งคำถาม เพื่อการวิเคราะห์เป็นการบอกให้ทราบว่า นักคิดวิเคราะห์จะต้องใช้คำถามอย่างไร เพื่อเป็นการนำความคิดไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อการคิดวิเคราะห์ เป็นเรื่องที่มีความสำคัญพอๆกับความสามารถในการให้เหตุผลอย่างถูกต้อง การตั้งคำถามที่ดีจะช่วยส่งเสริมให้การให้เหตุผลเป็นไปด้วยความสะดวก มีระบบและช่วยแก้ปัญหาได้ นักคิดวิเคราะห์ต้องมีความสามารถในการตั้งคำถามหลายๆแบบ คำถามที่ต้องการคำตอบกว้าง ๆ ต้องการหลายๆ คำตอบ คำถามต้องการคำตอบเดียวแต่มีความลึกซึ้ง ลักษณะคำถามที่จะช่วยให้คิดหาเหตุผลในระดับลึก หรือมีเหตุผลจากการใช้ปัญญาของการคิดวิเคราะห์นั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ 8 ประการ (Center for Critical Thinking, 1996, p. 8-9 อ้างถึงใน วณิช สุธารัตน์, 2547, น. 128-130) ดังต่อไปนี้

1. ความชัดเจน (Clarity) ความชัดเจนของปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญของการคิด เช่น ตัวอย่างของปัญหาที่ตั้งขึ้นมาเพื่อตรวจสอบความชัดเจน เช่นยังมีเรื่องอะไรอีกในส่วนนี้ที่เรายังไม่รู้ สามารถยกตัวอย่างมาอ้างอิงได้หรือไม่ สามารถอธิบายขยายความส่วนนั้นให้มากขึ้นได้หรือไม่

2. ความเที่ยงตรง (Accuracy) เป็นคำถามที่บอกว่าทุกคนสามารถตรวจสอบได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่ เช่น จริงหรือ เป็นไปได้หรือไม่ ทำไมถึงเป็นไปได้ สามารถตรวจสอบได้หรือไม่ ตรวจสอบอย่างไร เราจะหาข้อมูลหลักฐานได้อย่างไร ถ้าตรงนั้นเป็นเรื่องจริงเราจะทดสอบมันได้อย่างไร

3. ความกระชับ ความพอดี (Precision) เป็นความกะทัดรัด ความเหมาะสม ความสมบูรณ์ของข้อมูล เช่น จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมในเรื่องนี้อีกหรือไม่ ทำให้ดูดีกว่านี้ได้อีกหรือไม่ ทำให้กระชับกว่านี้ได้อีกหรือไม่

4. ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง (Relevance) เป็นการตั้งคำถามเพื่อคิดเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์ เช่น สิ่งนั้นเกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างไร มันเกิดสิ่งต่างๆ ขึ้นตรงนั้นได้อย่างไร ผลที่เกิดขึ้นตรงนั้น มันมีที่มาอย่างไร ตรงส่วนนั้นช่วยให้เราเข้าใจอะไรได้บ้าง

5. ความลึก (Depth) หมายถึงความหมายในระดับที่ลึกความคิดลึกซึ้ง การตั้งคำถามที่สามารถเชื่อมโยงไปยังการคิดหาคำตอบที่ลึกซึ้ง ถือว่าคำถามนั้นมีคุณค่ายิ่ง เช่น ตัวประกอบอะไรบ้างที่ทำให้ตรงนี้เป็นปัญหาสำคัญ อะไรที่ทำให้ปัญหาเรื่องนี้มันซับซ้อน สิ่งใดบ้างที่เป็นความลำบากหรือความยุ่งยากที่เราจะต้องพบ

6. ความกว้างของการมอง (Breadth) เป็นการทดลองเปลี่ยนมุมมอง โดยให้ผู้อื่นช่วยเช่น จำเป็นจะต้องมองสิ่งนี้จากด้านอื่น คนอื่น ด้วยหรือไม่ มองปัญหานี้โดยใช้วิถีทางอื่นๆ บ้างหรือไม่ ควรจะให้ความสำคัญของความคิดเห็นจากบุคคลอื่นหรือไม่ ยังมีข้อมูลอะไรในเรื่องนี้อีกหรือไม่ที่ไม่นำมากล่าวถึง

7. หลักตรรกวิทยา (Logic) มองในด้านของความคิดเห็นและการใช้เหตุผล เช่นทุกเรื่องที่เรารู้ เราเข้าใจตรงกันหมดหรือไม่ สิ่งที่คุณมีหลักฐานอ้างอิงหรือไม่ สิ่งที่คุณนั้นเป็นเหตุผลที่สมบูรณ์หรือไม่ สิ่งที่คุณอ้างมีขอบข่ายครอบคลุมรายละเอียดทั้งหมดหรือไม่

8. ความสำคัญ (Significance) ซึ่งหมายถึง การตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบว่าสิ่งเหล่านั้นมีความสำคัญอย่างแท้จริงหรือไม่ ทั้งนี้เนื่องจากในบางครั้งพบว่า ความสำคัญเป็นสิ่งที่เราต้องการจะให้ เป็นมากกว่าเป็นความสำคัญจริงๆ เช่น ส่วนไหนของความจริงที่สำคัญที่สุด ยังมีเรื่องอื่น ๆ ที่มีความสำคัญอยู่อีกหรือไม่ นี่คือนิวทอนที่สำคัญที่สุดในเรื่องนี้ใช่หรือไม่ ตรงนี้เป็นจุดสำคัญที่ควรให้ความสนใจหรือเปล่า

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การคิดวิเคราะห์จะเกิดความสมบูรณ์ได้นั้น นอกจากจะต้องอาศัยความสามารถในการให้เหตุผลอย่างถูกต้องแล้ว เรื่องของเทคนิคการตั้งคำถามเพื่อการวิเคราะห์ก็มีความสำคัญที่ไม่ยิ่งหย่อนกว่ากัน โดยที่องค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้จะทำงานประสานสัมพันธ์กันอย่างกลมกลืนในทุกๆ ขั้นตอนของกระบวนการคิดวิเคราะห์ ส่วนประกอบทั้งสองส่วนจะต้องไปด้วยกัน คุณค่า ความสวยงาม ความลงตัว รวมทั้งประโยชน์อย่างสมบูรณ์จึงจะเกิดขึ้นได้

#### 2.4.4 กระบวนการคิดวิเคราะห์

กระบวนการคิดวิเคราะห์ เป็นการแสดงให้เห็นจุดเริ่มต้น สิ่งที่เกี่ยวข้องหรือเชื่อมโยงสัมพันธ์กันในระบบการคิด และจุดสิ้นสุดของการคิด โดยกระบวนการคิดวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับองค์ประกอบเรื่องความสามารถในการให้เหตุผลอย่างถูกต้อง รวมทั้งเทคนิคการตั้งคำถามจะต้องเข้าไปเกี่ยวข้องในทุกๆ ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุหรือทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหา ผู้ที่จะทำการคิดวิเคราะห์จะต้องทำความเข้าใจปัญหาอย่างกระจ่างแจ้ง ด้วยการตั้งคำถามหลายๆ คำถาม เพื่อให้เข้าใจปัญหาต่างๆ ที่กำลังเผชิญอยู่นั้นอย่างดีที่สุด ตัวอย่างคำถาม เช่น ปัญหานี้เป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดของบ้านเมืองใช่หรือไม่ (ความสำคัญ) ยังมีปัญหาอื่นๆ ที่สำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากันอีกหรือไม่ (ความสำคัญ) ทราบได้อย่างไรว่าเรื่องนี้เป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด (ความชัดเจน)

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ในขั้นนี้ผู้ที่จะทำการคิดวิเคราะห์ จะต้องรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น จากการสังเกต จากการอ่าน จากข้อมูลการประชุม จากข้อเขียน บันทึกการประชุม บทความ จากการสัมภาษณ์ การวิจัย และอื่นๆ การเก็บข้อมูลจากหลายๆ แหล่ง และด้วยวิธีการหลายๆ วิธีจะทำให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ ชัดเจน และมีความเที่ยงตรงคำถามที่จะต้องตั้งในตอนนี้ได้แก่

เราจะหาข้อมูลให้ครบถ้วนโดยวิธีใดได้อีกบ้างและหาอย่างไร (เที่ยงตรง)

ข้อมูลนี้มีความเกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างไร (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)

จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมในเรื่องใดอีกบ้าง (ความกระชับพอดี)

ขั้นที่ 3 พิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล หมายถึงผู้ที่คิดวิเคราะห์พิจารณาความถูกต้องเที่ยงตรงของสิ่งที่นำมาอ้าง รวมทั้งการประเมินความพอเพียงของข้อมูลที่จะนำมาใช้ คำถามที่ควรจะนำมาใช้ในตอนนี้ได้แก่

ข้อมูลที่ได้มามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงไร (ความเที่ยงตรง)

เราจะหาหลักฐานได้อย่างไรถ้าข้อมูลที่ได้มาเป็นเรื่องจริง (ความเที่ยงตรง)

ยังมีเรื่องอะไรอีกในส่วนนี้ที่ยังไม่รู้ (ความชัดเจน)

ยังมีข้อมูลอะไรในเรื่องนี้อีกที่ยังไม่นำมากล่าวถึง (ความกว้างของการมอง)

ขั้นที่ 4 การจัดข้อมูลเข้าเป็นระบบ เป็นขั้นที่ผู้คิดจะต้องสร้างความคิด ความคิดรวบยอด หรือสร้างหลักการขึ้นให้ได้ด้วยการเริ่มต้นจากการระบุลักษณะของข้อมูล แยกแยะข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล พิจารณาขีดจำกัดหรือขอบเขตของปัญหารวมทั้ง ข้อตกลงพื้นฐาน การสังเคราะห์ข้อมูลเข้าเป็นระบบและกำหนดข้อสันนิษฐานเบื้องต้นคำถามที่ควรนำมาใช้ในตอนนี้ได้แก่

ข้อมูลส่วนนี้เกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างไร (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)

จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมในเรื่องนี้อีกหรือไม่ จากใครที่ใด (ความกว้างของการมอง)

อะไรบ้างที่ทำให้การจัดข้อมูลในเรื่องนี้เกิดความลำบาก (ความลึก)

จะตรวจสอบได้อย่างไรว่าการจัดข้อมูลมีความถูกต้อง (ความเที่ยงตรง)

สามารถจัดข้อมูลโดยวิธีอื่นได้อีกหรือไม่ (ความกว้างของการมอง)

ขั้นที่ 5 ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นที่นักคิดวิเคราะห์จะต้องนำข้อมูลที่จัดระบบระเบียบแล้ว มาตั้งเป็นสมมติฐานเพื่อกำหนดขอบเขตและการหาข้อสรุปของข้อคำถาม หรือปัญหาที่กำหนดไว้ ซึ่งจะต้องอาศัยความคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์ในเชิงของเหตุผลอย่างถูกต้อง สมมติฐานที่ตั้งขึ้นจะต้องมีความชัดเจนและมาจากข้อมูลที่ถูกต้องปราศจากอคติหรือความลำเอียงของผู้ที่เกี่ยวข้องคำถามที่ควรนำมาใช้ในตอนนี้ได้แก่

ถ้าสมมติฐานที่ตั้งขึ้นถูกต้อง เราจะมีวิธีตรวจสอบได้อย่างไร (ความเที่ยงตรง)

สามารถทำให้กระชับกว่านี้ได้หรือไม่ (ความกระชับ ความพอดี)

รายละเอียดแต่ละส่วนเกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างไร (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)

ขั้นที่ 6 การสรุป เป็นขั้นตอนของการลงความเห็น หรือการเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลกับผลอย่างแท้จริง ซึ่งผู้คิดวิเคราะห์จะต้องเลือกพิจารณาเลือกวิธีการที่เหมาะสมตามสภาพของข้อมูลที่ปรากฏ โดยใช้เหตุผลทั้งทางตรรกศาสตร์ เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และพิจารณาถึงความเป็นไปได้ตามสภาพที่เป็นจริงประกอบกัน คำถามที่ควรนำมาถามได้แก่

เราสามารถจะตรวจสอบได้หรือไม่ ตรวจสอบอย่างไร (ความเที่ยงตรง)

ผลที่เกิดขึ้นมันมีที่มาอย่างไร (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)

ข้อสรุปนี้ทำให้เราเข้าใจอะไรได้บ้าง (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)

สิ่งที่สรุปนั้นเป็นเหตุผลที่สมบูรณ์หรือไม่ (หลักตรรกวิทยา)

ขั้นที่ 7 การประเมินข้อสรุป เป็นขั้นสุดท้ายของการคิดวิเคราะห์ เป็นการประเมินความสมเหตุสมผลของการสรุป และพิจารณาผลสืบเนื่องที่จะเกิดขึ้นต่อไป เช่น การนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง หรือการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงๆ คำถามที่ควรนำมาถามได้แก่

ส่วนไหนของข้อสรุปที่มีความสำคัญที่สุด (ความสำคัญ)

ยังมีข้อสรุปเรื่องใดอีกที่ควรนำมากล่าวถึง (ความกว้างของการมอง)

ถ้านำเรื่องนี้ไปปฏิบัติจะมีปัญหาอะไรเกิดขึ้นบ้าง (ความกว้างของการมอง)

อะไรจะทำให้ปัญหามีความซับซ้อนยิ่งขึ้น (ความลึก)

สรุปได้ว่ากระบวนการคิดวิเคราะห์มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการแก้ปัญหาต่างๆ ของมนุษย์ การคิดวิเคราะห์เป็นจะช่วยให้นักศึกษามองเห็นปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา รู้จักปัญหา อย่างแท้จริง และจะสามารถแก้ปัญหาทั้งหลายได้

#### 2.4.5 ทักษะการคิดวิเคราะห์

ราชบัณฑิตยสถาน (2546 , น. 1071) กล่าวว่าไว้ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึงความชำนาญในการคิดใคร่ครวญอย่างละเอียดรอบคอบในเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล โดยหาส่วนดี ส่วนบกพร่อง หรือ จุดเด่นจุดด้อยของเรื่องนั้นๆ แล้ว เสนอแนะสิ่งที่ดีสิ่งที่เหมาะสมนั้นอย่าง ยุติธรรม

สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548, น. 5) ได้ให้ความหมายทักษะการคิดวิเคราะห์ คือ การระบุเรื่องหรือปัญหา การจำแนกแยกแยะ การเปรียบเทียบข้อมูลอื่นๆ และ ตรวจสอบข้อมูลอย่างชำนาญหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้และแม่นยำเพียงพอแก่การตัดสินใจ

ซึ่งอาจสรุปได้ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ คือ ความสามารถในการพิจารณาไตร่ตรองแก้ปัญหาที่แม่นยำมีความละเอียดในการจำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างชำนาญ โดยการหาหลักฐานที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงหรือข้อมูลที่นำเชื่อถือมาสนับสนุนหรือ ยืนยันเพื่อพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจเชื่อหรือสรุป

การจัดการเรียนเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิดตามพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีผู้ศึกษาวิธีและ เทคนิคการสอนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้เนื่องจากวิธีการคิดวิเคราะห์มีการปฏิบัติตาม หลักการเป็นขั้นตอนอย่างมีระบบและมีความสำคัญอย่างยิ่งอีกทั้งทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะ ของการนำไปปรับแก้ปัญหามากๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ มีนักวิชาการที่ศึกษา ข้อมูลจากอดีตจนถึงปัจจุบันได้อธิบายไว้หลายประเด็นดังนี้

Jarolimek (อ้างถึงใน อาร์ม โพร้พัฒนา, 2550, น. 16) ได้กล่าวว่า วิธีการคิดวิเคราะห์ สามารถสอนได้เพราะเป็นเรื่องความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมทางสมองตาม ทฤษฎีของ Bloom ว่าด้วยการอธิบายขั้นตอนและการเริ่มจากความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ซึ่งเป็น จุดมุ่งหมายของการสอนให้เกิดพุทธิพิสัยระดับต่ำ ส่วนที่อยู่ในระดับสูงคือ การวิเคราะห์การ สังเคราะห์ และการประเมินผลในส่วนของกระบวนการวิเคราะห์ยังได้แยกแยะพฤติกรรมกรเรียนรู้คือ ความสามารถที่จะนำความคิดต่าง ๆ มารวมกันเพื่อนเกิดมโนทัศน์ใหม่ๆ เพื่อให้เข้าใจสถานการณ์ ต่างๆ

ศุมน อมรวิวัฒน์ (2541, น. 130) ได้กล่าวว่า วิธีการคิดวิเคราะห์ที่เป็นการพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นถึงกระบวนการการคิดเพื่อแก้ปัญหาการคิด วิพากษ์วิจารณ์ การคิดตีความ การคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ การคิดแบบย้อนทวนการคิดจำแนก แยกแยะ การคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์และการคิดจัดอันดับ Gagne (อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี และคณะ, 2544, น. 16) กล่าวถึง การเรียนรู้ที่เป็นทักษะทางปัญญาประกอบด้วย 4 ทักษะย่อยซึ่งแต่ละระดับ เป็นพื้นฐานของกันและกันตามลำดับซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ที่เป็นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการ ตอบสนองและความต่อเนื่องของการเรียนรู้ต่างๆ เป็นลูกโซ่ซึ่งทักษะย่อยแต่ละระดับ ได้แก่

1. การจำแนกแยกแยะ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะคุณสมบัติทางกายภาพ ของวัตถุต่าง ๆ ที่รับรู้เข้ามาว่าเหมือนหรือไม่เหมือนกัน

2. การสร้างความคิดรวบยอด หมายถึง ความสามารถในการจัดกลุ่มวัตถุหรือสิ่งต่างๆ โดยระบุคุณสมบัติร่วมกันของวัตถุสิ่งนั้นๆ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ทำให้กลุ่มวัตถุหรือสิ่งต่างๆ เหล่านี้ ต่างจากกลุ่มวัตถุหรือสิ่งอื่น ๆ ในระดับรูปธรรม และระดับนามธรรมที่กำหนดขึ้นในสังคมหรือ วัฒนธรรมต่างๆ

3. การสร้างกฎ หมายถึง ความสามารถในการนำความคิดรวบยอดต่างๆ มารวมเป็นกลุ่ม ตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น เพื่อให้สามารถสรุปอ้างอิง และตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

