

การพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ในเรื่อง พันธะเคมี  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จิราภรณ์ เฟื่องฟูง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2559

**A Development of Analytical Thinking Skills by using Audio-Visual  
Media in Chemical Bond of Mathayom Suksa 4 Students**

**Jiraporn Faungfoong**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree Master of Education Program  
Department of Curriculum and Instruction  
Faculty of, Dhurakij Pundit University**

**2016**

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ชื่อผู้เขียน	จิราภรณ์ เฟื่องฟูง
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.ไพทยา มีสัตรู
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา	2559

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมีของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้ รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 3) เพื่อศึกษาพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้เป็น ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน โรงเรียนวิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานูมิ” ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 38 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 ข้อ 4) แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ข้อ 5) แบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 หมวด ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อวีดิทัศน์ และประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ รวมเป็นจำนวน 18 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อคำนวณหาค่าสถิติต่างๆ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test

### ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนวิชาพันธะเคมี โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ( $\bar{X} = 8.76$ , S.D = 1.69) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 4.13$ , S.D = 1.09) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการจัดการเรียนหลังการเรียนวิชาพันธะเคมี โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 80 มีจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 86.84 แต่มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 13.15 จะเห็นได้ว่านักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์มากกว่าจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์

3. ผลพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีพัฒนาการพฤติกรรมกลุ่มสูงขึ้น คืออยู่ในระดับดี

4. ผลแสดงระดับความพึงพอใจของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง พันธะเคมี ของ โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ พบว่าความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.26$ , S.D = 0.70) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านทุกด้านมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากจะเห็นว่า ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.05$ , S.D = 0.83) ด้านสื่อวีดิทัศน์ ( $\bar{X} = 4.12$ , S.D = 0.80) และประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.13$ , S.D = 0.78)

Thesis Title	A Development of Analytical Thinking Abilities by using Audio-Visual Media in Chemical Bond of Mathayom Suksa 4 Students
Author	Jiraporn Faungfoong
Thesis Advisor	Dr. Paitaya Meesat
Department	Curriculum and Instruction
Academic Year	2016

### ABSTRACT

This study aims to 1) compare Matthayom 4 students' Analytical thinking abilities of the chemical bond lesson before and after using audio-visual 2) investigate the effect of audio-visual on students' Analytical thinking abilities on the lesson of chemical bond and 3) study the students' satisfaction on using audio-visual to develop their analytical thinking in the chemical bond lesson. The sample in this study was 38 students who have studied in Wisetchaichan Tanti Wittayapoom School, Angthong province in semester 1 of academic year 2559. Purposive sampling technique was used to select the sample in this study. The research instruments consist of 1) 5 Lesson Plans of chemical bond lesson for Matthayom 4 students using audio-visual 2) The tests of chemical bond lesson using audio-visual for Matthayom 4 students which consists of 20 items in total 3) students' analytical thinking abilities tests on the topic of chemical bond using audio-visual and 4) questionnaires of students' satisfaction on using audio visual for "chemical bond" lesson. The questionnaires consist of 18 items that are divided into 3 aspects: learning activities, audio-visual and the benefit of learning with audio visual. The collected data were analyzed by using SPSS for descriptive analysis and t-test independence.

The research findings were as follows:

1. The result revealed that there was a statistical difference on Matthayom 4 students' analytical thinking abilities test scores of chemical bond lesson before and after using audio-visual; after using audio visual in chemical bond lesson, Matthayom 4 students' test score ( $\bar{X} = 8.76$ , S.D 1.69) were higher than before using audio visual. ( $\bar{X} = 8.76$ , S.D 1.69) ( $\bar{X} = 4.13$ , S.D = 1.09)

2. The students' test scores on chemical bond lesson after using audio visual showed that there were 33 out of 38 students who reached the test criteria which was 80% or 86.84% of students while there were 5 students who have failed the test criteria or 13.15% of students. The results showed the number of students who have passed the tests was more than the students who did not reached the test criteria scores.

3) The students developed their group behavior at a good standard level.

4) The results that obtained from the students' satisfaction questionnaires showed that the overall score of satisfaction of Matthayom 4 students was at a high level ( $\bar{X} = 4.26$ , S.D = 0.70). In the aspect of learning activities, the students' satisfaction was also at a high level ( $\bar{X} = 4.05$ , S.D = 0.83), followed by audio aspect ( $\bar{X} = 4.12$ , S.D = 0.80) and the benefit ( $\bar{X} = 4.13$ , S.D = 0.78).