4. การสร้างกระบวนการหรือกฎขั้นสูง หมายถึงความสามารถในการนำกฎหลาย ๆ ข้อ ที่สัมพันธ์กันมาประมวลเข้าด้วยกัน ซึ่งนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นประเภท วะสี (อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2548, น. 301-302) ได้กล่าวว่า ในการเรียนรู้ต้องให้นักเรียนได้มีโอกาส ฝึกคิด ฝึกตั้งคำถาม เพราะคำถามเป็นเครื่องมือในการได้มาซึ่งความรู้ควรให้ผู้เรียนฝึกการ ถาม-ตอบ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระฉับในเรื่องที่ศึกษารวมทั้งได้ฝึกการใช้เหตุผล การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ ฝึกค้นหาคำตอบจากเรื่องที่เรียน

#### 2.4.6 เทคนิควิธีการสอนสร้างเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

มีนักวิชาการกล่าวถึงเทคนิคการสอนให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

อนุก พ.อนุกุลบุตร (2547, น. 62-63) กล่าวไว้ดังนี้ การสอนให้คิดแบบวิเคราะห์ มุ่ง หมายให้นักเรียนคิดอย่างแยกแยะได้ และคิดได้อย่างคล่องแคล่ว หรือมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ ได้ขั้นแรก ครูผู้สอนต้องรู้จักความคิดแบบวิเคราะห์เป็นอย่างดีเสียก่อน ขั้นต่อไปจึงพิจารณาการคิด แบบนี้เข้าไปในกระบวนการเรียนการสอนไม่ว่าจะใช้ระเบียบวิธีสอน เทคนิคการสอนแบบใด โดย แบ่งแนวทางการคิดในรูปกิจกรรมหรือคำถามให้พัฒนาการคิดแบบวิเคราะห์ขึ้นในตัวนักเรียน การ สอนการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย



1. การสอนการคิดวิเคราะห์แยกองค์ประกอบ (Analysis of elements) มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะว่าสิ่งสำเร็จรูปหนึ่งมีองค์ประกอบอะไร มีแนวทางดังนี้

1.1 วิเคราะห์ชนิด โดยมุ่งให้นักเรียนคิดและวินิจฉัยว่า บรรดาข้อความ เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ใดๆ ที่พิจารณาอยู่นั้น จัดเป็นชนิดใด ประเภทใด ลักษณะใด ตามเกณฑ์หรือหลักการใหม่ที่กำหนด เช่น เสียชีพอ่าเสียสัตย์ ให้นักเรียนคิด (ช่วยกันคิด) ว่าเป็นข้อความชนิดใด และเพราะอะไรตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ใหม่เหมือนในตำรา จุดสำคัญของการสอนให้คิดแบบวิเคราะห์ชนิดก็คือ ต้องให้เกณฑ์ใหม่และบอกเหตุผลที่จัดชนิดตามเกณฑ์ใหม่ที่กำหนด

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ มุ่งให้คิดแยกแยะและวินิจฉัยว่าองค์ประกอบใด สำคัญหรือไม่สำคัญ เช่น ให้ค้นหาสาระสำคัญ แก่นสาร ผลลัพธ์ ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย

1.3 วิเคราะห์เลขศูนย์ มุ่งให้คิดค้นหาสิ่งที่ปรากฏไว้ แฝงเร้นอยู่มิได้บ่งบอกไว้ตรงๆแต่มีร่องรอยส่งให้เห็นว่ามีความจริงนั้นซ่อนอยู่

2. การสอนการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationships) มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะว่า มีองค์ประกอบใดสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันแบบใด สัมพันธ์ตามกันหรือกลับกัน สัมพันธ์กันสูงต่ำเพียงไร มีแนวทางดังนี้

2.1 วิเคราะห์ชนิดความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดแบบค้นหาชนิดของความสัมพันธ์ว่า สัมพันธ์แบบตามกันกลับกันไม่สัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับองค์ประกอบ องค์ประกอบกับเรื่องทั้งหมด เช่น มุ่งให้คิดแบบค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งใดสอดคล้อง กับ ไม่สอดคล้องกับเรื่องนี้ คำกล่าวใดสรุปผิด เพราะอะไร ข้อเท็จจริงใดไม่สมเหตุสมผลเพราะอะไร

ข้อความในย่อหน้าที่... เกี่ยวข้องอย่างไรกับข้อความทั้งเรื่อง

ร้อยละกับเศษส่วน ทศนิยม เหมือนและต่างกันอย่างไรบ้าง

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ โดยมุ่งให้คิดเพื่อค้นหาขนาด ระดับของความสัมพันธ์ เช่น สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับมากที่สุด (น้อยที่สุด) กับสิ่งใด

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนของความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดเพื่อค้นลำดับขั้นของความสัมพันธ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่เป็นเรื่องแปลกใหม่ เช่น

สิ่งใดเป็นปฐมเหตุ ต้นกำเนิดของปัญหา เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์

สิ่งใดเป็นผลที่ตามมา ผลสุดท้ายของเรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์

2.4 วิเคราะห์วัตถุประสงค์และวิธีการ มุ่งให้คิดและค้นว่าการกระทำ พฤติกรรม พฤติการณ์ มีเป้าหมายอะไร เช่น ให้คิดและค้นหาว่า การกระทำนั้นเพื่อบรรลุผลอะไร ผลคือเกิดวินัยในตนเอง ความไพเราะของคนตรีขึ้นอยู่กับอะไร ขึ้นอยู่กับจังหวะ ความตอนที่...เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของเรื่อง ผลคือสนับสนุน หรือขยายความ

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผลที่เกิดตามมา มุ่งให้คิดแบบแยกแยะให้เห็นความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ซึ่งเป็นยอดปรารถนาประการหนึ่งของการสอนให้คิดเป็น คือ คิดหาเหตุและผลได้ดีเช่น ให้คิดและค้นหาว่า

สิ่งใดเป็นผลของ... ( สาเหตุ) สิ่งใดเป็นเหตุของ... (ผล)

ตอนใดเป็นสาเหตุที่สอดคล้องกับ.... เป็นผลขัดแย้งกับข้อความ ....

เหตุการณ์คู่ใดสมเหตุสมผล เป็นตัวอย่างสนับสนุน

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ โดยให้ค้นหาแบบความสัมพันธ์ระหว่าง 2 สิ่งแล้วบอกแบบความสัมพันธ์นั้น หรือเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์คู่อื่นๆ ที่คล้ายกัน ทำนองเดียวกันในรูปอุปมาอุปไมย เช่น เซนติเมตร : เมตร อธิบายได้ว่า เซนติเมตรเป็นส่วนย่อยของเมตรเพราะฉะนั้น เซนติเมตร : เมตร คล้ายกับ ลูก : แม่

3. การสอนคิดวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) มุ่งให้นักเรียนคิดอย่างแยกแยะจนจับหลักการได้ว่า สิ่งสำเร็จรูปคุ้มครองประกอบต่างๆ อยู่ในระบบใดคือหลักการอะไร ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักการต้องอาศัยการวิเคราะห์ขั้นต้น คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์เสียก่อน กล่าวคือ ต้องแยกแยะสิ่งสมบูรณ์หรือระบบให้เห็นว่าองค์ประกอบสำคัญมีหน้าที่อย่างไร และองค์ประกอบเหล่านั้นเกี่ยวข้องกับพาดพิง อาศัยสัมพันธ์กันอย่างไร พิจารณาจนรู้ความสัมพันธ์ตลอดจนสามารถสรุป จับหัวใจ หรือหลักการได้ว่าการที่ทุกส่วนเหล่านั้นสามารถทำงานร่วมกัน เกาะกลุ่มกันค้ำกันจนเป็นระบบอยู่ได้ เพราะหลักการใด ผลที่ได้เป็นการวิเคราะห์หลักการ (principle) ซึ่งเป็นแบบวิเคราะห์การสอนให้คิดแบบวิเคราะห์หลักการเน้นการสอนวิเคราะห์ดังนี้

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะแล้วค้นหาโครงสร้างของสิ่งสำเร็จรูปนั้น ไม่ว่าจะปัญหาใหม่ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ ข้อความ การทดลอง เช่น

การค้นคว้านี้ (ทดลอง เนื้อเรื่องนี้ การพิสูจน์) ดำเนินการแบบใด

คำตอบคือ นิยามแล้วพิสูจน์- ตั้งสมมติฐานแล้วตรวจสอบ

ข้อความนี้ (คำพูด จดหมาย รายงาน) มีลักษณะใด โฆษณาชวนเชื่อ

เรื่องนี้มีการนำเสนอเช่นไร – ชูให้กลัวแล้วล่อให้หลง

3.2 การวิเคราะห์หลักการ มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะแล้วค้นหาความจริงแท้ของสิ่งนั้น เรื่องราว นั้น สิ่งสำเร็จรูปนั้น โดยการคิดหาหลักการ เช่นหลักการสำคัญของเรื่องนี้มีว่าอย่างไร- ยึดความเสมอภาคระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์เหตุการณ์ครั้งนี้ลูกถามมากขึ้น (สงบ รุนแรง) เนื่องจากอะไรคำโฆษณา (แถลงการณ์ การกระทำ) ใช้วิธีใดจงใจให้ความหวัง

ชาตรี สำราญ (2548, น. 40-41) ได้กล่าวถึง เทคนิคการปูพื้นฐานให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ได้ สามารถสรุปรายละเอียด ดังนี้

1. ครูจะต้องฝึกให้เด็กหัดคิดตั้งคำถาม โดยยึดหลักสากลของคำถาม คือ ใคร ทำอะไร ที่ ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใด อย่างไร โดยการนำสถานการณ์มาให้เด็กนักเรียนฝึกค้นคว้าจากเอกสารที่ใกล้ ตัว หรือสิ่งแวดลอม เปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามเอง โดยสอนวิธีตั้งคำถามแบบวิเคราะห์ใน เบื้องต้น ฝึกทำบ่อย ๆ นักเรียนจะฝึกได้เอง

2. ฝึกหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยอาศัยคำถามเจาะลึกเข้าไป โดยใช้คำถามที่ชี้บ่งถึง เหตุและผลกระทบที่จะเกิด ฝึกจากการตอบคำถามง่าย ๆ ที่ใกล้ตัวนักเรียนจะช่วยให้เด็ก ๆ นำ ตัวเองเชื่อมโยงกับเหตุการณ์เหล่านั้น ได้ดี ที่สำคัญครูจะต้องกระตุ้นด้วยคำถามย่อยให้นักเรียน ได้ คิดบ่อย ๆ จนเป็นนิสัย เป็นคนช่างคิด ช่างถาม ช่างสงสัยก่อน แล้วพฤติกรรมศึกษาวิเคราะห์ก็จะ เกิดขึ้นแก่นักเรียน

นอกจากนี้ ไพรินทร์ เหมบุตร (2549, น. 3-4) ได้บอกวิธีการและขั้นตอนในการฝึกคิด วิเคราะห์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาข้อมูลหรือสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
2. กำหนดวัตถุประสงค์ / เป้าหมายของการคิดวิเคราะห์
3. แยกแยะแจกแจงรายละเอียดสิ่งของที่ต้องการวิเคราะห์
4. ตรวจสอบโครงสร้างหรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบใหญ่และย่อย
5. นำเสนอข้อมูลการคิดวิเคราะห์
6. นำผลมาวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์ตามเป้าหมาย

#### 2.4.7 พฤติกรรมที่บ่งชี้การคิดวิเคราะห์

กลุ่มของนักการศึกษาได้ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของคนที่ยังไม่ถึงคุณลักษณะการคิด วิเคราะห์ไว้ดังนี้

ดิลก ดิลกานนท์ (2543, น. 64-65) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกให้คนมีพฤติกรรมที่บ่งชี้ทักษะ การคิดวิเคราะห์ควรมีลักษณะที่รู้จักคิดและตัดสินใจได้อย่างมีระบบ แนวทางการฝึกทำได้โดยให้ พิจารณาจากเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ทั้งที่เป็นเรื่องจริงและสมมติให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิด วิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอน

1. วิเคราะห์ว่าอะไรคือปัญหา ขั้นนี้ผู้เรียนต้องรวบรวมปัญหา หาข้อมูลพร้อมสาเหตุ ของปัญหาจากการคิด การถาม การอ่าน หรือพิจารณาจากข้อเท็จจริงนั้นๆ

2. กำหนดทางเลือก เพื่อหาสาเหตุของปัญหานั้นได้แล้ว ผู้เรียนจะต้องหาทางเลือกที่จะแก้ปัญหา โดยพิจารณาความเป็นไปได้และข้อจำกัดต่างๆ ทางเลือกที่จะแก้ปัญหานั้นไม่จำเป็นต้องมีทางเลือกทางเดียว อาจมีหลายๆ ทางเลือก

3. ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เป็นทางเลือกที่จะแก้ปัญหานั้น โดยมีเกณฑ์การตัดสินใจที่สำคัญ คือผลได้ ผลเสีย ที่จะเกิดขึ้นจากทางเลือกนั้นซึ่งจะเกิดขึ้นในด้านส่วนตัว สังคมและส่วนรวม

4. ตัดสินใจ เมื่อพิจารณาทางเลือกอย่างรอบคอบในขั้นที่ 3 แล้วตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดหลังจากที่ผู้เรียนได้รับการฝึกคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจ เลือกที่จะแก้ปัญหานั้นในสถานการณ์นั้น ๆ แล้วผู้เรียนได้มีโอกาสเสนอความคิดและมีการอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นซึ่งบางครั้งจะมีความขัดแย้งขึ้นผู้ที่ประสานความเข้าใจในกลุ่มช่วงแรก ๆ ครูต้องแนะนำ และสังเกตการณ์อยู่ห่างๆ จะพบว่าผู้เรียนจะมีพฤติกรรมที่มีการทำงานอย่างมีระบบและเป็นผู้ที่มีความรอบคอบ มีเหตุมีผล แก้ปัญหา ตัดสินใจกับปัญหาต่างๆ ได้อย่างมั่นใจ

ทิสนา เขมมณีและคณะ (2544, น. 133) ได้กำหนดขอบเขตของทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยทักษะย่อย 6 ทักษะคือ

1. การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ
2. การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์ โดยอาศัยองค์ประกอบ ที่มาจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม และการค้นพบลักษณะหรือกลุ่มของข้อมูล
3. การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์
4. การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่างเหตุการณ์ การเป็นสมาชิก หรือความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรง
5. การนำเสนอข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับ
6. การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหรือแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความมาก – น้อย ความสอดคล้อง-ความขัดแย้ง ผลทางบวก- ทางลบ ความเป็นเหตุ-เป็นผล ลำดับความต่อเนื่อง

## 2.5 กระบวนการกลุ่ม

กระบวนการกลุ่ม มาจากภาษาอังกฤษว่า Group Dynamics

Group หมายถึงบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ทำงานร่วมกันเพื่อจุดประสงค์อันเดียวกัน

Dynamics หมายถึง การเคลื่อนไหว เปลี่ยนแปลง ไม่อยู่นิ่ง

เมื่อรวมกันเป็น Group Dynamics จึงหมายถึงความเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ ภายในกลุ่ม ซึ่งกำหนดเรียกเป็นคำไทยว่า “กลุ่มสัมพันธ์”

เรื่องของกระบวนการกลุ่มเป็นเรื่องใหม่ที่เพิ่งพัฒนาขึ้นมา และเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ ด้านสังคมวิทยา นักสังคมวิทยาในปัจจุบันได้พยายามศึกษาและนำความรู้ ในเรื่องกลุ่ม สัมพันธ์มาใช้ให้เกิดประโยชน์

ในระยะหลัง กลุ่มสัมพันธ์เข้ามามีบทบาทในวิชาจิตวิทยา โดยเฉพาะในสาขาจิตวิทยา สังคมวิธี การศึกษามุ่งไปทางการทดลอง บุคคลสำคัญที่มีส่วนช่วยให้วิชากลุ่มสัมพันธ์เป็นที่รู้จัก ของคนทั่วไป ทั้งยังเป็นผู้บัญญัติศัพท์คำว่า Group Dynamics ขึ้นมาคือ Kurt Lewin

### 2.5.1 ความหมายของกระบวนการกลุ่ม

ความหมายของกระบวนการกลุ่มก็คือ ความรู้และหลักการต่างๆ ที่อธิบายถึงพฤติกรรม ของ กลุ่ม หรือเป็นศาสตร์หนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของกลุ่ม วิชากระบวนการกลุ่มจะอธิบาย ถึงการ เปลี่ยนแปลงภายในกลุ่ม เป็นการศึกษาถึงพลังหรือสภาพการณ์ต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อกลุ่มเป็น ส่วนรวม รวมถึงพฤติกรรมของบุคคลในกลุ่มที่ถูกกล่อมเกลามาจากประสบการณ์ของกลุ่ม

นอกจากนั้นกระบวนการกลุ่มยังเกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลที่ว่า เหตุการณ์ต่างๆ เกิดขึ้น ใน กลุ่มนั้นเพราะเหตุใด ทำไมกลุ่มจึงมีพฤติกรรมเช่นนั้น บางกลุ่มได้รับความสำเร็จ บางกลุ่ม ได้รับความ ล้มเหลวนั้นเป็นเพราะเหตุใด

วิชากระบวนการกลุ่ม จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงกระบวนการของการทำงานร่วมกันใน กลุ่ม ตั้งแต่การเลือกเป้าหมาย การเสนอวิธีการแก้ปัญหา การวางโครงการของกลุ่ม ตลอดจนการ ดำเนินการ ตามโครงการ และการประเมินค่า

### 2.5.2 การทำงานเป็นกลุ่ม

การทำงานเป็นกลุ่ม มีความสำคัญในทุกองค์กร การทำงานเป็นทีม เป็นสิ่งจำเป็น สำหรับการ เพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารงาน การทำงานเป็นทีมมีบทบาท สำคัญที่จะนำไปสู่ ความสำเร็จของงานที่ต้องอาศัยความร่วมมือของกลุ่มสมาชิกเป็นอย่างดี 32 วิธี ชุมชน (สก03045)