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.ไพทยา มีสัจย์ และ ผศ.ดร.อัญชลี  
ทองแถม เป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดทำ และได้ตรวจทานแก้ไขให้กำลังใจใน  
การจัดทำ และขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการจัดทำข้อมูลและตอบแบบสอบถาม

คุณค่าและประโยชน์ของรายงานการวิจัยฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดาและ  
มารดา ที่ได้อบรมเลี้ยงดูให้การศึกษาและเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้วิจัยเสมอมา และขอมอบเครื่องบูชา  
พระคุณครู อาจารย์ ผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบันที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่  
ผู้วิจัย

จิราภรณ์ เฟื่องฟูง

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฅ
กิตติกรรมประกาศ.....	๗
สารบัญ.....	๗
สารบัญตาราง.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 สมมติฐาน.....	3
1.4 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	4
1.6 ขอบเขตเนื้อหา.....	4
1.7 กรอบแนวความคิด.....	5
1.8 นิยามศัพท์.....	6
2. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	7
2.2 สื่อวีดิทัศน์(Audio-Visual Media/Video tape).....	16
2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้.....	22
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับความสามารถในการวิเคราะห์.....	27
2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางเรียน.....	39
2.6 ความพึงพอใจ.....	48
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	51
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	57
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	57
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	57
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	58



สารบัญ (ต่อ)

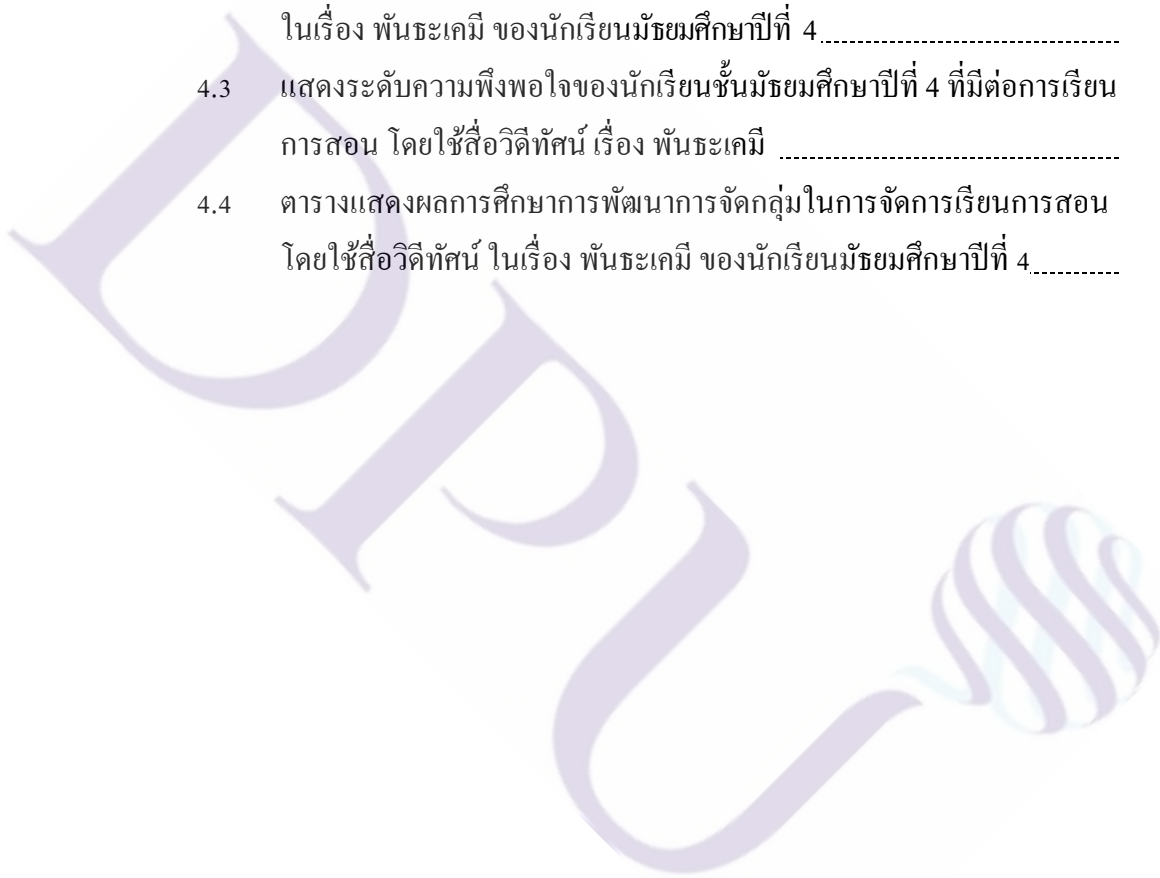
	หน้า
3.4 รูปแบบการวิจัย.....	64
3.5 การเก็บและรวบรวมข้อมูล.....	64
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
4. ผลการศึกษา.....	68
4.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวีดิทัศน์.....	69
4.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนการสอนในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวีดิทัศน์.....	69
4.3 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อเรื่อง พันธะเคมี โดยใช้สื่อวีดิทัศน์.....	71
4.4 ผลการศึกษากการพัฒนาการจัดกลุ่มในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	73
5. สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	76
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	76
5.2 สมมติฐานของการวิจัย.....	76
5.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	77
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	77
5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	78
5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	79
5.7 สรุปผลการวิจัย.....	79
5.8 อภิปรายผล.....	80
5.9 ข้อค้นพบในการวิจัยครั้งนี้.....	84
5.10 ข้อเสนอแนะ.....	84
บรรณานุกรม.....	86