ลักษณะของทีม

สัมพันธ์ภาพทางของบุคคล 2 คนขึ้นไป มีจุดมุ่งหมายและเป้าหมาย ร่วมกัน  
ลักษณะที่สำคัญของกลุ่ม 4 ประการ ได้แก่

1. การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของบุคคล หมายถึง การที่สมาชิกตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปมี ความ เกี่ยวข้องกันในกิจการของกลุ่ม ตระหนักในความสำคัญของตนและกัน แสดงออกซึ่งการ ขอมรับ การ ให้เกียรติกัน สำหรับกลุ่มขนาดใหญ่มักมีปฏิสัมพันธ์กันเป็นเครือข่ายมากกว่าการ ติดต่อกันตัวต่อตัว

2. มีจุดมุ่งหมายและเป้าหมายร่วมกัน หมายถึง การที่สมาชิกกลุ่มจะมีส่วนกระตุ้นให้เกิด กิจกรรมร่วมกันของกลุ่ม โดยเฉพาะจุดประสงค์ของสมาชิกกลุ่มที่สอดคล้องกับองค์การ มักจะนำมา ซึ่งความสำเร็จของการทำงานได้ง่าย

3. การมีโครงสร้างของกลุ่ม หมายถึง ระบบพฤติกรรม ซึ่งเป็นแบบแผนเฉพาะกลุ่ม สมาชิก กลุ่มจะต้องปฏิบัติตามกฎหรือมติของกลุ่ม ซึ่งอาจจะเป็นกลุ่มแบบทางการ (Formal Group) หรือกลุ่ม แบบไม่เป็นทางการ (Informal Group) ก็ได้ สมาชิกทุกคนของกลุ่มจะต้องยอมรับและปฏิบัติตามเป็น อย่างดี สมาชิกกลุ่มย่อยอาจจะมีกฎเกณฑ์แบบไม่เป็นทางการ มีความสนิทสนมกัน อย่างใกล้ชิด ระหว่างสมาชิกด้วยกัน

4. สมาชิกมีบทบาทและมีความรู้สึกร่วมกัน การรักษาทบบาทที่มั่นคงในแต่ละกลุ่ม จะมีความ แตกต่างกันตามลักษณะของกลุ่ม รวมทั้งความรู้ความสามารถของสมาชิก โดยมีการจัดแบ่ง บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบ กระจายงานกันตามความรู้ ความสามารถ และความถนัดของ สมาชิก

### 2.5.3 จุดมุ่งหมายของกลุ่ม

เมื่อกลุ่มก่อตั้งขึ้น กลุ่มก็จะมีจุดมุ่งหมายของกลุ่ม ซึ่งธรรมชาติของจุดมุ่งหมายของกลุ่ม จะ ประกอบด้วย

1. จุดมุ่งหมายของกลุ่ม เช่น เพื่อแก้ไขปัญหา เพื่อการพักผ่อน เป็นต้น
2. จุดมุ่งหมายของสมาชิก สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มต่างมีจุดมุ่งหมายของตนเองในการ ทำ กิจกรรม แม้จุดมุ่งหมายย่อยของสมาชิกแตกต่างกัน แต่สมาชิกมีจุดมุ่งหมายใหญ่เหมือนกัน การ ดำเนินงานของกลุ่มก็สามารถประสบความสำเร็จได้ เพราะฉะนั้น การที่กลุ่มมุ่ง ไปสู่เป้าหมายที่ ตั้งขึ้น ก็เป็นการช่วยให้สมาชิกแต่ละคนได้ดำเนิน ไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตนตั้งไว้เช่นกัน

ระดับของจุดมุ่งหมาย สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้

1. ระดับที่รู้กัน โดยทั่วไปของมหาชน (Non-Operational Goal) เป็นจุดมุ่งหมายเกี่ยวกับ สิ่งที่ กลุ่มตั้งไว้เพื่อให้บุคคลภายนอกรับรู้ถึงการรวมกลุ่ม ซึ่งจุดมุ่งหมายระดับนี้จะไม่ค่อยมีการ เปลี่ยนแปลง และมีความสำคัญกับการทำงานและประสิทธิภาพของกลุ่มโดยตรง

2. ระดับที่แท้จริง (Operational Goal) เป็นจุดมุ่งหมายซ่อนเร้น บุคคลอาจจะตั้ง จุดมุ่งหมายไว้ ในใจ ฉะนั้นจุดมุ่งหมายระดับนี้มีการเปลี่ยนแปลง ยืดหยุ่นอยู่เสมอ ซึ่งการ เปลี่ยนแปลงบ่อยๆ ทำให้ การพยากรณ์พฤติกรรมของกลุ่มเป็นไปได้ยากมาก รวมไปถึงการควบคุม กลุ่มยากด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ จุดมุ่งหมายระดับนี้ต่างก็มีอิทธิพลต่อโครงสร้างของกลุ่ม วิธีชุมชน

#### 2.5.4 หลักของกระบวนการทำงานกลุ่ม ดังนี้

1. เลือกหัวหน้ากลุ่ม
2. กำหนดวัตถุประสงค์การทำงาน
3. การวางระเบียบในการทำงาน
4. การวางแผนงาน
5. การวางขั้นตอนในการทำงาน
6. ความสำคัญของการแบ่งงาน
7. หลักการแบ่งงานและมอบหมายงาน
8. การทำงานตามแบบ
9. การติดตามและปฏิบัติงาน
10. การตรวจสอบผลงานเป็นระยะ
11. การให้ข้อคิดชมในการทำงาน
12. การแก้ปัญหา
13. การประเมินผลงานและปรับปรุงงาน

กระบวนการทำงานกลุ่ม อาจมีหลายขั้นตอนแตกต่างกัน แต่โดยส่วนใหญ่แล้วพบว่าจะเริ่มจากการวางแผนไปสู่ขั้นการดำเนินการและลงมือปฏิบัติ และขั้นการประเมินผลการดำเนินงานต่างๆ จะเป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการทำงานกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวทางในการฝึกฝนการทำงานกลุ่ม ประกอบด้วยสิ่งสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. การเตรียมแผนงานทำงานของกลุ่ม
2. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย
3. ความรับผิดชอบในหน้าที่
4. การมีส่วนร่วมในการทำงาน
5. การประเมินผล

การเตรียมงาน การมีส่วนร่วมและความรับผิดชอบในหน้าที่ จะต้องพิจารณาในแง่ต่างๆ

ดังนี้

1. ในการเตรียมวางแผนและทำงานกลุ่ม จะต้องดูสมาชิก ในกลุ่มว่ามีวิธีการทำงานอย่างไร ต่างคนต่างทำ หรือช่วยกันทำงาน สมาชิกให้ความร่วมมือหรือช่วยเหลือกันหรือเปล่า และดูเวลาใน การทำงานเสร็จเร็วหรือช้าอย่างไร

2. พฤติกรรมของสมาชิกในกลุ่มเป็นอย่างไร เช่น การไม่ยอมช่วยเหลือใคร หรือช่วยเหลือผู้อื่น เสนอแนะความเห็นหรือนั่งดูเฉยๆ

3. การแสดงความคิดเห็น ตลอดจนการให้เห็นผลว่า ในการทำงานกลุ่มมีวิธีการทำงานอย่างไร รู้สึกต่อเพื่อน ต่องาน ความต้องการและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการทำงาน ความต้องการ และข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับเพื่อนสมาชิก มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่อย่างไร

ปัจจัยกระบวนการเสริมสร้างและพัฒนาทีมที่ประสบผลสำเร็จ

การประเมินผลงานการทำงานเป็นกลุ่มนั้น ควรดูความสำเร็จของกลุ่ม มิใช่ดูความสำเร็จของ สมาชิกคนใดคนหนึ่งในกลุ่ม ผลสำเร็จที่ดีต้องมาจากสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งมีการประเมินผลในแง่ต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ผลของงานว่าบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่
2. สังเกตการแสดงพฤติกรรมในกลุ่ม ดูในแง่จริยธรรมของกลุ่ม
3. สาธิตความสามัคคี หรือความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่ม ซึ่งจะปรากฏเป็นความ พอใจ หรือตอบสนองความต้องการของสมาชิกในกลุ่ม

ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์

1. เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างเต็มที่
2. การสร้างประสบการณ์การเรียนรู้จากกิจกรรม จะช่วยให้ผู้เข้ารับการอบรมรู้จักและสนใจ ตัวเองดียิ่งขึ้น
3. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เข้ารับการอบรมสนุกสนาน ไม่เกิดความรู้สึกลัวถูกสอน และสามารถเรียนรู้ได้ในระยะเวลาอันสั้น
4. เป็นแนวทางในการพัฒนาบุคลากร และการรู้จักแก้ปัญหาทั้งส่วนตัวและส่วนรวม
5. ช่วยให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อกัน มีความเข้าใจ เห็นใจกัน ลดการขัดแย้ง
6. ช่วยส่งเสริมให้การทำงานรวมพลังกันเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. ช่วยให้ผลงานเป็นไปตามเป้าหมาย และได้มาตรฐาน เป็นการเสริมสร้างพลังขององค์กรโดย บุคลากรที่มีประสิทธิภาพ
8. ช่วยส่งเสริมในการพัฒนาการด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและผ่อนคลาย ความตึงเครียด วิถีชุมชน



## 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือคือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

รัตนภรณ์ ผ่านพิเคราะห์ (2544) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความสามารถทางวิชาการที่ได้จากการทดสอบโดยวิธีต่างๆ

วิวัฒน์ชัย อิศริลาเวทย์ (2546) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความสามารถในการเข้าถึงความรู้ การพัฒนาทักษะในการเรียน โดยอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งและแสดงออกในรูปความสำเร็จซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา

จกมล แก้วโก (2547) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความรู้หรือทักษะซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกัน และต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาแสดงออกในรูปของความสำเร็จสามารถวัดโดยใช้แบบสอบถามหรือคะแนนที่ครูให้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2547) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียน อันเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู ว่าผู้เรียนมีความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้หรือตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนของครูให้มีคุณภาพประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทิสนา เขมมณี (2548) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงการเข้าใจความรู้การพัฒนาทักษะในด้านการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้ทั้งสองอย่าง

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ในทิศทางเพิ่มขึ้น โดยใช้แบบทดสอบทางด้านเนื้อหาและด้านการปฏิบัติที่ได้เรียนไปแล้ว

### 2.6.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีผู้ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ต่าง ๆ กันดังนี้ Bloom (1976) กล่าวถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีอยู่ 3 ตัวแปร คือ

1. พฤติกรรมด้านปัญญา (Cognitive Entry Behavior) เป็นพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจ หมายถึง การเรียนรู้ที่จำเป็นต้องการเรียนรู้เรื่องนั้นและมีมาก่อนเรียน ได้แก่ ความถนัด และพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งเหมาะสมกับการเรียนรู้ใหม่

2. ลักษณะทางอารมณ์ (Affective Entry Characteristics) เป็นตัวกำหนดด้านอารมณ์ หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความกระตือรือร้นที่มีต่อเนื้อหาที่เรียน รวมถึงทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชา ต่อโรงเรียน และระบบการเรียนและมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

3. คุณภาพของการสอน (Quality of Instruction) เป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยภาระที่เน้น หมายถึง การบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและงานที่จะต้องทำให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การให้การเสริมแรงของครู การใช้ข้อมูลย้อนกลับ หรือการให้ผู้เรียนรู้ผลว่า ตนเองกระทำได้อีกต้องหรือไม่ และการแก้ไขข้อบกพร่อง

สุชาติ ศรีสักดิ์ (2544) กล่าวถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ อายุ เพศ สถิติปัญญา เจตคติ แรงจูงใจ พื้นฐานความรู้เดิม รวมทั้งความสนใจ

2. คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ คุณวุฒิ ระยะเวลาที่สอน ความสามารถ เจตคติของผู้สอน

3. องค์ประกอบด้านอื่นๆ ได้แก่ องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ ระดับสังคมของผู้เรียน ระดับการศึกษาของบิดามารดา ขนาดของโรงเรียนและอุปกรณ์

ธนพร สิ้นคู่ย (2552) ได้กล่าวถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายสาเหตุ ได้แก่ สาเหตุจากตัวนักเรียน เช่นด้านสถิติปัญญา ความรู้พื้นฐาน เจตคติ สาเหตุสิ่งแวดล้อมที่บ้านหรือพื้นฐานทางครอบครัวสาเหตุจากกระบวนการทางการศึกษา หรือคุณภาพการสอนของครู

นิรมล บุญรักษา (2554) องค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยด้านตัวผู้เรียน หมายถึงพฤติกรรมความรู้ ความคิด และสถิติปัญญาความสามารถด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความถนัด ความสนใจและพื้นฐานเดิมของผู้เรียน ด้านอารมณ์ หมายถึง อารมณ์ ความกระตือรือร้น แรงจูงใจที่จะทำให้เกิดการอยากเรียนรู้ เจตคติต่อเนื้อหาวิชา ระบบการเรียน และพื้นฐานทางครอบครัว คุณภาพการสอน หมายถึง สามารถทำให้นักเรียนอยากเรียนรู้ สนใจ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน มีการให้แรงเสริมของครู บุคลิกภาพของครูผู้สอน มีการประเมินผลการสอน เพื่อการใช้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการสอน

สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ ความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจ ความถนัด ความคิดและสติปัญญาความสามารถด้านต่าง ๆ สภาพแวดล้อมทางบ้านของผู้เรียน ซึ่งครูผู้สอนต้องเข้าใจในความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน นำไปสู่การถ่ายทอดประสบการณ์ ความรู้ให้ผู้เรียน ได้อย่างเต็มที่ มีสื่อการเรียนการสอนที่ชัดเจน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น

### 2.6.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์ (2540) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้ที่ประกอบอาชีพ ครูผู้สอน ผู้ให้การฝึกอบรม ไม่ว่าจะอยู่ในสถาบันการศึกษาใดหรือในหน่วยงานธุรกิจย่อมจะต้องทราบผลว่า ผลของการสอน การฝึกอบรมจะบรรลุวัตถุประสงค์เพียงใด เราสามารถนำวิธีการดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเข้าไปใช้วัดผลได้เสมอ การวัดและประเมินผลเป็นกระบวนการย่อยที่ประกอบอยู่ในกระบวนการเรียนการสอนขั้นสุดท้ายเพื่อให้ทราบว่ากระบวนการเรียนการสอนบรรลุผลเพียงใด ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องชัดเจนและวัดผลได้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์(2543) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้จากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถสมองของบุคคลเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าไร

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช(2545) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความสำเร็จทางการเรียน หรือวัดประสบการณ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอน โดยวัดตามจุดมุ่งหมายของการสอนหรือวัดผลสำเร็จจากการศึกษาอบรมในโปรแกรมต่างๆ

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นกระบวนการวัดความรู้ ความสามารถ ความเข้าใจและสติปัญญา ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้น้อยเพียงใดหลังจากเรียนในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องชัดเจนและวัดผลได้

### 2.6.4 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (paper and pencil test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

สมบุญรณ์ ตันยะ (2545) เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถในเรื่องที่เรียนรู้อย่างไร หรือได้รับการฝึกฝนอบรมมาแล้วมากน้อยเพียงใด

สมนึก ภัทธิษณี (2546) เป็นแบบทดสอบวัดสมรรถภาพของสมองด้านต่างๆที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2547) การที่จะทำให้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนว่ามีการพัฒนาตรงตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้หรือไม่ มากน้อยเพียงใด ต้องใช้วิธีการทดสอบที่มีความถูกต้องเที่ยงตรง มีคุณภาพการสร้างอย่างถูกต้องตามหลักวิชาที่เรียกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กล่าวโดยสรุป แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทางด้านความรู้ ความสามารถ และ ทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียน ที่ได้เรียนรู้ หรือได้รับการสอนและการฝึกฝนมาแล้ว ว่าผู้เรียนมีความรอบรู้มากน้อยเพียงใด

#### 2.6.5 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภัทรา นิคมานนท์ (2540) กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบด้านพุทธิพิสัยว่าโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่ถามให้ตอบยาวๆแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง ประเภทที่ 2 คือแบบทดสอบแบบปรนัย หมายถึง แบบทดสอบประเภทถูก – ผิด จับคู่ เติมคำและเลือกตอบ โดยใช้เกณฑ์ที่ใช้จำแนกประเภทของแบบทดสอบได้แก่

##### 1. จำแนกตามกระบวนการในการสร้าง จำแนกได้ 2 ประเภทคือ

1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเฉพาะคราวเพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์และความสามารถทางวิชาการของเด็ก

1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการหรือวิธีการที่ซับซ้อนมากกว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เมื่อสร้างขึ้นแล้วมีการนำไปทดลองสอบและนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดี มีความเป็นมาตรฐาน

##### 2. จำแนกตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ จำแนกได้ 2 ประเภทคือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ได้เรียนรู้ว่ามีมากน้อยเพียงใด

2.2 แบบทดสอบความถนัด เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถที่เกิดจากการสะสมประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้มาในอดีต

##### 3. จำแนกตามรูปแบบคำถามและวิธีการตอบ จำแนกได้ 2 ประเภทคือ

3.1 แบบทดสอบอัตนัย มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้สอบได้ตอบยาวๆแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

3.2 แบบทดสอบปรนัย เป็นแบบทดสอบที่ถามให้ผู้สอบตอบสั้นๆ ในขอบเขตจำกัด คำถามแต่ละข้อวัดความสามารถเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ผู้สอบไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย

#### 4. จำแนกตามลักษณะการตอบ จำแนกได้ 3 ประเภทคือ

4.1 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เช่น ข้อสอบวิชาพลศึกษา ให้แสดงท่าทางประกอบ เพลงวิชาประดิษฐ์ ให้ประดิษฐ์ของใช้ด้วยเศษวัสดุ การให้คะแนนจากการทดสอบประเภทนี้ครูต้องพิจารณาทั้งด้านคุณภาพผลงาน ความถูกต้องของวิธีการปฏิบัติรวมทั้งความคล่องแคล่วและปริมาณของผลงานด้วย

4.2 แบบทดสอบเขียนตอบ เป็นแบบทดสอบที่ใช้เขียนตอบทุกชนิด

4.3 แบบทดสอบด้วยวาจา เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบใช้การโต้ตอบด้วยวาจา

#### 5. จำแนกตามเวลาที่กำหนดให้ตอบ จำแนกได้ 2 ประเภทคือ

5.1 แบบทดสอบวัดความเร็ว เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดทักษะความคล่องแคล่วในการคิดความแม่นยำในความรู้เป็นสำคัญ มักมีลักษณะค่อนข้างง่าย แต่ให้เวลาในการทำข้อสอบน้อย ผู้สอบต้องแข่งขันกันสอบ ใครที่ทำเสร็จก่อนและถูกต้องมากที่สุดถือว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่า

5.2 แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพสูงสุด แบบทดสอบลักษณะนี้มีลักษณะค่อนข้างยากและให้เวลาทำมาก

#### 6. จำแนกตามลักษณะและโอกาสในการใช้ จำแนกได้ 2 ประเภทคือ

6.1 แบบทดสอบย่อย เป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อคำถามไม่มากนัก มักใช้สำหรับประเมินผลเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยย่อย โดยมีจุดประสงค์หลักคือเพื่อปรับปรุงการเรียนเป็นสำคัญ

6.2 แบบทดสอบรวม เป็นแบบทดสอบที่ถามความรู้ความเข้าใจรวมหลายๆเรื่องหลายๆเนื้อหาหลายๆจุดประสงค์ มีจำนวนมากข้อ มักใช้ตอนสอบปลายภาคเรียนหรือปลายปีการศึกษา จุดมุ่งหมายสำคัญคือใช้เปรียบเทียบแข่งขันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

#### 7. จำแนกตามเกณฑ์การนำผลจากการสอบไปวัดประเมิน จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

7.1 แบบทดสอบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดระดับความรู้พื้นฐานและความรู้ที่จำเป็นในการบ่งบอกถึงความรอบรู้ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์

7.2 แบบทดสอบอิงกลุ่ม เป็นแบบทดสอบที่มุ่งนำผลการสอบไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นในกลุ่มที่ใช้ข้อสอบเดียวกัน ถ้าใครมีความสามารถเหนือใครเพียงใดเหมาะสำหรับใช้เพื่อการสอบที่มีการแข่งขันมากกว่าเพื่อการเรียนการสอน

## 8. จำแนกตามสิ่งเร้า จำแนกได้ 2 ประเภทคือ

8.1 แบบทดสอบทางภาษา ได้แก่ การใช้คำพูดหรือตัวหนังสือไปเร้าผู้สอบโดยการพูดหรือเขียนออกมา

8.2 แบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา ได้แก่ การใช้รูป กิริยา ท่าทางหรืออุปกรณ์ต่างๆไปเร้าให้ผู้สอบตอบสนอง

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดความพร้อมที่จะได้เรียนในบทเรียนใหม่ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูผู้สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหลายครั้ง จนกระทั่งมีคุณภาพดีจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าการเรียนการในเรื่องใดๆก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานที่มีคู่มือดำเนินการสอบบอกรูปวิธีสอบและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีการสร้างข้อคำถามเหมือนกันเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ ซึ่งควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่างๆดังนี้

1. ความรู้ ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้
4. การวิเคราะห์
5. การสังเคราะห์
6. การประเมินค่า

สมนึก ภัททิยธนี (2546) แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนผ่านมาแล้ว อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐานซึ่งทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้ว จะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามได้ ซึ่งควรจัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. วัดด้านความรู้ความจำ
2. วัดด้านความเข้าใจ

3. วัดด้านการนำไปใช้
4. วัดด้านการวิเคราะห์
5. วัดด้านการสังเคราะห์
6. วัดด้านการประเมินค่า

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2547) ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันทั่วไปในสถานศึกษามีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียนซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจากคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิด ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างจริงจังมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอน วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

สรุปได้ว่าประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็นหลายประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นมาเอง แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบความถนัด แบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบปรนัย แบบทดสอบภาคปฏิบัติ แบบทดสอบเขียนตอบ แบบทดสอบด้วยวาจา แบบทดสอบวัดความเร็ว แบบทดสอบย่อย แบบทดสอบรวม แบบทดสอบอิงเกณฑ์ แบบทดสอบอิงกลุ่ม การจะเลือกใช้แบบทดสอบประเภทใดนั้นขึ้นอยู่กับครูผู้สอน ทั้งนี้ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาของรายวิชานั้นๆ ที่เหมาะสม

#### 2.6.6 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ สามารถปรับปรุงได้โดยฝึกเขียนข้อสอบได้รับความวิจารณ์และข้อเสนอแนะ ผู้สอนต้องเข้าใจทั้งจุดประสงค์และเนื้อหาที่จะวัด ต้องรู้ถึงกระบวนการคิดในการปฏิบัติงานของผู้เรียน รู้ระดับความสามารถในการอ่านและการใช้ศัพท์ของผู้สอบ รู้จักลักษณะเด่นและข้อบกพร่องของข้อสอบแต่ละชนิดเพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสม

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2547) ให้แนวการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง
4. เขียนข้อสอบ
5. ตรวจสอบข้อสอบ
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

สุมาลี จันทร์ชะลอ (2547) เสนอวิธีการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ดังนี้

1. ข้อสอบควรใช้ประเมินจุดประสงค์ที่สำคัญของการสอนที่สามารถสอบวัดได้โดยใช้แบบทดสอบที่เป็นข้อเขียน
2. ข้อสอบควรสะท้อนให้เห็นทั้งจุดประสงค์ที่เป็นเนื้อหาและจุดประสงค์ที่เป็นกระบวนการ ที่สำคัญที่เน้นในหลักสูตร
3. ข้อสอบควรสะท้อนให้เห็นทั้งจุดประสงค์ในการวัด เช่น วัดประเมินความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือวัดเพื่อแยกผู้ที่ได้เรียนรู้
4. ข้อสอบควรมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้อ่านและมีความยาวที่พอเหมาะ

สรุปได้ว่า หลักเกณฑ์เบื้องต้นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ข้อสอบควรสะท้อนให้เห็นทั้งจุดประสงค์ที่เป็นเนื้อหาและจุดประสงค์ที่เป็นกระบวนการสำคัญที่เน้นในหลักสูตร ซึ่งต้องมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้อ่านและมีความยาวที่พอเหมาะ หลังจากนั้นทำการเขียนข้อสอบพร้อมทั้งตรวจสอบข้อสอบ แล้วนำไปจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทำการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ สุดท้ายจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

#### 2.6.7 ประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พรพิศ เกื้อนวมเกียรติ (2549) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ใช้สำหรับ

1. วัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม
2. ปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
3. ให้แยกประเภทนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆตามความสามารถ



4. การวินิจฉัยสมรรถภาพเพื่อให้ได้รับความช่วยเหลือได้ตรงจุด
5. เปรียบเทียบความมั่งคั่ง
6. ตรวจสอบประสิทธิภาพของการเรียน
7. พยากรณ์ความสำเร็จในการศึกษา
8. การแนะแนว
9. การประเมินผลการศึกษา
10. การศึกษาค้นคว้าวิจัย

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) ประโยชน์ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

1. ใช้สำรวจทั่วไปเกี่ยวกับตำแหน่งการเรียนในโรงเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ปกติ ให้เข้าใจนักเรียนได้ดีขึ้น
2. ใช้แนะแนวและประเมินค่าเกี่ยวกับการสอบได้สอบตกของแต่ละบุคคลจุดอ่อน และจุดเด่นของแต่ละบุคคล การสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนฉลาด และนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ การปรับปรุงการสอน
3. ใช้จัดกลุ่มนักเรียนเพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน
4. ช่วยในการวิจัยทางการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนในวิชาที่สอบแตกต่างกันโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานเป็นเครื่องมือวัด

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีประโยชน์ต่อผู้เรียน คือ ใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มแล้วทำการเปรียบเทียบตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียน ว่าบรรลุจุดประสงค์หรือไม่หากเกิดผลในทางที่ดีก็ดำเนินต่อ แต่ถ้าหากไม่บรรลุจุดประสงค์ก็นำไปปรับปรุงการเรียนการสอนหรือทำการวิจัยแล้วทำการประเมินผลการศึกษาอีกครั้ง

## 2.7 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

### 2.7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

Smith & Wakeley (1972) เป็นความรู้สึกรู้สึกของบุคคลที่มีต่องานที่ทำ อันบ่งถึงระดับความพอใจในการที่ได้รับการตอบสนองทั้งทางร่างกาย จิตใจ และสภาพแวดล้อม ของบุคคลเหล่านั้นว่ามีมากน้อยเพียงใด

Wolman (1973) กล่าวถึงความพึงพอใจในการปฏิบัติงานว่า สภาพ ความรู้สึกรู้สึกของบุคคลที่มีความสุข ความอึดใจ เมื่อต้องการแรงจูงใจหรือได้รับการตอบสนอง

Good (1973) คุณภาพ สภาพหรือระดับความพึงพอใจ ซึ่งเป็นผลจากความพึงพอใจต่างๆ และทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

Kendler (1974) ความพร้อมของแต่ละบุคคลที่จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าใจสังคมหรือครอบครัว การแสดงออกในลักษณะที่พอใจเรียกว่า เจตคติทางบวก การแสดงออกในลักษณะที่ต่อต้านไม่พอใจเรียกว่าเจตคติทางลบ เมื่อบุคคลมีเจตคติต่อสิ่งใดแล้วก็จะแสดงออกด้วยพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง

D'Elia (1979) เป็นความรู้สึกรู้สึกของบุคคลที่สนองตอบต่อสภาพแวดล้อมของด้านความพึงพอใจ หรือเป็นสภาพ จิตใจของบุคคลที่สนองตอบต่องานว่า มีความชอบงานนั้นมากน้อยเพียงไร

ทวีพงษ์ หินคำ (2541) สรุปไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถลดความตึงเครียด และตอบสนองตามความต้องการของบุคคลได้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542) ความพอใจ ความชอบ พฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์ที่จะพยายามขจัดความตึงเครียดหรือความกระวนกระวายหรือสภาวะที่ไม่สมดุลในร่างกาย ซึ่งเมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่างๆดังกล่าวได้แล้วมนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนต้องการ

คันธชิต ชูสินธุ์ (2543) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกตามทัศนะของบุคคลที่เกิดขึ้นต่อในสิ่งหนึ่งสิ่งใด และจะแสดงออกทางกาย วาจา และจิตใจ จะทำให้มีความสุขทางกายภาพและมีเจตคติที่ดี

นพรัตน์ เตชะวณิช (2544) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับในสิ่งที่ต้องการ หรือบรรลุจุดหมายในระดับหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่นั้น เกิดขึ้นจากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นได้รับการตอบสนอง

อุทัยพรรณ สุดใจ (2545) ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาจจะเป็นไปได้ในเชิงประเมินค่าว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้นเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

กาญจนา อรุณสุขรุจี (2546) ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้าที่ตรง

นงลักษณ์ ต้นอ้อม (2554) ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือไม่ชอบในงานหรือกิจกรรมที่ทาของบุคคล ซึ่งส่งผลให้งานหรือกิจกรรมที่ทานั้น ประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว

ได้ ดังนั้นความพึงพอใจในเนื้อหาวิชาที่เรียน และกิจกรรมการเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเกิด

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดีส่วนตัวของบุคคลหรือเป็นการแสดงความชื่นชอบที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ ซึ่งแสดงออกได้ทั้งทางกาย วาจา และจิตใจสิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกิจกรรมต่างๆ ให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมาย

### 2.7.2 ทฤษฎีความพึงพอใจ

Kotler and Armstrong (2001) รายงานว่า พฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นต้องมีสิ่งจูงใจ (motive) หรือแรงขับเคลื่อน (drive) เป็นความต้องการที่กดดันจนมากพอที่จะจูงใจให้บุคคลเกิดพฤติกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง ซึ่งความต้องการของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ความต้องการบางอย่างเป็นความต้องการทางชีววิทยา (biological) เกิดขึ้นจากสภาวะตึงเครียด เช่น ความหิวกระหายหรือความลำบากบางอย่าง เป็นความต้องการทางจิตวิทยา (psychological) เกิดจากความต้องการการยอมรับ (recognition) การยกย่อง (esteem) หรือการเป็นเจ้าของทรัพย์สิน (belonging) ความต้องการส่วนใหญ่อาจไม่มากพอที่จะจูงใจให้บุคคลกระทำในช่วงเวลานั้น ความต้องการกลายเป็นสิ่งจูงใจ เมื่อได้รับการกระตุ้นอย่างเพียงพอจนเกิดความตึงเครียด โดยทฤษฎีที่ได้รับการนิยมนมากที่สุด มี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีของอับราฮัม มาสโลว์ และทฤษฎีของซิกมันด์ ฟรอยด์

#### 1. ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslow's theory motivation)

อับราฮัม มาสโลว์ (A.H.Maslow) ค้นหาวิธีที่จะอธิบายว่าทำไมคนจึงถูกผลักดันโดยความต้องการบางอย่าง ณ เวลาหนึ่ง ทำไมคนหนึ่งจึงทุ่มเทเวลาและพลังงานอย่างมากเพื่อให้ได้มาซึ่งความปลอดภัยของตนเองแต่อีกคนหนึ่งกลับทำสิ่งเหล่านั้น เพื่อให้ได้รับการยกย่องนับถือจากผู้อื่น คำตอบของมาสโลว์ คือ ความต้องการของมนุษย์จะถูกเรียงตามลำดับจากสิ่งที่กดดันมากที่สุด ไปถึงน้อยที่สุด ทฤษฎีของมาสโลว์ได้จัดลำดับความต้องการตามความสำคัญ คือ

1.1 ความต้องการทางกาย (physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐาน คือ อาหาร ที่พัก อากาศ ยารักษาโรค

1.2 ความต้องการความปลอดภัย (safety needs) เป็นความต้องการที่เหนือกว่าความต้องการเพื่อความอยู่รอด เป็นความต้องการในด้านความปลอดภัยจากอันตราย

1.3 ความต้องการทางสังคม (social needs) เป็นความต้องการการยอมรับจากเพื่อน

1.4 ความต้องการการยกย่อง (esteem needs) เป็นความต้องการการยกย่องส่วนตัว ความนับถือและสถานะทางสังคม

1.5 ความต้องการให้ตนประสบความสำเร็จ (self-actualization needs) เป็นความต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคล ความต้องการทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จบุคคลพยายามที่สร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกก่อนเมื่อความต้องการนั้นได้รับความพึงพอใจ ความต้องการนั้นก็จะหมดลงและเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลพยายามสร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดลำดับต่อไป ตัวอย่าง เช่น คนที่อดอยาก (ความต้องการทางกาย) จะไม่สนใจต่องานศิลปะชั้นล่าสุด (ความต้องการสูงสุด) หรือ ไม่ต้องการยกย่องจากผู้อื่น หรือ ไม่ต้องการแม้แต่อากาศที่บริสุทธิ์ (ความปลอดภัย) แต่เมื่อความต้องการแต่ละขั้นได้รับความพึงพอใจแล้วก็จะมีความต้องการในขั้นลำดับต่อไป

## 2. ทฤษฎีแรงจูงใจของฟรอยด์

ซิกมันด์ ฟรอยด์ (S. M. Freud) ตั้งสมมุติฐานว่าบุคคลมักไม่รู้ตัวมากนักว่าพลังทางจิตวิทยามีส่วนช่วยสร้างให้เกิดพฤติกรรม ฟรอยด์พบว่าบุคคลเพิ่มและควบคุมสิ่งเร้าหลายอย่าง สิ่งเร้าเหล่านี้อยู่นอกเหนือการควบคุมอย่างสิ้นเชิง บุคคลจึงมีความฝัน พุดคำที่ไม่ตั้งใจพูด มีอารมณ์อยู่เหนือเหตุผลและมีพฤติกรรมหลอกหลอนหรือเกิดอาการวิตกกังวลอย่างมาก

สรุปได้ว่าทฤษฎีความพึงพอใจ แบ่งออกเป็น 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ และทฤษฎีแรงจูงใจของฟรอยด์ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมความต้องการด้านต่างๆ เช่น ความต้องการทางกาย ความต้องการความปลอดภัย ความต้องการทางสังคม ความต้องการการยกย่องและความต้องการให้ตนประสบความสำเร็จ แต่เมื่อความต้องการแต่ละขั้นได้รับความพึงพอใจแล้วก็จะมีความต้องการในขั้นลำดับต่อไป

## 3. การวัดความพึงพอใจ

อารี พันธุ์ณี (2546) กล่าวว่า มาตรการวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระคำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่น การบริหาร การควบคุมงานและเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นต้น
2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะทำได้ข้อมูลที่แท้จริงได้
3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูด กิริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

สุมาลี จันทร์ชลอ (2547) อธิบายว่า เครื่องมือที่ใช้ในการวัดด้านความรู้สึกมีหลายชนิด เช่นแบบทดสอบโดยใช้สถานการณ์ บันทึกการสังเกต และเครื่องมือหนึ่งที่นิยมใช้ก็คือ แบบวัดทัศนคติรูปแบบมาตรวัดทัศนคติของ Linkert มาตรานี้ประกอบด้วยข้อความทัศนคติซึ่งเป็นการรู้สึกลักษณะที่วัด ข้อความดังกล่าวจะมีทั้งในทางบวกและทางลบ การสร้างมาตรวัดทัศนคติมีวิธีการดังนี้