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก	หน้า
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	97
ก. ชื่อรายวิชา เคมีพื้นฐาน.....	98
ข. ตัวอย่างการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พันธะเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ยกตัวอย่างสื่อวีดิทัศน์ซึ่งผู้วิจัยได้คัดลอกและดัดแปลงเพื่อใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนเรื่อง การเกิดพันธะไอออนิก.....	110
ค. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนการเรียนวิชาเคมีพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	120
ง. ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับมาตรฐานการเรียนรู้ โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รหัสวิชา ว30102 รายวิชา เคมีพื้นฐาน.....	132
ประวัติผู้วิจัย.....	137

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 .....	68
4.2	แสดงผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	68
4.3	แสดงระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี .....	70
4.4	ตารางแสดงผลการศึกษการพัฒนาการจัดกลุ่มในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	73



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่ง เนื่องจากวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตมนุษย์ นับตั้งแต่การดำเนินชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวก สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นผลที่เกิดจากความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ วิจัย และมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ซึ่งนำมาใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ข้อมูลที่หลากหลายและที่เห็นประจักษ์สามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของสังคมแห่ง

ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ วิจัย และมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งนำมาใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ข้อมูลที่หลากหลายและที่เห็นประจักษ์สามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะให้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2551 ระบุว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่างๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) โดยครูหรือผู้สอนควรทำหน้าที่ส่งเสริม สนับสนุนการเรียนรู้ เป็นผู้กระตุ้นและสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนเกิด

การเรียนรู้ และสามารถหาความรู้ได้ด้วยตนเองได้ วิจารณ์ พานิช (2553) กล่าวว่า ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นอีกทักษะหนึ่งที่มีความสำคัญมากในศตวรรษที่ 21 ทักษะด้านสารสนเทศ (Information Literacy) จะต้องมีทักษะที่ต้องการคือ 1) ทักษะในการเข้าถึง (access) อย่างรวดเร็ว และรู้แหล่ง 2) ทักษะในการประเมินความน่าเชื่อถือ 3) ทักษะในการใช้อย่างสร้างสรรค์ และนอกจากนั้นคนในศตวรรษที่ 21 ยังต้องมีความสามารถใช้เครื่องมือสร้างสื่อและสื่อสารออกไปได้หลากหลายทาง เช่น วิดีโอ (video) ออดิโอ (audio) พอดคาสท์ (podcast) เว็บไซต์ (website) เป็นต้น และวิจารณ์ พานิช ยังกล่าวอีกว่า Center for Media Literacy ระบุว่า ทักษะด้านสื่อประกอบด้วยความสามารถด้านการเข้าถึง วิเคราะห์ ประเมิน และสร้างสรรค์ (message) ในรูปแบบต่างๆ อันได้แก่ ในรูปสิ่งพิมพ์กราฟิก แอนิเมชัน ออดิโอ วิดีโอ เกม มัลติมีเดีย เว็บไซต์ และอื่นๆ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันมากมายและมีการพัฒนาศักยภาพให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีในการสื่อสาร เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือโปรแกรมสำเร็จรูปประเภทต่างๆ โดยเฉพาะสื่อวีดิทัศน์ เป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่ง ที่มีความพร้อมในลักษณะของมัลติมีเดีย (Multimedia) ซึ่งได้รวมเอาความโดดเด่นของรูปแบบ และแนวทางการนำเสนอที่สมบูรณ์ครบถ้วนไว้ทั้งภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ คอมพิวเตอร์กราฟิก และเทคนิคพิเศษอีกมากมาย ช่วยสร้างประสิทธิภาพการเรียนการสอน ช่วยลดความยุ่งยากซับซ้อนของเนื้อหาวิชา และมีความหลากหลายในด้านการสร้างจินตนาการของสื่อการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงสามารถกระตุ้นความสนใจ ดึงดูดใจได้เป็นอย่างดี และอีกสิ่งหนึ่งที่เป็นคุณสมบัติที่สำคัญคือ สามารถนำมาเปิดซ้ำได้ตามความต้องการ (เริงชัย พะวุฒ, 2556) สอดคล้องกับ วรพจน์ นवलสกุล (2550) ได้กล่าวถึง สื่อวีดิทัศน์ ว่าสื่อที่มีบทบาทสำคัญกับการแสดงผล โดยมีภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งที่สามารถนำมาเรียงลำดับกันอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของการแพร่ภาพออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์ เทปวีดิทัศน์หรือแผ่นวีดิทัศน์ ที่นำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อให้เข้าสู่ยุคของโลกดิจิทัลที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว วิดีโอดังกล่าวนี้จะใช้บนเครือข่าย Computer Network ที่ทำงานเหมือนกับเคเบิลทีวี เหมาะกับนักเรียน ไม่ต้องเสียเวลา อีกทั้งผู้ชมก็สามารถควบคุมการเรียนการสอนได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย

จะเห็นได้ว่าการนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นสื่อการสอนที่มีทั้งภาพและเสียงช่วยให้การจำและการเรียนรู้จดจำดีขึ้น การสร้างความคิดรวบยอดหรือสรุปเนื้อหาการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ดังนั้นการเรียนรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ถ้ามีการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการเรียนรู้ก็น่าจะช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ซึ่งมีงานวิจัยหลายเรื่องประสบ

ความสำเร็จในการเรียนการสอน เช่น จินดา พรหมณัฐ (2553, บทคัดย่อ) ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีเป็นแนวคิดหนึ่งที่นักเรียนมีแนวคิดคลาดเคลื่อน ตัวอย่างเช่น กลไกของปฏิกิริยาเคมี ธรรมชาติของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี มนตรี เชื้องามพันธ์ (2544, บทคัดย่อ) การวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

นอกจากนี้การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานุกูมิ” จังหวัดอ่างทอง พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนระหว่างกลางภาคสูงกว่าปลายภาค โดยเปรียบเทียบระหว่างการบรรยายตามทฤษฎีกับการเรียนที่ใช้สื่อวีดิทัศน์นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจมากกว่าการบรรยายในห้องเรียน เพราะนักเรียนสามารถมองภาพได้เห็นชัดเจนกว่า ดังนั้น จากสภาพปัญหาที่พบ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในเรื่อง พันธะเคมี ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งในเรื่อง ธาตุและสารประกอบ เนื้อหาส่วนใหญ่มีความเป็นนามธรรมเนื่องจากเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับธาตุและสารประกอบทั้งในระดับอะตอมและโมเลกุล ซึ่งเข้าใจได้ยากต่อการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เนื่องจากผู้วิจัยเห็นว่า การสอนโดยการใช้สื่อวีดิทัศน์จะทำให้ให้นักเรียนสนใจเนื้อหาที่เรียนได้มากขึ้น ทำให้นักเรียนความตื่นตัวในการที่จะเรียนและอยากเรียนวิชาเคมี และเป็นการปรับพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นและสามารถคิดวิเคราะห์ได้

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้ รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

### 1.3 สมมติฐาน

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. นักเรียนมีคะแนนพฤติกรรมกลุ่มสูงขึ้น
4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี

### 1.4 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ

ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์หรือในหมวดวิชาอื่นๆ ระดับชั้นมัธยมสามารถนำแนวคิดการใช้สื่อวีดิทัศน์ไปประยุกต์ใช้ในวิชาของตนเองได้

### 1.5 ขอบเขตการวิจัย

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

**ประชากร** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานุกูมิ” จำนวน 4 ห้อง 160 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

**กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้อง โรงเรียนวิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานุกูมิ” ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 38 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

**ตัวแปรที่ใช้**

**ตัวแปรต้น** การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

**ตัวแปรตาม**

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนนพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี

## 1.6 ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาวิชาเคมีพื้นฐานมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องพันธะเคมี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างอะตอม