1. กำหนดคุณลักษณะที่ต้องการประเมินโดยระบุว่าวัดคุณลักษณะใดต่อสิ่งใด
  2. นิยามความหมายของทัศนคติให้ชัดเจนว่าประกอบด้วยลักษณะใดบ้างซึ่งจะใช้เป็นกรอบสำหรับวัด
  3. รวบรวมข้อความที่แสดงทัศนคติในระดับต่างๆของบุคคลข้อความนี้ควรครอบคลุมคุณลักษณะทั้งหมดที่ต้องการวัด โดยการเขียนข้อความมากกว่าจำนวนข้อที่ต้องการใช้ ข้อความควรแสดงทัศนคติในทางที่ดี (บวก) และในทางที่ไม่ดี (ลบ) จำนวนที่ใกล้เคียงกัน
  4. ตรวจสอบข้อความที่สร้างขึ้น โดยพิจารณาเกี่ยวกับความครอบคลุมครบถ้วนตามคุณลักษณะทั้งหมดที่ต้องการวัดตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของภาษาแต่ละข้อความกับระดับของความเห็น โดยปกติมาตรวัดทัศนคติของ Linkert จะแบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างมาก เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างมาก
  5. ทดลองใช้ข้อความที่ผ่านการตรวจสอบเบื้องต้นอาจมีบางข้อความที่ยังไม่ชัดเจนหรือกำกวมจึงควรนำไปทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่งเพื่อตรวจสอบความเป็นปรนัยของข้อความตรวจสอบว่ายังมีข้อความใดต้องแก้ไข
  6. กำหนดน้ำหนักคะแนนแต่ละตัวเลือก วิธีที่ง่ายคือ กำหนดตามน้ำหนักสมมติ เช่น กำหนดให้แต่ละตัวเลือกมีน้ำหนักเป็น 5 4 3 2 และ 1 สำหรับข้อความในทางบวก ส่วนข้อความในทางลบให้น้ำหนักกลับกัน
  7. ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด โดยวิเคราะห์ความตรงของแบบทดสอบ หรืออาจใช้วิธีให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบก็ได้
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2547) การวัดความพึงพอใจมีหลักเบื้องต้น 3 ประการ ดังนี้
1. เนื้อหา (Content) การวัดความพึงพอใจต้องมีสิ่งเร้าไปกระตุ้นให้แสดงกริยาท่าทีแสดงออก สิ่งเร้า โดยทั่วไปได้แก่ สิ่งเร้าที่ต้องการทำ
  2. ทิศทาง (Direction) การวัดความพึงพอใจ วัดโดยทั่วไปกำหนดให้ค่าความพึงพอใจมีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกันในลักษณะเป็นซ้าย – ขวาและบวก – ลบ

3. ความเข้ม ( Intensity ) กริยาท่าทีความพึงพอใจและความรู้สึกที่แสดงออกต่อสิ่งเร้านั้น มีปริมาณมากหรือน้อยแตกต่างกัน ถ้ามีความเข้มสูงไม่ว่าจะเป็นไปในทิศทางใดก็ตามจะรู้สึกหรือทำที่รุนแรงมากกว่าที่มีความเข้มปานกลาง

นงลักษณ์ ตันอ้อม ( 2554) การวัดความพึงพอใจสามารถทำได้ 3 วิธี คือ วิธีการใช้แบบสอบถาม ในลักษณะของการกำหนดคำตอบให้เลือกหรือคำถามอิสระ วิธีการสัมภาษณ์เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรงและวิธีการสังเกต

สรุปได้ว่าการวัดความพึงพอใจ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดด้านเนื้อหา ทิศทาง หรืออารมณ์ความรู้สึก โดยใช้แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรเลือกใช้ที่เหมาะสม มาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) บุญชม ศรีสะอาด (2545)

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

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

พลกฤต โกฎีกุล (2555) ได้ศึกษาผลการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 โรงเรียนเทศบาลบ้านคูหาสวรรค์ จังหวัดพัทลุง พบว่า 1)ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2)ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์ (2554) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.01 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 6) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดอกอ้อ รัง โศทร (2553) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่อง ปραกฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 พบว่า 1)แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องปราคาฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 มีประสิทธิภาพ 77.87/76.13 2)ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่อง ปราคาฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 มีค่าเท่ากับ0.5936 3)นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL)เรื่อง ปราคาฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $p < 0.01$ ) 4)นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL)เรื่องปราคาฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับมากโดยสรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สร้างความรู้ด้วยตัวเอง และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ได้ส่วนครูผู้สอนนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเนื้อหาสาระและระดับชั้นอื่นๆต่อไป

สุภามาส เทียนทอง (2553) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า 1)ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยการทำโครงการ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง 2)ผลการเรียนรู้เรื่อง การ

ถนอมอาหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่า ก่อนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ 3) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับเห็นด้วยมากทั้ง3 ด้าน โดยนักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับ1 คือ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ รองลงมาคือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับตามลำดับ

นัฐนันท์ สกุดอรุณเพชร (2550) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง พฤติกรรมเสี่ยงและความปลอดภัยในชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนการสอนได้มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้มีบทบาทในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และสามารถคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น จากหลักสูตรการเรียนรู้สุขศึกษาพลศึกษาเป็นรายวิชาที่มีเนื้อหามากเวลาเรียนน้อย จำเป็นต้องแก้ปัญหาการเรียน โดยนำเนื้อหาวิเคราะห์หากระบวนการสอน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังนั้นในหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 พฤติกรรมเสี่ยงและความปลอดภัยในชีวิต เป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น ในชีวิตและมีความเสี่ยงต่ออันตรายทุกๆนาที่ ดังนั้นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นทางเลือกหนึ่งที่เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากได้รับความรู้แล้ว นักเรียนยังได้ทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ดังนั้นเมื่อนำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ไปใช้ในชั้นเรียนพบว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีส่วนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ และทักษะที่มุ่งหวังดังกล่าวข้างต้นเป็นที่น่าพอใจเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รัตนะ บัวรา (2540,104) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และ การสอนตามคู่มือครู ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ.01

ครอว์ซิค Krawczyk (2008) ได้ศึกษา การใช้วิธีการสอนแบบเน้นปัญหาเป็นหลัก และกิจกรรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสอนบทเรียนเรื่องการแบ่งเซลล์และพันธุกรรม ในชั้นเรียนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาในเรื่องของการเชื่อมโยงกันระหว่างเนื้อหาบทเรียนเรื่องการแบ่งเซลล์และเรื่องพื้นที่ของ Punnett โดยผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนเรื่องพันธุกรรมซึ่งใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นหลักขึ้น ชุดกิจกรรมนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมในกลุ่มเล็ก ๆ พร้อมกับการทำกิจกรรมซึ่งในชั้นเรียนที่มีการสอนเนื้อหาในระดับยากไปด้วย วิธีที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนคือ การใช้แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน รวมทั้งแบบสำรวจเพื่อประเมินวิธีที่พวกเขาชอบให้ใช้ในการเรียนการสอนทั้งแบบก่อนและ



หลังการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบเน้นปัญหาเป็นหลักเพื่อโอกาสให้พวกเขาได้ทำการประเมินตนเอง รวมทั้งยังได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเองด้วย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในสวนเนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวกับเรื่องพันธุศาสตร์ในระดับยากได้ ในชั้นเรียนที่ได้รับคำแนะนำจากครูเพียงเล็กน้อยและได้รับการสอนให้ทำการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เรื่องการแบ่งเซลล์และพันธุกรรมตามรูปแบบของวิธีการสอนแบบเน้นปัญหาเป็นหลัก

Savoy (2007) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นหลัก : การศึกษารูปแบบของการฝึกปฏิบัติเพื่อการพัฒนาทักษะด้านการทำวิจัยที่ดีและทักษะด้านการคิดแก้ปัญหาในการศึกษาวิชาเคมี เพื่อส่งเสริมวิธีการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมสำหรับระบบการจัดการศึกษาทางด้านเคมีซึ่งจะช่วยให้กำเนิดและพัฒนาทักษะเหล่านี้ในตัวผู้เรียนต่อไป วิธีการจัดการเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นหลักคือกลยุทธ์ในการฝึกปฏิบัติซึ่งตอบสนองตามวัตถุประสงค์นี้ การใช้วิธีการคิดแก้ปัญหาสามารถเพิ่มระดับความสนใจของผู้เรียนในการเรียนรู้หลักทฤษฎีด้านเคมีได้เพิ่มขึ้นโดยผ่านทาง การเข้าไปศึกษาโดยตรงในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง นอกจากนี้ , กลุ่มของผู้เรียนยังแสดงให้เห็นถึงการทำงานแบบร่วมมือกันในการแบ่งปันและจัดระบบความคิดในกลุ่มของคนด้วย พวกเขาเลือกใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่มีอยู่ เพื่อทำการสร้างจุดเชื่อมโยงระหว่างหลักการและแนวความคิดของเนื้อหาโดยนำเสนอออกมาให้เห็นในรูปของภาพดิจิทัล ร่วมกับการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงตามทฤษฎีของ Bloom ไปพร้อม ๆ กันรูปแบบวิธีการสอนในลักษณะนี้เป็นการสร้างการเรียนรู้อย่างแท้จริงโดยใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่เพื่อทำการสร้างจุดเชื่อมโยงในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งจะช่วยสนับสนุนส่งเสริมและสร้างความเข้มแข็งในประสบการณ์ด้านการเรียนรู้ อันมีผลให้ผู้เรียนสามารถคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ขึ้นมาด้วยตนเองและยังเป็นเครื่องหมายแทนคำอธิบายถึงระดับองค์ความรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากหลักทฤษฎีและแนวความคิดของเนื้อหาวิชาเหล่านั้น ได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

Hoolowell (1997) ได้ศึกษาเรื่องผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 ขั้นตอนการสอนประกอบด้วยการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาระบุปัญหาวิเคราะห์ปัญหา กำหนดประเด็นการเรียนรู้ อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ รวบรวมความรู้ วิเคราะห์และใช้ความรู้แก้ปัญหาสรุปความรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนปกติ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แต่คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้

ปัญหาเป็นหลัก ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

จากการศึกษาค้นคว้า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL)เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนพบปัญหา และได้วิเคราะห์แก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม และทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ วิธีการศึกษาค้นคว้าใหม่ๆที่หลากหลาย รู้จักมีความคิดริเริ่ม สังเกตแล้วนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ดี ที่ควรนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนต่อไป



## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัย เรื่อง การใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์หวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์หวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย เป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

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

#### 3.1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คน โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้อง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ดังนี้

3.2.1 แผนการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้หน่วย เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแผนจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน

3.2.2 แบบประเมินความสามารถการคิดวิเคราะห์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem -Based Learning) วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน

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

3.2.4 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ชุด

3.2.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem -Based Learning ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ชุด

### 3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.3.1 แผนการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้หน่วย เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแผนจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน จำนวน 15 คาบ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คู่มือการจัดการเรียนรู้ แบบเรียน เนื้อหา ตัวชี้วัด

3.3.1.2 ศึกษารายละเอียดเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช เพื่อนำไปสร้างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.3.1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยเลือกมาจำนวน 1 หน่วยเพื่อมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน ดังตารางต่อไปนี้

**ตารางที่ 3.1** แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนคาบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช	1. กระบวนการแพร่	นักเรียนทดลองและอธิบายกระบวนการสารผ่านเซลล์โดยการแพร่	3
	2. โครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบลำเลียง	นักเรียนทดลองและอธิบายโครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบลำเลียง	3
	3. การลำเลียงและการคายน้ำ	นักเรียนสังเกตและอธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวกับระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช	3
	4. การเปรียบเทียบโครงสร้างของระบบลำเลียง	ลำเลียง นักเรียนสังเกตและอธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวกับระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช	3

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนคาบ
	5. ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้	3

3.3.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem -Based Learning : PBL) ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไขตามข้อแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem -Based Learning : PBL) เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ด้านภาษาและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content validity) จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence) (Rovinelli & Hambleton, 1977, pp.49-60) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.5 ขึ้นไปถือว่ามีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่า IOC=.66-1.00

3.3.1.6 นำแผนจัดการเรียนรู้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำแผนจัดการเรียนรู้การใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem -Based Learning : PBL)ไปใช้ในการดำเนินการวิจัยต่อไป

### 3.2.2 แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์

ในการสร้างแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ชุด หน่วยการเรียนรู้หน่วย เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.2.2.2 ศึกษาคู่มือการสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช

3.2.2.3 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.2.4 สร้างแบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.2.2.5 กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน เนื้อหาที่จะวัด และเลือกรูปแบบเครื่องมือที่จะวัด โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 3.2 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
ตั้งปัญหา	ตรงประเด็นที่ ต้องการศึกษา	ค่อนข้างตรงประเด็น ที่ต้องการศึกษา	ไม่ตรงประเด็นที่ ต้องการศึกษา
ทำความเข้าใจปัญหา	วิเคราะห์แยกแยะ สิ่ง ที่ต้องการทราบเพื่อ หาคำตอบได้ดี	วิเคราะห์แยกแยะ สิ่ง ที่ต้องการทราบเพื่อ หาคำตอบค่อนข้างดี	วิเคราะห์แยกแยะ สิ่ง ที่ต้องการทราบเพื่อ หาคำตอบยังไม่ได้
ขั้นศึกษาค้นคว้า	ศึกษาค้นคว้าได้ ข้อมูลเพื่อที่จะตอบ ปัญหาได้ครบถ้วน	ศึกษาค้นคว้าได้ ข้อมูลเพื่อที่จะตอบ ปัญหาได้ค่อนข้าง ครบถ้วน	ศึกษาค้นคว้าได้ ข้อมูลเพื่อที่จะตอบ ปัญหาได้น้อย
สังเคราะห์ ความรู้	สามารถสรุปข้อมูล ความรู้ได้ดี	สามารถสรุปข้อมูล ความรู้ได้ค่อนข้างดี	สามารถสรุปข้อมูล ความรู้ได้น้อย
ขั้นสรุป และ ประเมิน	สามารถนำข้อมูลที่ สังเคราะห์ได้มาสรุป ได้ดี	สามารถนำข้อมูลที่ สังเคราะห์ได้มาสรุป ได้ค่อนข้างดี	สามารถนำข้อมูลที่ สังเคราะห์ได้มาสรุป ได้น้อย
นำเสนอ และประเมิน ผลงาน	สามารถออกแบบ ผลงานและนำเสนอ ได้ดี	สามารถออกแบบ ผลงานและนำเสนอ ได้ค่อนข้างดี	สามารถออกแบบ ผลงานและนำเสนอ ได้น้อย

3=ความสามารถการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี

2=ความสามารถการแก้ปัญหาอยู่ในระดับพอใช้

1=ความสามารถการแก้ปัญหาอยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินความสามารถในการแก้ปัญหา

2.41 – 3.00 หมายถึง ความสามารถการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี

1.61 – 2.40 หมายถึง ความสามารถการแก้ปัญหาอยู่ในระดับพอใช้

1.00 – 1.60 หมายถึง ความสามารถการแก้ปัญหาอยู่ในระดับปรับปรุง

3.2.2.6 นำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นมาให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสมของแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ให้ข้อเสนอแนะ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.2.2.7 นำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ด้านภาษาและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content validity) จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้ดัชนี ความ สอด คล้ อ ง (Index of Item Objective Congruence) (Rovinelli & Hambleton, 1977, pp.49-60) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.5 ขึ้นไปถือว่ามีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่า IOC=.66-1.00

3.2.2.8 นำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการดำเนินการวิจัยต่อไป

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้อง ขอบข่ายเนื้อหา และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.3.3.2 วิเคราะห์เนื้อหา สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.3.3 สร้างตารางจำแนกข้อสอบ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดความสามารถ ในการเรียนรู้

3.3.3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และวัตถุประสงค์ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.3.3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสมของแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ให้ข้อเสนอแนะ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.3.3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ด้านภาษาและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content validity) จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence) (Rovinelli & Hambleton, 1977, pp.49-60) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.5 ขึ้นไปถือว่ามีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อคำถาม มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ข้อคำถาม มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

-1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อคำถาม มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่า IOC = .66-1.00



3.3.3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการดำเนินการวิจัยต่อไป

3.3.4 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ชุด ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

3.3.4.1 ศึกษาค้นคว้า เอกสาร หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลและแนวทางในการสร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

3.3.4.2 สร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.3.4.3 กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน เนื้อหาที่จะวัด และเลือกรูปแบบเครื่องมือที่จะวัด โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

3	หมายถึง	ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับดี
2	หมายถึง	ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้
1	หมายถึง	ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง

เกณฑ์การแปลคะแนน

2.41 – 3.00 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับดี

1.66 – 2.40 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้

1.00 – 1.60 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง

3.3.4.4 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ให้ข้อเสนอแนะ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.3.4.5 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ด้านภาษาและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content validity) จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence) (Rovinelli & Hambleton, 1977, pp.49-60) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.5 ขึ้นไปถือว่ามีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มมีความสอดคล้องกับ  
ตัวชี้วัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มมีความสอดคล้องกับ  
ตัวชี้วัด

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มมีความสอดคล้องกับ  
ตัวชี้วัด

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มมีค่า IOC=.66-1.00

3.3.4.6 นำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ  
ผู้เชี่ยวชาญ และนำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มไปใช้ในการดำเนินการวิจัยต่อไป

3.3.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน  
จำนวน 1 ชุด ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

3.3.5.1 ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จาก  
เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

3.3.5.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบ  
มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

5	หมายถึง	พอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	พอใจมาก
3	หมายถึง	พอใจปานกลาง
2	หมายถึง	พอใจน้อย
1	หมายถึง	พอใจน้อยที่สุด

ผลการประเมินที่ได้นำไปหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.21 – 5.00 หมายถึง พพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.41 – 4.20 หมายถึง พพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.61 – 3.40 หมายถึง พพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.81 – 2.60 หมายถึง พพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.80 หมายถึง พพอใจน้อยที่สุด

3.3.5.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความ  
เหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการ  
สอน การวัดผลประเมินผล ให้ข้อเสนอแนะ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.3.5.4 แบบสอบถามความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ด้านภาษาและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content validity) จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence) (Rovinelli & Hambleton, 1977, pp.49-60) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.5 ขึ้น ไปถือว่ามีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสอบถามความพึงพอใจมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามความพึงพอใจมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสอบถามความพึงพอใจมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

3.3.5.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้ในการดำเนินการวิจัยต่อไป

### 3.4 การดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design ซึ่งมีกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 216) โดยมีแบบแผนการทดลองดังตาราง

Group	Pre-test	Treatment	Post-test
R	O <sub>1</sub>	T	O <sub>2</sub>

### 3.5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 ผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องใช้ปัญหาเป็นฐานมีจำนวน 4 เรื่อง

3.5.2 ผู้สอนให้นักเรียนวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช

3.5.3 ผู้สอนสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช จำนวน 5 แผน โดยใช้เวลาทั้งหมด 15 คาบ ครูผู้สอนจะมีใบความรู้ประกอบการเรียนรู้ในแต่ละแผน และในขณะที่ทำกิจกรรมแต่ละครั้ง จะมีการวัดพฤติกรรมกลุ่มโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม เพื่อนำไปเป็นข้อมูลต่อไป

3.5.4 ผู้สอนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และความรู้ที่ได้มา มีความถูกต้องสมบูรณ์และครบถ้วนตามประเด็นของโจทย์ที่ต้องการศึกษาแล้ว

3.5.5 ผู้สอนให้นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่าข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยผู้สอนช่วยตรวจสอบ และแนะนำเพิ่มเติม ซึ่งให้ครอบคลุมเนื้อหา ของแต่ละกลุ่มเพื่อนำมาใช้แก้โจทย์ปัญหา

3.5.6 ผู้สอนให้นักเรียนสรุปความรู้ในภาพรวมของโจทย์ปัญหาที่ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน

3.5.7 ผู้สอนให้นักเรียนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมปีที่1 เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช

3.5.8 นำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ มาประมวลผล และวิเคราะห์ต่อไป

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าร้อยละของระดับความรู้หลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช และวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6.2 ประมวลผล แปลผล และวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.3 อภิปรายผล โดยใช้ตารางและพรรณนา

### 3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### 3.7.1 สถิติพื้นฐาน

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

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

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	A	แทน	คะแนนที่ได้
	T	แทน	คะแนนทั้งหมด

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

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

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

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

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

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

3.7.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้

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

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการ เรียนรู้  
 $\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. หาค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตร (กรมวิชาการ, 2545, น. 87)

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

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

3. หาค่าความยากง่าย ใช้สูตร (กรมวิชาการ, 2545, น. 85)

จากสูตร	$P = \frac{R}{N}$
เมื่อ P แทน	ดัชนีความยากของข้อสอบ
R แทน	จำนวนผู้เข้ารับบริการที่ตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง
N แทน	จำนวนผู้เข้ารับบริการที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

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

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

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

5. ค่า t (T-Test Dependent) ซึ่งคำนวณได้จากสูตร (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2550, น. 147) ดังนี้

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

$$df = n-1$$

D	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นเป็นการศึกษาการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้อง ซึ่งมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ (1)พัฒนาการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน (2)ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของมัธยมศึกษาปีที่1(3)เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม(4)ความพึงพอใจต่อการใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของมัธยมศึกษาปีที่ 1 สมมุติฐานการวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ70 ของคะแนนเต็ม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับดี
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ในระดับมาก

#### ผลการศึกษา

- ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน
- ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน
- ตอนที่ 3 ผลการศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของมัธยมศึกษาปีที่ 1

### ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์หวิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ตารางที่ 4.1 แสดงคะแนน/ร้อยละความสามารถการคิดวิเคราะห์หวิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คนแบ่งเป็นกลุ่ม 3 กลุ่ม ๆละ 5 คน

กลุ่มที่	กิจกรรมจำนวน 5 ชุดๆละ 18 คะแนน กลุ่มละ 5 คน					รวม 90 คะแนน	คิดเป็น ร้อยละ	เกณฑ์ผ่าน คะแนนไม่ต่ำ กว่า ร้อยละ 70
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5			
1	12	12	12	12	14	62	68.89	ไม่ผ่าน
2	12	12	12	12	14	62	68.89	ไม่ผ่าน
3	13	13	13	13	15	67	74.44	ผ่าน

จากตารางที่ 4.1 แสดงคะแนน/ร้อยละความสามารถการคิดวิเคราะห์หวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คนแบ่งเป็นกลุ่ม 3 กลุ่ม ๆละ 5 คน พบว่านักเรียนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 1 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 33.33 และมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 2 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 66.66

ตารางที่ 4.2 แสดงคะแนน/ร้อยละความสามารถการคิดวิเคราะห์หวิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คนแบ่งเป็นกลุ่ม 5 กลุ่ม ๆละ 3 คน

กลุ่มที่	กิจกรรมจำนวน 5 ชุด กลุ่มละ 3 คน					รวม 90 คะแนน	คิดเป็น ร้อยละ	เกณฑ์ผ่าน คะแนนไม่ต่ำ กว่า ร้อยละ 70
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5			
1	10	13	12	13	14	62	68.89	ไม่ผ่าน
2	10	14	14	14	14	66	73.33	ผ่าน
3	12	12	12	13	14	63	70.00	ผ่าน
4	12	13	12	13	14	64	71.11	ผ่าน
5	12	13	12	14	14	65	72.22	ผ่าน



จากตารางที่ 4.2 แสดงคะแนน/ร้อยละความสามารถการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คนแบ่งเป็นกลุ่ม 5 กลุ่ม ๆ ละ 3 คน พบว่านักเรียนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 4 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 80 ผ่าน และมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 1 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 20

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบคะแนน/ร้อยละความสามารถการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่ม 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน และ 3 กลุ่มละ 5 คน โดย คะแนน/ร้อยละความสามารถการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่ม 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน

ครั้งที่	รวม 90 คะแนน	คิดเป็น ร้อยละ	เกณฑ์ผ่านคะแนน ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70
1	62	68.89	ไม่ผ่าน
2	62	68.89	ไม่ผ่าน
3	67	74.44	ผ่าน

ครั้งที่	รวม 90 คะแนน	คิดเป็น ร้อยละ	เกณฑ์ผ่าน คะแนน ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70
1	62	68.89	ไม่ผ่าน
2	66	73.33	ผ่าน
3	63	70.00	ผ่าน
4	64	71.11	ผ่าน
5	65	72.22	ผ่าน

โดยคะแนน/ร้อยละความสามารถการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คน โดยการแบ่งกลุ่ม 5 กลุ่มละ 3 คน

จากตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบคะแนน/ร้อยละความสามารถการคิดวิเคราะห์วิชา  
วิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่ม 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน  
และ 3 กลุ่มละ 5 คน พบว่านักเรียน 5 กลุ่มละ 3 คน มีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์  
จำนวน 4 กลุ่ม (12 คน) คิดเป็นร้อยละ 80.00 และนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 1 กลุ่ม (3 คน) คิด  
เป็นร้อยละ 20.00

**ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ปัญหา  
เป็นฐาน**

ตารางที่ 4.4 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้  
ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปี ที่ 1 จำนวน 15 คน

แบบทดสอบ	กลุ่มเป้าหมาย	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig.(2- tailed)
ก่อนเรียน	15	9.73	1.48	7.67*	.000
หลังเรียน	15	12.40	1.76		

\*อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปี ที่ 1 จำนวน 15 คน พบว่า  
นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ใน  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูง  
การก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับ .05 ( $t=7.67, sig=.000$ )

### ตอนที่ 3 ผลการศึกษาพฤติกรรมกลุ่มการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตารางที่ 4.5 แสดงคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คน ประเมินเป็นรายกลุ่ม 3 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน

กลุ่ม	ประเมิน การทำงานกลุ่ม					คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	การวางแผนการทำงาน	ความร่วมมือการปฏิบัติงาน	รับผิดชอบงานที่มอบหมาย	มีส่วนร่วม	เวลาปฏิบัติงานเหมาะสม		
1	3	3	2	2	3	2.60	ดี
2	3	2	3	2	3	2.60	ดี
3	3	3	3	3	3	3.00	ดี
	3	2.67	2.67	2.33	3.00	2.73	ดี
	ดี	ดี	ดี	พอใช้	ดี	ดี	

จากตารางที่ 4.5 แสดงคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คนประเมินเป็นรายกลุ่ม 3 กลุ่มๆละ 5 คน พบว่านักเรียนทุกกลุ่ม มีพฤติกรรมกรเรียนรูู้่ระดับดี

ตารางที่ 4.6 แสดงคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนจำนวน 15 คนประเมินเป็นรายกลุ่ม 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน

กลุ่ม	ประเมิน การทำงานกลุ่ม					คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	การวางแผนการทำงาน	ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงาน	รับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น	เวลาปฏิบัติงานเหมาะสม		
1	3	3	2	2	3	2.60	ดี
2	3	3	3	3	3	3.00	ดี
3	3	3	2	2	3	2.60	ดี
4	3	3	2	3	3	2.80	ดี
5	3	3	3	3	3	3.00	ดี
	3.00	3.00	2.40	2.60	3.00	2.80	ดี
	ดี	ดี	พอใช้	ดี	ดี	ดี	

จากตารางที่ 4.6 แสดงคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนจำนวน 15 คน ประเมินเป็นรายกลุ่ม 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3คน พบว่านักเรียนทุกกลุ่ม มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม อยู่ระดับดี

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของ  
มัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 4.7 แสดงระดับความพึงพอใจต่อการใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของ  
มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปล ความหมาย	ลำดับ
<b>1 ด้านผู้สอน</b>	<b>4.30</b>	<b>0.46</b>	<b>มากที่สุด</b>	<b>1</b>
1. อธิบายเนื้อหาที่ต้องการให้เรียนรู้ชัดเจน	4.20	0.41	มาก	4
2. แจกวัสดุประสงค์ เนื้อหารายวิชาก่อนการเรียนรู้ อย่าง ชัดเจน	4.27	0.46	มากที่สุด	3
3. ส่งเสริมให้มีการปฏิบัติงานร่วมกัน	4.40	0.51	มากที่สุด	2
4. ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกัน	4.47	0.52	มากที่สุด	1
5. ช่วยเหลือและให้คำปรึกษานักเรียนเมื่อมีปัญหา	4.20	0.41	มาก	4
<b>2 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>	<b>4.26</b>	<b>0.53</b>	<b>มากที่สุด</b>	<b>2</b>
6. ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจได้ด้วยตนเอง	4.00	0.53	มาก	5
7. ส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน	4.33	0.62	มากที่สุด	3
8. ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.13	0.35	มาก	4
9. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนทำงานได้อย่าง อิสระ	4.40	0.51	มากที่สุด	2
10. เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น	4.47	0.52	มากที่สุด	1
<b>3 ด้านผู้เรียน</b>	<b>4.24</b>	<b>0.59</b>	<b>มากที่สุด</b>	<b>3</b>
11. มีการคิดวิเคราะห์ในสิ่งที่เรียนรู้มากขึ้น	4.07	0.59	มาก	4
12. สามารถนำกระบวนการการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based Learning : PBL) ไปใช้ได้	4.20	0.56	มาก	3
13. ทำทายความสามารถทางการคิด	4.33	0.62	มากที่สุด	2
14. พัฒนาความสามารถการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.20	0.56	มาก	3
15. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	4.40	0.63	มากที่สุด	1
<b>ภาพรวม</b>	<b>4.27</b>	<b>0.53</b>	<b>มากที่สุด</b>	

จากตารางที่ 4.7 แสดงระดับความพึงพอใจต่อการใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คน พบว่าภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.27, S.D. = 0.53$ )

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยดังนี้ ด้านผู้สอน ( $\bar{X} = 4.30, S.D. = 0.46$ ) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.26, S.D. = 0.53$ ) ด้านผู้เรียน ( $\bar{X} = 4.24, S.D. = 0.59$ ) มีรายละเอียดแต่ละด้านดังนี้

ด้านผู้สอน คือ ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกัน ( $\bar{X} = 4.47, S.D. = 0.52$ ) ส่งเสริมให้มีการปฏิบัติงานร่วมกัน ( $\bar{X} = 4.40, S.D. = 0.51$ ) และแจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหารายวิชา ก่อนการเรียนรู้ อย่างชัดเจน ( $\bar{X} = 4.27, S.D. = 0.46$ ) และ อธิบายเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนรู้ชัดเจน ( $\bar{X} = 4.20, S.D. = 0.41$ ) ช่วยเหลือและให้คำปรึกษานักเรียนเมื่อมีปัญหา ( $\bar{X} = 4.20, S.D. = 0.41$ )

ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ คือ เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ( $\bar{X} = 4.47, S.D. = 0.52$ ) และบรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนทำงานได้อย่างอิสระ ( $\bar{X} = 4.40, S.D. = 0.51$ ) และส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ( $\bar{X} = 4.33, S.D. = 0.62$ )

ด้านผู้เรียน คือ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ( $\bar{X} = 4.40, S.D. = 0.51$ ) และ ทำทฤษฎีความสามารถทางการคิด ( $\bar{X} = 4.33, S.D. = 0.62$ ) และสามารถนำกระบวนการการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based Learning : PBL) ไปใช้ได้, พัฒนาความสามารถการเรียนรู้ด้วยตนเอง ( $\bar{X} = 4.20, S.D. = 0.41$ )

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัย เรื่อง การใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้อง ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และได้สรุปผล อภิปรายผล แนะนำข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนา การคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
4. ความพึงพอใจต่อการ ใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของมัธยมศึกษาปีที่ 1

#### สมมุติฐานการวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับดี
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

#### ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย  
กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คน โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้อง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

## 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

- |           |   |
|-----------|---|
| ตัวแปรต้น | - การเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน  |
| ตัวแปรตาม | - ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์                                       |
|           | - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  |
|           | - พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม   |
|           | - ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน |

## 3. ขอบเขตเนื้อหา

ในการวิจัย การใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 หน่วยการเรียนรู้ กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช

เรื่องที่ 1 กระบวนการแพร่ จำนวน 3 คาบ

เรื่องที่ 2 โครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบลำเลียง จำนวน 3 คาบ

เรื่องที่ 3 การลำเลียงและการคายน้ำ จำนวน 3 คาบ

เรื่องที่ 4 การเปรียบเทียบโครงสร้างของระบบลำเลียง จำนวน 3 คาบ

เรื่องที่ 5 ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จำนวน 3 คาบ

## เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. แผนการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบประเมินความสามารถการคิดวิเคราะห์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem - Based Learning) วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ชุด
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem -Based Learning ) จำนวน 1 ชุด



## 5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1. ผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า คะแนนความสามารถการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยแบ่งเป็นกลุ่ม 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน และ 5 กลุ่มละ 3 คน นักเรียน กลุ่มละ 3 คน มีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 4 กลุ่ม (12 คน) คิดร้อยละ 80.00 และมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 1 กลุ่ม (3 คน) คิดร้อยละ 20

5.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 15 คน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ใน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับ .05 ( $t=7.67, sig=.000$ )

5.1.3. ผลการศึกษาพฤติกรรมกลุ่มการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐานเฉลี่ยพฤติกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนจำนวน 15 คน พบว่า นักเรียนทุกกลุ่ม มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ระดับดี

5.1.4. ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คน พบว่าภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.27, S.D.=0.53$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยดังนี้ ด้านผู้สอน ( $\bar{X}=4.30, S.D.=0.46$ ) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ( $\bar{X}=4.26, S.D.=0.53$ ) ด้านผู้เรียน ( $\bar{X}=4.24, S.D.=0.59$ )

## 5.2 อภิปรายผล

ผลการวิจัยการศึกษาเรื่อง การใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 15 คนแบ่งเป็นกลุ่ม 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน พบว่านักเรียนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์จำนวน 3 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 33 ผ่าน และมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 67 แต่เมื่อ แบ่งเป็นกลุ่ม 5 กลุ่ม ๆ ละ 3 คน พบว่านักเรียนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 4 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 80 ผ่าน และมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 1 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 20 จะเห็นได้ว่านักเรียนที่กลุ่มขนาดเล็ก จำนวนคนน้อยจะทำงานได้ดีกว่า นักเรียนที่มีกลุ่มใหญ่และจำนวนมาก เพราะการทำงานแบบกลุ่มเล็กๆ จะมีแบ่งงานกัน ได้ชัดเจนกว่า มีความ

รับผิดชอบ ความร่วมมือที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ตนเองกำหนดไว้ ผู้เรียนต้องวางแผนร่วมกันลงมือทำเพื่อแก้ปัญหาด้วยกัน โดยวิธีที่เหมาะสม ซึ่ง บุญนำ อินทนนท์, (2551) กล่าวว่า ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนต้องคัดสรรและสอดแทรกเข้าสู่ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งสภาพบริบทเช่นนี้จะคล้ายกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ที่ต้องใช้กระบวนการคิด (Mind-on activity) และการลงมือทำ (Hands-on activity) หล่อๆให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะเช่นนักวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยใช้นวัตกรรมที่สามารถแก้ไขปัญหาได้จริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดอกอ้อ รั้ง โคตร (2553) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)เรื่องปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับมาก โดยสรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สร้างความรู้ด้วยตัวเอง และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ส่วนครูผู้สอนนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเนื้อหาสาระและระดับชั้นอื่นๆต่อไป และพลกฤต โกฏิกุล (2555) ได้ศึกษาผลการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 โรงเรียนเทศบาลบ้านคูหาสวรรค์ จังหวัดพัทลุง พบว่า 1)ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2)ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 15 เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ใน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับ .05 ( $t=7.67, sig=.000$ ) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุทามาศ นิยมพานิช (2556) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า 1)ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ( $p < 0.05$ ) โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกหัวข้อเนื้อหา และ 2)ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนระหว่างข้อเนื้อหามีความแตกต่างกัน( $p < 0.05$ )