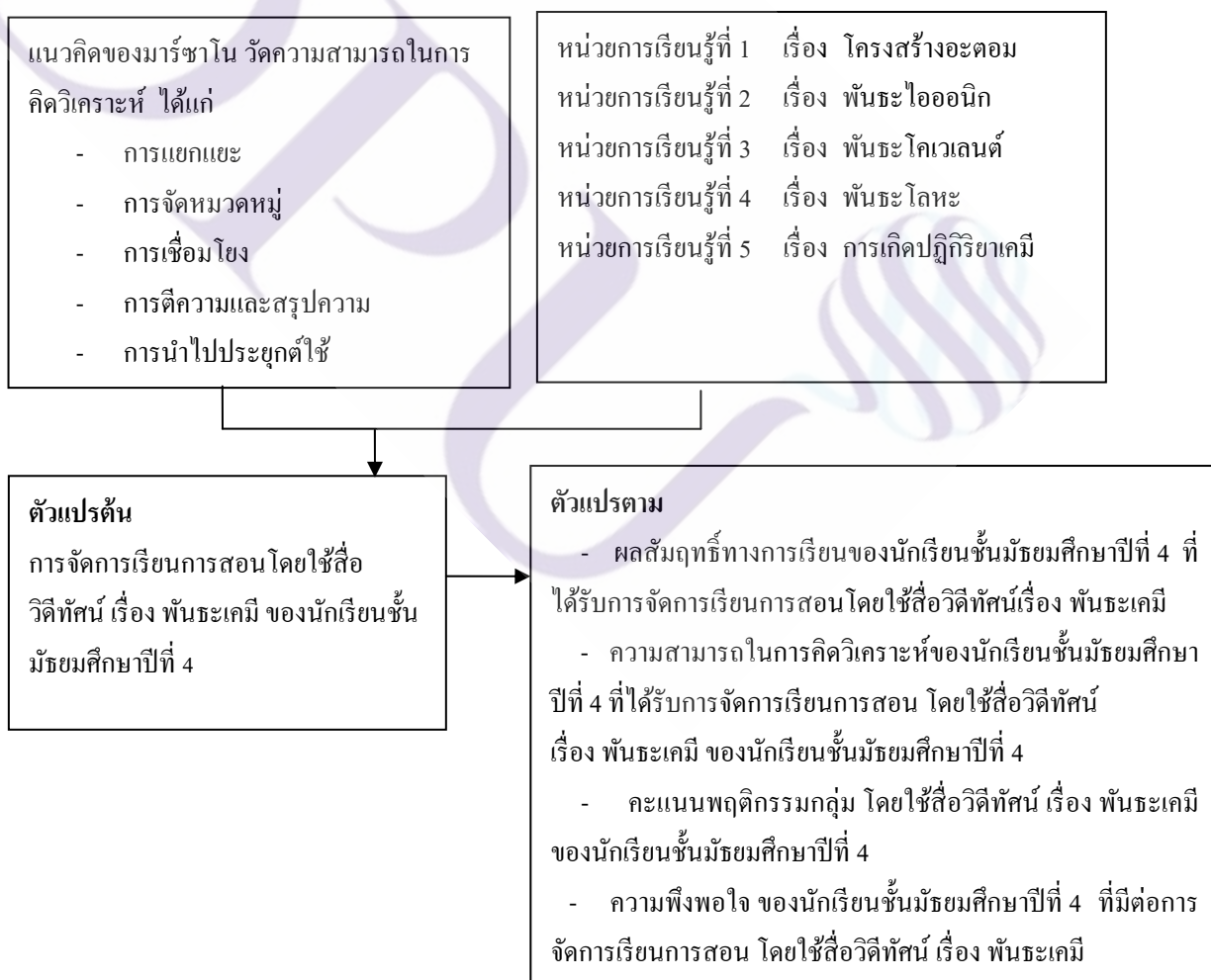
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธะไอออนิก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พันธะโลหะ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี

## 1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



## 1.8 นิยามศัพท์

**สื่อวีดิทัศน์** หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ภาพเคลื่อนไหวที่อาศัยเทคนิคที่ได้จากภาพนิ่ง การสร้างภาพเคลื่อนไหว คือ การเอาภาพนิ่งมาเรียงลำดับกัน สมองของมนุษย์จะสามารถเชื่อมโยงต่อเนื่องกันซึ่งสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายเข้าใจตรงกัน เนื่องจากสามารถแสดงให้เห็นเนื้อหาที่ต้องการสื่อผ่านทางภาพเคลื่อนไหวซึ่งแสดงรายละเอียดสิ่งที่ต้องการศึกษาภายในบทเรียนได้ชัดเจนมากกว่าจะเรียนเพียงตัวหนังสือหรือภาพนิ่ง

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ชุด โดยเป็นการวัดความเข้าใจในเนื้อหาวิชา เรื่อง พันธะเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

**การคิดวิเคราะห์** หมายถึง ความสามารถในการคิดที่เกี่ยวข้องกับ 1) ทักษะการจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ทั้งเหตุการณ์เรื่องราวสิ่งของออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ได้ 2) ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน 3) ทักษะการเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร 4) ทักษะการสรุปความ เป็นความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้ 5) การประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ สามารถคาดการณ์ กระทบมาณ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ แนวคิดการคิดวิเคราะห์ผู้วิจัยปรับจากกรอบการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน (2001)

**นักเรียน** หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานูมิ” จังหวัดอ่างทอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 38 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

**ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนการสอน สื่อวีดิทัศน์ และบรรยากาศของการเรียน ในที่นี้ความพึงพอใจ จะมีความหมายถึง ความรู้สึกในแง่บวกหรือการมีทัศนคติที่ดี อันส่งผลให้นักเรียนมีความตื่นตัว สนใจ และต้องการมีส่วนร่วมในการเรียน

**พันธะเคมี** หมายถึง แรงยึดเหนี่ยวโมเลกุลของโครงสร้างอะตอม สามารถทำให้เกิดเป็นพันธะเคมี ได้แก่ พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะ แล้วยังทำให้เกิดเป็นปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ได้

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ในเรื่อง พันธะเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนงานวิจัยตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 2.2 สื่อวีดิทัศน์
- 2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับความสามารถในการวิเคราะห์
- 2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางเรียน
- 2.6 ความพึงพอใจ
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 13 มาตรฐาน