5.2.3 ผลการศึกษาพฤติกรรมทำงานกลุ่มและโดยใช้ปัญหาเป็นฐานการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนจำนวน 15 คน พบว่า นักเรียนทุกกลุ่ม มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มระดับดี และเมื่อประเมินเป็นรายบุคคล นักเรียนทุกคน มีพฤติกรรมการทำงานอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อของการประเมินจะเห็นได้ว่า คะแนนของการประเมินพฤติกรรมต่างกันไม่มากนัก ระหว่างกลุ่ม 5 คน และ กลุ่ม 3 คน คือมีคะแนนความรับผิดชอบที่ต่างกันอย่างเห็นได้ชัดคือ กลุ่ม 5 คนมีความรับผิดชอบมากกว่ากลุ่ม 3 คน ส่วนคะแนนอื่นๆ เช่นการทำงาน การให้ความร่วมมือ การมีส่วนร่วมและการปฏิบัติงานมีคะแนนสูงกว่า กลุ่ม 5 คน เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล ซึ่ง ภูวดล แก้วมณี (2551, น.4) กล่าวว่า พฤติกรรมการเรียนรู้คือการที่นักเรียนแสดงความสนใจ เอาใจใส่ในการเรียนการสอน ตัวครู และ อุปกรณ์การสอนที่ครูใช้ รวมทั้งติดตามการเรียนการสอนโดยการตอบคำถามเกี่ยวกับการเรียน ทำงานและร่วมกิจกรรม ต่างๆ ที่ครูกำหนด พฤติกรรมที่ตั้งใจเรียน นอกจากประกอบไปด้วยพฤติกรรมสนใจเรียนในระหว่างการเรียนการสอนแล้ว ยังรวมถึงการเอาใจใส่ และมีความรับผิดชอบต่อกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนมอบหมายในเวลาอิสระอีกด้วย

5.2.4 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คน พบว่า ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.27$ , S.D.= 0.53)เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยดังนี้ ด้านผู้สอน ( $\bar{X} = 4.30$ , S.D.= 0.46)ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.26$ , S.D.= 0.53)ด้านผู้เรียน ( $\bar{X} = 4.24$ , S.D.= 0.59) สอดคล้องกับ Johnson & Johnson (1978, p.53) เสนอแนะว่าการเรียนแบบกระบวนการกลุ่มถือเป็นวิธีการหนึ่งของการเรียนแบบร่วมมือ(Cooperative Learning)เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่น่าสนใจและเป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนด้วยกระบวนการกลุ่มจะสามารถกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องพยายามช่วยเหลือกันอย่างเต็มความสามารถหากยังครุมีการให้คะแนนใบงานหรือคะแนนพฤติกรรม นักเรียนในฐานะสมาชิกในกลุ่มจะตระหนักดีว่าตนเองควรมีความรับผิดชอบต่อกลุ่มเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย และ เขมวันต์ กระดิ่งงา (2554) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยกระบวนการกลุ่มร่วมกับเว็บไซต์สนับสนุนการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการกลุ่มกับเว็บไซต์สนับสนุนการเรียนวิชา พัฒนาเว็บไซต์เบื้องต้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.05 2)พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกระบวนการกลุ่มร่วมกับเว็บไซต์สนับสนุนการเรียนวิชาการพัฒนาเว็บไซต์เบื้องต้นอยู่ในระดับดี 3)ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการกลุ่มร่วมกันเว็บไซต์สนับสนุนการเรียนวิชาการพัฒนาเว็บไซต์เบื้องต้นอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ สุเทพ แพทย์จัน

ลา (2554) ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องคุณภาพของสิ่งมีชีวิตโดย การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลวิจัยพบว่า จากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิตหลังผ่านการจัดการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทบาทครูผู้สอน บทบาทของผู้เรียนเองกิจกรรมการเรียนการสอนและ การวัดผลประเมินผลการเรียนอยู่ในระดับมาก

### 5.3 ข้อค้นพบในการวิจัย

5.3.1 กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้การคิดวิเคราะห์ ปัญหาที่นักเรียนแต่ละคนสนใจและการทำงานเป็นกลุ่ม โดยเริ่มจากการพิจารณาการตั้งปัญหา ร่วมกันศึกษา ค้นคว้า หาข้อมูล วางแผนการดำเนินการ นักเรียนส่วนใหญ่มีความกระตือรือร้นที่จะ แก้ปัญหา ให้ประสบความสำเร็จ มีการสรุปความรู้จากการทำงาน มีการแบ่งงานกันทำมีความ รับผิดชอบ เพื่อการดำเนินงานให้ประสบความสำเร็จ เมื่อทำหลายๆครั้งจะเกิดความชำนาญ และมีความภาคภูมิใจในการเรียนรู้ ครูผู้สอนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของนักเรียนคือให้คำปรึกษา หรือให้ คำแนะนำ และบางครั้งช่วยกระตุ้นนักเรียนบางกลุ่มในการดำเนินการให้ไปถึงเป้าหมายทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้และเกิดความสนุกสนาน โดยเฉพาะสามเณรซึ่งมีการเรียนรู้ต่างจาก นักเรียนปกติเพราะต้องเรียนทางธรรมด้วย

5.3.2 กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนา ความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าทำ รู้จักศึกษาหาความรู้ด้วย ตนเองทั้งในและนอกห้องเรียนจึงทำให้นักเรียนสามารถรู้จักวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ซึ่งนักเรียนน่าจะนำไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้และกับการ เรียนรู้ในวิชาอื่นๆได้อีกด้วย

5.3.3 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ได้ทำการสังเกตพบว่า พฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับดี จากแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนในแต่ละกลุ่มนักเรียนร่วมมือกันทำ กิจกรรมมีการแบ่งหน้าที่และกำหนดเป้าหมายของงานชัดเจน มีความมุ่งมั่นในการทำงาน มีการ ปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันขณะมีการเรียนรู้ในขั้นตอนต่างๆและนักเรียนทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด ไปด้วยกันมีการเสนอแนะและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการร่วมกันแก้ไขปัญหาและ อุปสรรคที่พบ มีวิธีคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอผลงานและที่สำคัญกลุ่มที่มีขนาดเล็กจะมี ประสิทธิภาพดีกว่ากลุ่มขนาดใหญ่

## 5.4. ข้อเสนอแนะ

### 5.4.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

5.4.1.1. ครูควรตรวจสอบแหล่งค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียน เพื่อให้ครอบคลุมประเด็นปัญหาที่ตั้งไว้ การหาคำตอบ เช่น จัดมุมศึกษาค้นคว้าในห้องเรียน หรือ ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าในห้องสมุด หรือ ในห้องอินเทอร์เน็ต โดยครูผู้สอนประสานงานกับครูที่รับผิดชอบห้องแหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน

5.4.1.2. เนื่องจากการนำเสนอแต่ละเรื่องนั้นสามเณรยังใช้เวลามากกว่าที่กำหนดไว้ ซึ่งครูต้องกำกับดูแลเรื่องเวลาให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด

### 5.4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.4.2.1 ควรศึกษาเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเปรียบเทียบกับ การเรียนรู้แบบประสบการณ์จริง



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.  
 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนา อรุณสุขรุจี. (2546). *ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์ การเกษตรไชยปราการจำกัด อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต)*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .
- กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอลนิชันในการแก้ โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์. (2540). *การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือเสริมกรุงเทพ.
- คันธชิต ชูสินธุ์. (2543). *พฤติกรรมการบริหารงานของผู้บริหารและความพึงพอใจต่อการบริหาร ของบุคลากรในสำนักงานศึกษาธิการอำเภอดี้แดนในภาคใต้ (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต)*. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- จงกล แก้วโก. (2547). *การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ เจตคติวิธีสอนและผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบ สดอ. รีไลน์กับวิธีสอนแบบปกติ (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ชุติมา ทองสุข. (2557). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (สารนิพนธ์ กศ.ม.การมัธยมศึกษา)* กรุงเทพฯ. : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดอกล้อ รังโคตร. (2553). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) เรื่องปรากฏการณ์เกี่ยวกับอากาศในชีวิตประจำวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิศนา แคมมณี. (2548). *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

- ทวีพงษ์ หินดำ (2541). ความพึงพอใจของประชาชนต่อการควบคุมการจราจรด้วยระบบคอมพิวเตอร์ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชนพร สิ้นคู่ย. (2552). ผลการใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาภาษาไทยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชน 2 บ้านกกไม้แดง จังหวัดพิษณุโลก (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นิรมล บุญรักษา. (2554). ผลการใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมสารงานบ้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ และเจตคติทางการเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดท่าข้ามกรุงเทพมหานคร (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นัฐนันท์ สกุดอรุณเพชร. (2550). การพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง พฤติกรรมเสี่ยงและความปลอดภัยในชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาผลการศึกษา.
- บุญธรรม กิจปริดาภิรุตย์. (2547). ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จามจุรีโปรดักท์.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน โยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประสาธน์ เถืองเฉลิม. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และ เจตคติต่อการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วารสารศึกษาศาสตร์.
- ปรีชา วงศ์ชูศิริ. (2526). การจัดลำดับเนื้อหาและประสบการณ์. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-7. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชนจำกัด.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิค ฟรินดิง.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. (2547). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏพระนคร.

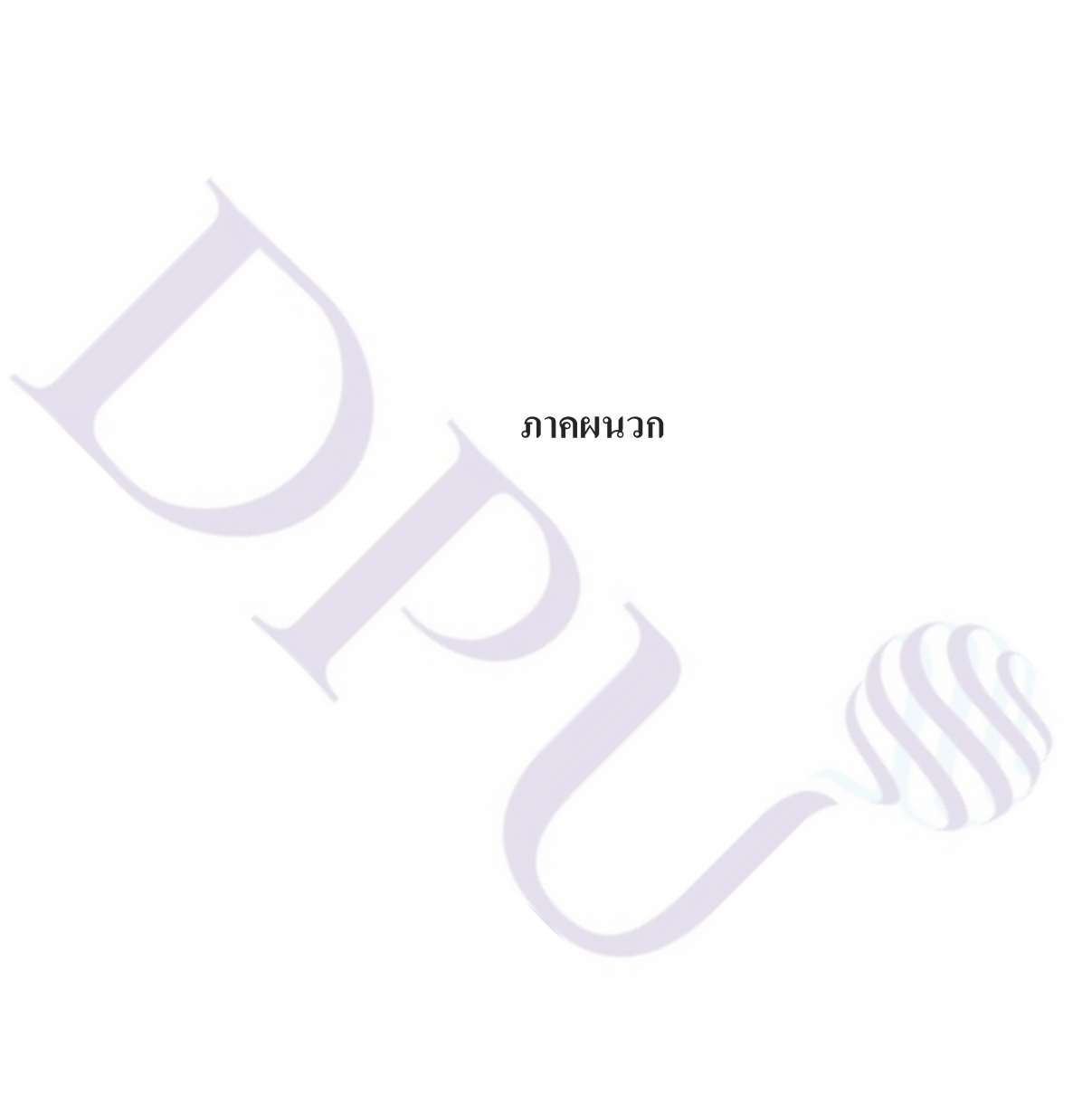


- พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน .(2542). กรุงเทพฯ: นานมี. บุคสพับลิเคชั่น.
- พลกฤต โกฏิกุล. (2555). ผลการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลบ้านคูหาสวรรค์ จังหวัดพัทลุง (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ภูวดล แก้วมณี. (2551). ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมตั้งใจเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)เขตวัฒนา จังหวัดกรุงเทพมหานคร (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2540). การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิการพิมพ์.
- เยาวเรศ ปราเมต. (2550). ผลการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านเครือข่าย เรื่องงานและพลังงาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลกระสัง จังหวัดบุรีรัมย์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- รัตนะ บัวรา. (2540). ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัตนภรณ์ ผ่านพิเคราะห์. (2544). การพัฒนาทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- สมจิต สวชนไพบุญย์. (2535). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สุชาดา ศรีศักดิ์. (2544). *หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องการขยายพันธุ์พืช โดยการใช้หัวและหน่อเพื่อใช้ในการสอนงานเกษตรระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุมาลี จันทร์ชโล. (2542). *การวัดและประเมินผล*. กรุงเทพฯ: เพลท หจก.สุเมตรฟิล์ม.
- สุกามาต เทียนทอง. (2553). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุทามาต นิยมพานิช. (2556). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมบูรณ์ ดันยะ. (2545). *การประเมินทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- สมนึก กัททิยชนิ. (2546). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่4). กภาพสินธุ: ประสานการพิมพ์.
- อารี พันธุ์มณี. (2546). *จิตวิทยาสร้างสรรค์การเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: ไยใหม่ ศรีเอทีพี กรุ๊ป.
- อุทัยพรรณ สุดใจ. (2545). *ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยจังหวัดชลบุรี* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

### ภาษาต่างประเทศ

- Good . (1973). *Dictionary of Education* (3rded). New York: McGraw-Hill
- Hoolowell,Kothleem Am. (1997). A Flow Chat Modeel of Cognitive Process in Mathmatical Problem-Solving Dissertation Abstract Iaternation. 37:7373-8015 A”
- Krawczyk,Tracie Dianne .(2008). Using Problem-based Learning and Hand on Activities to Teach Meiosis and Heredity in a High School Biology Classroom. (Masters Abstracts International).
- Kendler. (1974). *Basic Psychology*. California: W.A. Benjamin Inc.
- Savoy,Devon. (2007). Problem-based Learning : A Practical Model for the Development of good Research and Problem-solving Skill in Dissertation Abstracts International.
- Smith, HC. And J.H. Wakeley. (1972). *Psychology of Industrial Behaviior* (3 rd ed) . Tokyo: McCraw-Hill.
- Wolman. (1973). *Dictionary of Behavioral Science*. London: Litton Educational.



ภาคผนวก

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช

เรื่องที่ 2 โครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบลำเลียง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้อง

เวลาการสอน 3 คาบ

ผู้สอน นายรัชทร โภชน์น้อย

### 1. สาระสำคัญ

ไซเลม (xylem) เป็น โครงสร้างที่ใช้ในการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุจากรากสู่ใบของพืช ส่วน โพลีเอม เป็น โครงสร้างที่ใช้ลำเลียงอาหารจากใบสู่ส่วนต่างๆ ของพืช

### 2. มาตรฐานการเรียนรู้/ชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด

ว.1.1 ม.1/8 ทดลองและอธิบายกลุ่มเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำของพืช

ว.1.1 ม.1/9 สังเกตและอธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวกับระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนรู้ปัญหาและสามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการทำกิจกรรม โครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบลำเลียง
2. นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยอธิบายโครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบลำเลียงได้
3. นักเรียนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับ โครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบลำเลียง

### 4. สาระการเรียนรู้

- โครงสร้างและการทำงานของระบบลำเลียงของพืช
- การทำงานของระบบการลำเลียงสารของพืช

## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการเรียนรู้	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์
<p>แผนการเรียนรู้ ที่ 2 จำนวน 3 คาบ</p>	<p><b>นำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน</p> <p>1.2 ครูพูดคุยซักถามนักเรียนและเปิดวิดีโอ Animal Planet เกี่ยวกับ โครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบลำเลียงให้นักเรียนดู ซึ่งได้กำหนดสถานการณ์ว่า กระบวนการแพร่ประกอบด้วยองค์ประกอบใดบ้าง</p> <p><b>ขั้นที่ 1 ตั้งปัญหา</b></p> <p>1.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดปัญหาเกี่ยวกับโครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบลำเลียง ที่ครูได้นำมาให้ศึกษา</p> <p>1.4 สรุบบัญหาที่ได้แบ่งเป็น 3 กลุ่ม เพื่อให้นักเรียนจะได้ร่วมกันศึกษาปัญหาของแต่ละในกลุ่ม</p> <p><b>ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา</b></p> <p>2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิเคราะห์แยกแยะเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ปัญหาให้ไว้ และสิ่งที่ต้องการทราบ เพื่อค้นหาคำตอบ</p> <p>2.2 ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต เป็นต้น เพื่อที่จะศึกษาทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหา</p> <p><b>ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า</b></p> <p>3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการศึกษากระบวนการการแพร่ มีองค์ประกอบใดบ้าง ระดมความคิดในการหาคำตอบ</p>	<p>- Animal planet VDO</p> <p>- ใบเสริมความรู้ที่ 2</p> <p>- ใบกิจกรรม</p> <p>- หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>

แผนการเรียนรู้	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์
	3.2 นักเรียนบันทึกผลและดำเนินการศึกษาค้นคว้าลงในกระดาษรายงาน ที่ได้ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า	
	<p><b>ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ ความรู้</b></p> <p>4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้</p> <p>4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มคิดพิจารณาต่อไปว่า ข้อมูลที่ได้มาถูกต้องสมบูรณ์และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษาหรือไม่ ถ้าข้อมูลไม่พอก็ร่วมกันอภิปรายและช่วยกันศึกษาเพิ่มเติม</p> <p><b>ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมิน</b></p> <p>5.1 นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้</p> <p>5.2 สรุปผลการศึกษาว่าสอดคล้องกับปัญหาของกลุ่มหรือไม่</p> <p>5.3 นักเรียนร่วมสรุปองค์ความรู้ในภาพรวม</p> <p><b>ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน</b></p> <p>6.1 ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่ม</p> <p>6.2 นำเสนอผลงาน โดยแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนหน้าชั้นเรียน</p>	