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

## สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

## สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

### หลักสูตรเคมีพื้นฐาน

รายวิชาเคมีพื้นฐาน

รหัสวิชา ว30102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1,2

จำนวน 60 ชั่วโมง

1.5 หน่วยกิต

ศึกษาโครงสร้างอะตอม สัญลักษณ์นิวเคลียร์ การจัดเรียงอิเล็กตรอนกับสมบัติของธาตุและแนวโน้มของสมบัติธาตุในตารางธาตุ การเกิดพันธะเคมี ความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือดจุดหลอมเหลวกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเขียนสมการเคมีทั่วไปในชีวิตประจำวัน ผลของสารเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และการนำไปใช้ประโยชน์การเกิดปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติ และน้ำมันดิบการนำผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์และผลกระทบของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์ การนำไปใช้ประโยชน์และผลที่เกิดจากผลิตภัณฑ์และการใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบ ประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน น้ำมัน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย อธิบาย วิเคราะห์

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจและแก้ปัญหำนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และมีจิตวิทยาศาสตร์

## รหัสตัวชี้วัด

ว 3.1 ม.4/1, ว 3.1 ม.4/2, ว 3.1 ม.4/3, ว 3.1 ม.4/4, ว 3.1 ม.4/5

ว 3.2 ม.4/1, ว 3.2 ม.4/2, ว 3.2 ม.4/3, ว 3.2 ม.4/4, ว 3.2 ม.4/5, ว 3.2 ม.4/6, ว 3.2

ม.4/7, ว 3.2 ม.4/8, ว 3.2 ม.4/9 ว 8.1 ม.4-6/1-1

## รวม 26 ตัวชี้วัด

รายวิชา เคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว30102 สาระพื้นฐาน  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 1.5 หน่วยกิต  
จำนวน 3 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน  
อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียน :ปลายภาค เท่ากับ 70 : 30

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง	มาตรฐาน ตัวชี้วัด	คะแนน
1	โครงสร้าง อะตอม	<ul style="list-style-type: none"> <li>นักวิทยาศาสตร์ใช้ข้อมูลจากการศึกษาโครงสร้างอะตอม สร้างแบบจำลองอะตอมแบบต่างๆ ที่มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง</li> <li>อะตอมประกอบด้วยอนุภาคมูลฐานสำคัญ 3 ชนิด คือ โปรตอน นิวตรอนและอิเล็กตรอน จำนวนโปรตอนในนิวเคลียส เรียกว่าเลขอะตอม ผลรวมของจำนวนโปรตอนกับนิวตรอน เรียกว่าเลขมวล ตัวเลขทั้งสองนี้จะปรากฏอยู่ในสัญลักษณ์นิวเคลียสของไอโซโทปต่างๆ ของธาตุ</li> <li>อิเล็กตรอนในอะตอมของ</li> </ul>	1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างอะตอมและสัญลักษณ์นิวเคลียสของธาตุ (ว 3.1 ม. 4/1) 2. วิเคราะห์และอธิบายการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยาเคมี	10	(ว 3.1 ม. 4-6/1)  (ว 3.1 ม. 4-6/2)  (ว 3.1 ม. 4-6/3)	9

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง	มาตรฐาน ตัวชี้วัด	คะแนน
2	ธาตุและ สารประกอบ	<p>ธาตุจะจัดเรียงอยู่ในระดับพลังงานต่างๆ และในแต่ละระดับพลังงานจะมีจำนวนอิเล็กตรอนเป็นค่าเฉพาะ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• อิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดจะแสดงสมบัติบางประการของธาตุ เช่น ความเป็นโลหะ อโลหะ และเกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาของธาตุนั้น</li> <li>• แรงยึดเหนี่ยวระหว่างไอออนหรืออะตอมของธาตุให้อยู่รวมกันเป็นโครงผลึกหรือโมเลกุล เรียกว่าพันธะเคมี</li> <li>• พันธะเคมีแบ่งออกเป็นพันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะ</li> <li>• จุดเดือดจุดหลอมเหลวและสถานะของสารมีความเกี่ยวข้องกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารนั้น สารที่อนุภาคยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงยึดเหนี่ยวหรือ</li> </ul>	<p>(ว 3.1 ม. 4/2)</p> <p>3. อธิบายการจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ</p> <p>(ว 3.1 ม. 4/3)</p> <p>4. วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร</p> <p>(ว 3.1 ม. 4/4)</p> <p>5. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือดจุดหลอมเหลวและสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร</p> <p>(ว 3.1 ม. 4/5)</p>	9	<p>ว8.1 ม.4-6/1-12</p> <p>(ว 3.1 ม. 4-6/4)</p> <p>(ว 3.1 ม. 4-6/5)</p> <p>ว8.1 ม.4-6/1-12</p>	7

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง	มาตรฐาน ตัวชี้วัด	คะแนน
3	ปฏิกิริยา เคมี	<p>พันธะเคมีที่แข็งแรงจะมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง สารในสถานะของแข็งอนุภาคยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงที่แข็งแรงกว่าสารในสถานะของเหลว และแก้สตามลำดับ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ในชีวิตประจำวันจะพบเห็นปฏิกิริยาเคมีจำนวนมาก ทั้งที่เกิดในธรรมชาติและมนุษย์เป็นผู้กระทำ ปฏิกิริยาเคมีเขียนแทนได้ด้วยสมการเคมี</li> <li>● มนุษย์นำสารเคมีมาใช้ประโยชน์ทั้งในบ้าน ในทางการเกษตร และอุตสาหกรรม แต่สารเคมีบางชนิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</li> <li>● ปริมาณของสารตั้งต้นหรือผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนแปลงไปต่อหน่วยเวลา เรียกว่าอัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมี และปริมาณของสารที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น อาจวัดจากค่าความเข้มข้น ปริมาตร หรือมวลของสารซึ่งขึ้นอยู่กับ</li> </ul>	<p>1. ทดลอง อธิบายและเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้งอธิบายผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (ว 3.2 ม. 4/1)</p> <p>2. ทดลองและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 3.2 ม. 4/2)</p>	9	<p>(ว 3.2 ม. 4-6/1)</p> <p>(ว 3.2 ม. 4-6/2)</p> <p>ว 8.1 ม.4-6/1-12</p>	8







หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง	มาตรฐาน ตัวชี้วัด	คะแนน
5	พอลิเมอร์	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มีเทน อีเทน โพรเพน และ บิวเทน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติ และกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง และ สารตั้งต้น และสารผลิตภัณฑ์ อื่นๆ ซึ่งมีจำนวนอะตอม คาร์บอนเพิ่มขึ้น นำไปใช้ ประโยชน์แตกต่างกัน</li> <li>● การสัมผัสตัวทำลายและ ไฮโดรคาร์บอนบางชนิดใน รูปของไอ และของที่ใช้แล้ว อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ได้ รวมถึงการกำจัดอย่างไม่ ถูกวิธีก็จะมีผลต่อสิ่งแวดล้อม ด้วย</li> <li>● พอลิเมอร์นำไปใช้ ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ตาม สมบัติของพอลิเมอร์ ชนิด นั้นๆ เช่น ใช้พลาสติกทำ ภาชนะ ใช้เส้นใยสังเคราะห์ ทำเครื่องนุ่งห่ม</li> </ul>	<p>สิ่งแวดล้อม (ว 3.2 ม. 4/4)</p> <p>5. ทดลองและ อธิบายการเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของ พอลิเมอร์ (ว 3.2 ม. 4/5)</p> <p>6. อภิปรายการนำ พอลิเมอร์ไปใช้ ประโยชน์ รวมทั้ง ผลที่เกิดจากการ ผลิตและใช้พอลิ เมอร์ต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม (ว 3.2 ม. 4/6)</p>	8	<p>(ว 3.2 ม. 4-6/5)</p> <p>(ว 3.2 ม. 4-6/6)</p> <p>ว8.1 ม.4-6/1-12</p>	8

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง	มาตรฐาน ตัวชี้วัด	คะแนน
6	สารชีว โมเลกุล	<ul style="list-style-type: none"> <li>● พอลิเมอร์สังเคราะห์ที่นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันบางชนิด สลายตัวยาก การใช้อย่างฟุ่มเฟือยและไม่ระมัดระวัง อาจก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม</li> <li>● คาร์โบไฮเดรตจัดเป็นแหล่งพลังงานของสิ่งมีชีวิตพบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำตาล แป้ง เซลลูโลส และไกลโคเจน โดยมีน้ำตาลเป็นหน่วยย่อยสำคัญ ซึ่งประกอบด้วยธาตุ C H และ O การตรวจสอบชนิดของน้ำตาลทำได้โดยใช้สารละลายเบนเนดิกต์</li> <li>● ไขมันและน้ำมันเป็นสารประกอบไตรกลีเซอไรด์ เกิดจากการรวมตัวของกรดไขมันกับกลีเซอรอล กรดไขมันมีทั้งชนิดอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดย</li> </ul>	<p>7. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์ และปฏิบัติริยาบางชนิดของคาร์โบไฮเดรต (ว 3.2 ม. 4/7)</p> <p>8. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ และปฏิบัติริยาบางชนิดของไขมัน และน้ำมัน (ว 3.2 ม. 4/8)</p>	14	(ว 3.2 ม. 4-6/7)  (ว 3.2 ม. 4-6/8)  ว 8.1 ม.4-6/1-12	11

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง	มาตรฐาน ตัวชี้วัด	คะแนน
6	สารชีว โมเลกุล	ใช้สารละลายไอโอดีน ● ไขมันและน้ำมันมาใช้ ประโยชน์ได้ทั้งการบริโภค และใช้ในอุตสาหกรรมการ บริโภคไขมันที่ขาดความ ระมัดระวังจะเป็นอันตรายต่อ สุขภาพได้	7. ทดลองและ อธิบาย องค์ประกอบ ประโยชน์ และ ปฏิกิริยาบางชนิด ของคาร์โบไฮเดรต (ว 3.2 ม. 4/7) 8. ทดลองและ อธิบาย องค์ประกอบ และ ประโยชน์ และ ปฏิกิริยาบางชนิด ของไขมัน และ น้ำมัน (ว 3.2 ม. 4/8)	14	(ว 3.2 ม. 4-6/7)  (ว 3.2 ม. 4-6/8)  ว 3.1 ม.4- 6/1-12	11