**ใบบันทึกกิจกรรม**

**หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช**

**เรื่อง โครงสร้างและกระบวนการทำงานของระบบลำเลียง**

**เรื่องที่ต้องการศึกษา / ปัญหา**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

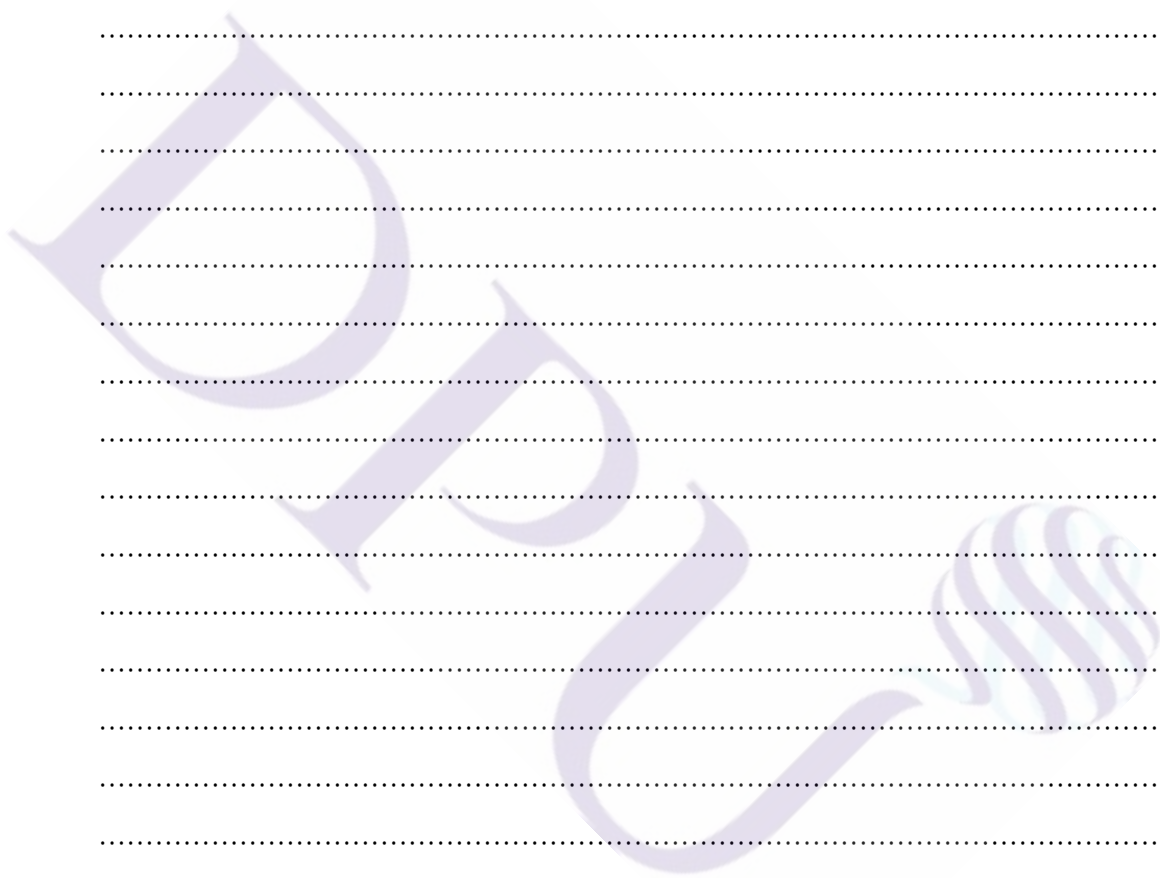
**การวางแผน**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**ขั้นตอนการดำเนินงาน**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**เขียนรายงาน ผลการศึกษา**



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช

เรื่องที่ 4 เรื่อง การเปรียบเทียบโครงสร้างของระบบลำเลียง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้อง

เวลาการสอน 3 คาบ

ผู้สอน นายรัชทร โภชน์น้อย

### 1. สาระสำคัญ

ท่อลำเลียงในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ จะมีลักษณะการจัดเรียงตัวที่แตกต่างกัน

### 2. มาตรฐานการเรียนรู้/ชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

ว.1.1 ม.1/9 สังเกตและอธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวกับระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

เปรียบเทียบการจัดเรียงตัวของไซเล็มและโฟลเอ็มในรากและในลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และ พืชใบเลี้ยงคู่ได้

### 4. สาระการเรียนรู้

- การเปรียบเทียบโครงสร้างของระบบลำเลียง
- ระบบท่อลำเลียง

## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการเรียนรู้	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์
<p>แผนการเรียนรู้ ที่ 4 จำนวน 3 คาบ</p>	<p><b>นำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน เพื่อให้นักเรียนจะได้ร่วมกันศึกษาปัญหาของแต่ละในกลุ่มแบบคละโดยใช้คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน (การแบ่งกลุ่มนี้จะใช้ไปตลอดการทดลอง)</p> <p>1.2 ครูพูดคุยซักถามนักเรียน ดูตัวอย่างต้น กระทั่ง การเติบโตเกี่ยวกับระบบท่อลำเลียง ให้นักเรียนดู เพื่อเชื่อมโยงความคิด</p> <p><b>ขั้นที่ 1 ตั้งปัญหา</b></p> <p>1.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดตั้งปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการแพร่ที่ครูได้นำมาให้ศึกษา สรุบบัญญาที่ได้แบ่งเป็น 3 กลุ่ม</p> <p><b>ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา</b></p> <p>2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิเคราะห์ แยกแยะเกี่ยวกับสิ่งที่โจทย์ปัญหาให้ไว้ และสิ่งที่ต้องการทราบ เพื่อค้นหาคำตอบ</p> <p>2.2 ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต เป็นต้น เพื่อที่จะศึกษาทำความเข้าใจกับ โจทย์ปัญหา</p> <p><b>ขั้นที่ 3 ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า</b></p> <p>1.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการศึกษา การเปรียบเทียบ โครงสร้างของระบบลำเลียง ระดมความคิดในการหาคำตอบ</p> <p>1.2</p>	<p>- ใบเสริมความรู้ที่ 4 - ใบบันทึกกิจกรรม - ต้นกระสัง - หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>

แผนการเรียนรู้	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์
	3.2 นักเรียนบันทึกผลและดำเนินการศึกษาค้นคว้าลงในกระดาษรายงาน ที่ได้ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า	
	<p><b>ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้</b></p> <p>4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้</p> <p>4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มคิดพิจารณาต่อไปว่า ข้อมูลที่ได้มาถูกต้องสมบูรณ์และครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลไม่พอก็ร่วมกันอภิปรายและช่วยกันศึกษาเพิ่มเติม</p> <p><b>ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมิน</b></p> <p>5.1 นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้</p> <p>5.2 สรุปผลการศึกษาว่าสอดคล้องกับปัญหาของกลุ่มหรือไม่</p> <p>5.3 นักเรียนร่วมสรุปองค์ความรู้ในภาพรวม</p> <p><b>ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน</b></p> <p>6.1 ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่ม</p> <p>6.2 นำเสนอผลงาน โดยแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนหน้าชั้นเรียน</p>	

### ใบเสริมความรู้ที่ 4

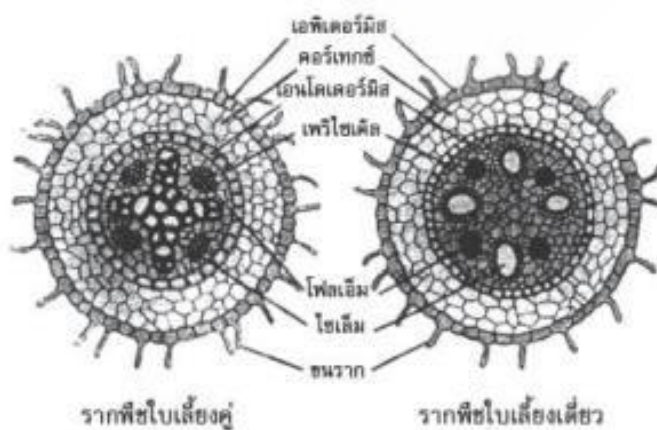
#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช

#### เรื่อง การเปรียบเทียบโครงสร้างของระบบลำเลียง

คำสั่ง ให้นักเรียนตั้งปัญหาต่อไปนี้

อะไรคือความแตกต่างโครงสร้างของระบบลำเลียงในพืช ระหว่างลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่กับลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่	ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว









แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้อง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช จำนวน 20 ข้อ

คำชี้แจง ข้อสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

คำสั่ง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

### 1. การออสโมซิส (Osmosis) คือ

- ก. การเคลื่อนที่ของตัวทำละลาย ผ่านเยื่อเลือกผ่านจากสารละลายที่เข้มข้นต่ำไปยังสารละลายที่เข้มข้นสูง
- ข. การเคลื่อนที่ของตัวทำละลาย ผ่านเยื่อเลือกผ่านจากสารละลายที่เข้มข้นสูงไปยังสารละลายที่เข้มข้นต่ำ
- ค. การเคลื่อนที่ของตัวทำละลาย ผ่านเยื่อเลือกผ่านจากสารละลายที่เข้มข้นต่ำเท่านั้น
- ง. การเคลื่อนที่ของตัวทำละลาย ผ่านเยื่อเลือกผ่านจากสารละลายที่เข้มข้นสูงเท่านั้น

### 2. การแพร่ (diffusion) มีกี่แบบ อะไรบ้าง

- ก. 1 แบบ การแพร่ทั่วไป
- ข. 2 แบบ การแพร่ธรรมดา, การแพร่แบบฟาซิลิตेट
- ค. 3 แบบ การแพร่ธรรมดา, การแพร่แบบพิเศษ, การแพร่แบบฟาส
- ง. 4 แบบ การแพร่ทั่วไป, การแพร่ธรรมดา, การแพร่แบบพิเศษ, การแพร่แบบฟาซิลิตेट

### 3. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นความจริง

- ก. การแพร่เกิดขึ้นในตัวกลางที่เป็นของเหลวไม่ได้
- ข. การออสโมซิสเป็นการแพร่อย่างหนึ่ง
- ค. สารต่าง ๆ จะผ่านเข้าออกเซลล์โดยวิธีการแพร่ไม่ได้
- ง. การแพร่เกิดขึ้นในตัวกลางที่เป็นก๊าซเท่านั้น

### 4. ข้อใดอธิบายความหมายของการแพร่พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้ถูกต้องที่สุด

- ก. การเคลื่อนที่ของโมเลกุลจากด้านบนลงด้านล่าง เช่น การเทน้ำ
- ข. การเคลื่อนที่ของโมเลกุลจากบริเวณโมเลกุลน้อยไปยังโมเลกุลหนาแน่น
- ค. การเคลื่อนที่ของโมเลกุลจากที่มีโมเลกุลหนาแน่นไปยังที่มีโมเลกุลน้อย เช่น การแพร่ของน้ำหอม
- ง. การเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่ง เช่น การเสาดน้ำ

5. สิ่งใดที่ถูกลำเลียงผ่านกลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่เป็น ท่อลำเลียงอาหาร

- ก. อาหารที่พืชสร้างขึ้น เช่น น้ำตาลกลูโคส
- ข. อาหารที่มนุษย์สร้างขึ้น
- ค. อาหารทุกประเภทที่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยตนเอง
- ง. อาหารประเภทแคลเซียมสูง

6. น้ำตาลที่พืชสร้างขึ้นจะลำเลียงไปในลักษณะใด

- ก. ลำเลียงไปในท่อลำเลียงน้ำ
- ข. ลำเลียงไปในท่อลำเลียงแร่ธาตุ
- ค. ลำเลียงไปในท่อลำเลียงอาหาร
- ง. ลำเลียงไปโดยการแพร่ไปตามส่วนต่างๆ ของพืช

7. ข้อใดกล่าว ถูกต้องที่สุด

- ก. ท่อลำเลียงน้ำประกอบด้วยเซลล์ที่ยังมีชีวิตอยู่ทั้งหมด
- ข. ท่อลำเลียงน้ำแทรกอยู่ระหว่างเซลล์ทุกเซลล์ในลำต้นพืช
- ค. ท่อลำเลียงน้ำเป็นท่อยาวติดต่อกันตลอดตั้งแต่ราก ลำต้น ใบ
- ง. ท่อลำเลียงน้ำของพืชล้มลุกไม่สามารถลำเลียงแร่ธาตุได้

8. การแพร่ของน้ำในดินสู่ลำต้นจะต้องผ่านโครงสร้างใด

- ก. ขนราก      ข. โพลีเอม      ค. ไชเลม      ง. เปลือกไม้

9. การคายน้ำของพืชไม่มีส่วนช่วยในการทำหน้าที่อะไร

- ก. การลำเลียงเกลือแร่ขึ้นสู่ใบ
- ข. การลำเลียงน้ำทางท่อลำเลียงน้ำ
- ค. การลดอุณหภูมิที่ใบเมื่อได้รับแสงแดด
- ง. การลำเลียงอาหารทางท่อลำเลียงอาหาร

10. การคายน้ำของพืชไม่มีส่วนช่วยในการทำหน้าที่อะไร

- ก. การลำเลียงอาหารทางท่อลำเลียงอาหาร
- ข. การลดอุณหภูมิที่ใบเมื่อได้รับแสงแดด
- ค. การลำเลียงน้ำทางท่อลำเลียงน้ำ
- ง. การลำเลียงเกลือแร่ขึ้นสู่ใบ

11. ท่อลำเลียงอาหารในพืชเรียกว่าอะไร

- ก. วาสคิวลา บันเคิล      ข. โพลีเอม      ค. สโตมา      ง. ไชเลม

12. การควั่นเปลือกไม้ของพืชใบเลี้ยงคู่จะมีผลต่อการทำงานของระบบใดมากที่สุด
- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| ก. ระบบลำเลียงน้ำ     | ข. ระบบลำเลียงอาหาร      |
| ค. ระบบแลกเปลี่ยนแก๊ส | ง. ระบบสังเคราะห์ด้วยแสง |
13. พืชที่มีใบเลี้ยงเพียงใบเดียว เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะเห็นข้อและปล้องในส่วนง่ามของลำต้นชัดเจน ใบมักมีลักษณะแคบเรียวยาว เส้นใบเรียงตัวในแนวขนาน กลีบดอกมีจำนวน 3 กลีบ หรือทวีคูณของ 3 รากเป็น
- |                |               |
|----------------|---------------|
| ก. ระบบรากแก้ว | ข. ระบบรากฝอย |
| ค. ระบบรากลอย  | ง. ระบบราก    |
14. เมื่อนำส่วนรากของต้นเทียนไปแช่ในน้ำหมักสีแดงแล้ว ทิ้งไว้ 1 คืน จะเห็นหมักสีแดง เคลื่อนที่ไปในต้นเทียนตามท่อลำเลียงใด
- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| ก. ไซเล็ม          | ข. โพลีเอม               |
| ค. ท่อลำเลียงอาหาร | ง. ท่อลำเลียงน้ำและอาหาร |
15. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะพืชเลี้ยงใบเดียว
- |                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| ก. ลักษณะเส้นใบเรียงกันแบบขนาน | ข. มีระบบรากฝอย        |
| ค. ลำต้นมองเห็นข้อปล้องชัดเจน  | ง. การเจริญทางด้านข้าง |
16. ชั้นนอกสุด ปกติเป็นเซลล์เรียงตัวชั้นเดียว ไม่มีคลอโรพลาสต์ อาจเปลี่ยนแปลงไปเป็นขน หนาม หรือเซลล์คุม ( Guard Cell ) ผิวด้านนอกของเอพิ-ดอร์มิสมักมีสารพวกคิวทิน เคลือบอยู่เพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ คือ
- |                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| ก. เอพิเดอร์มิส ( Epidermis ) | ข. คอร์เทกซ์ ( Cortex ) |
| ค. สเติล ( Stele )            | ง. เรซิน ( Resin )      |
17. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเกิดขึ้นในส่วนใด
- |                |                         |
|----------------|-------------------------|
| ก. คลอโรพลาสต์ | ข. คลอโรพลาสต์          |
| ค. ไซโทพลาสซึม | ง. เซลล์พืชที่มีสีเขียว |
18. พลังงานแสงอาทิตย์ที่พืชดูดซับไว้นั้น ส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้ในกระบวนการใด
- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| ก. สังเคราะห์ด้วยแสง | ข. กระบวนการเมแทบอลิซึม |
| ค. หายใจ             | ง. สร้างคลอโรพลาสต์     |
19. การสังเคราะห์ด้วยแสงจะเกิดขึ้นที่บริเวณใดของใบของต้นโกสน
- |                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| ก. เฉพาะส่วนที่มีสีเขียวเท่านั้น | ข. ส่วนที่มีสีเขียวและสีแดง |
| ค. ส่วนที่มีสีเขียวและสีเหลือง   | ง. ทุกส่วนที่มีสี           |

20. ถ้านำใบไม้ที่มีสีเขียวไปต้มในน้ำแล้วนำไปแช่ในเอทิลแอลกอฮอล์ 95 % ร้อย ๆ หลังจากนั้นนำไปล้างและแช่ในสารละลายไอโอดีนเจือจาง จงเรียงลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

1. ใบซีดขาว
2. เกิดสีน้ำตาลที่ใบ
3. เซลล์ตาย
4. คลอโรฟิลล์ถูกสกัดออกมา

ก. 1 2 3 4

ข. 2 1 4 3

ค. 4 2 3 1

ง. 3 4 1 2



**ประวัติผู้เขียน**

ชื่อ – สกุล

ประวัติการศึกษา

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

นายฉัตร โพธิ์น้อย

ปี พ.ศ.2556

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ครูอัตราจ้าง

โรงเรียนพระปริยัติธรรมวัดสองพี่น้อง

58 หมู่ที่3 ตำบลต้นตาล อำเภอสองพี่น้อง

จังหวัดสุพรรณบุรี 72110