คะแนนหน่วยการเรียนรู้ 50 คะแนน

คะแนนสอบกลางภาค 20 คะแนน

คะแนนสอบปลายภาค 30 คะแนน

## 2.2 สื่อวีดิทัศน์ (Audio-Visual Media/Video tape)

### 1. ความหมาย

1.1 ความหมายของสื่อวีดิทัศน์มีนักวิชาการหลายคนได้ให้ความหมายของการคิดสื่อวีดิทัศน์ไว้ ดังนี้

บุญเที่ยง จุ้ยเจริญ (2543, น.43) หมายถึง วัสดุบันทึก และเก็บสัญญาณภาพ หรือแหล่งข้อมูลแรงแม่เหล็ก มีลักษณะคล้ายบันทึกเสียงนั่นเอง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540) ได้กล่าวถึง วีดิทัศน์ เป็นสื่อการสอนได้เข้ามามีบทบาทและอิทธิพลสำคัญยิ่งต่อการศึกษาในปัจจุบันเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงต้องให้เกิดความเข้าใจของคำว่า

“วีดิทัศน์” ให้ตรงกันในภาษาอังกฤษคือคำว่า Video tape หรือ Audio-Visual Media ได้มีนักการศึกษา ตลอดจนผู้รู้แปลเป็นภาษาไทยได้แตกต่างกันคือ แถบบันทึกโทรทัศน์ แถบบันทึกภาพ เทปบันทึกภาพ เทปโทรทัศน์ ในปี พ.ศ.2530 ราชบัณฑิตยสถาน ได้บัญญัติคำว่า “วีดิทัศน์” แทนคำ Video คำว่า วิดี แปลว่า รื่นรมย์ หรือชวนให้รื่นรมย์

สรุป ได้ว่า สื่อวีดิทัศน์ เป็นวัสดุแถบบันทึกโทรทัศน์และวิดีโอที่สามารถใช้เป็นการจัดการเรียนการสอน

### 1.2 ความสำคัญของวีดิทัศน์

วสันต์ อดิศักดิ์ (2526, น.5) ในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านวีดิทัศน์กำลังเข้ามามีบทบาททางด้านการเรียนการสอนมากขึ้นเพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกระดับทุกวิชา

ประหยัด จิระวรพงศ์ (ม.ป.ป., น.167) โทรเป็นเครื่องมือสื่อสารที่มีพลังมากชนิดหนึ่งที่มนุษย์เราได้พยายามค้นคิดประดิษฐ์ขึ้น จึงกล่าวได้ว่าในทศวรรษ ที่ผ่านมาไม่มีเครื่องฉายใดๆ ที่จะมียุทธผลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ในสังคมมากกว่าโทรทัศน์

สรุป วีดิทัศน์มีความสำคัญในการศึกษาใช้ในการสอนได้อย่างดีมีคุณภาพ สามารถใช้ได้กับทุกระดับๆ ขึ้น ทำให้นักเรียนไม่รู้สึกลำบาก

### 1.3 ลักษณะของวีดิทัศน์

กิดานันท์ มลิทอง (2548, น.183) กล่าวถึง การเรียนการสอนนั้น ผู้สอนสามารถนำแผ่นซีดี ที่บันทึกเรื่องราว บทเรียน ใช้ประกอบการสอน โดยใช้เล่นกับเครื่องเล่น หรือ ซีดี ดีวี ดีร์ฟของคอมพิวเตอร์ ได้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526, น.188) ยังได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการสอนแบบศึกษาด้วยตนเองไว้หลายประการดังนี้ 1. หลักสูตรหรือรายวิชาถูกจัดไว้อย่างมีระเบียบ 2. ระบบการวัดผลประกอบด้วย เครื่องมือวัดระดับความรู้ที่จะเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิไลวรรณ ชาวบุญตัน (2551) ได้กล่าวว่า การสอนบนเว็บถือเป็นความสำเร็จทางวิชาการโดยกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ ที่ทันสมัย เปิดโอกาสให้เรียนรู้สิ่งต่างๆ อย่างมากมาย การสอนไม่ใช่เพียงแค่สิ่งที่ครูบอกเท่านั้น แต่ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับสิ่งต่างๆ มากพอที่จะทำให้

ผู้เรียนเกิดการคิด

สรุปได้ว่า เอื้อประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถของตน เป็นการจงใจ

### 1.4 คุณค่าและประโยชน์ของวีดิทัศน์

ฐาปนีย์ ธรรมเมธา [26] กล่าวถึง ข้อดีของวีดิทัศน์เพื่อการศึกษา คือ

1. สามารถใช้ได้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่และกลุ่มเล็ก
2. สามารถฉายซ้ำเมื่อผู้เรียนเกิดความไม่เข้าใจ
3. แสดงการเคลื่อนไหวประกอบเสียงที่ให้ภาพและความรู้สึกเหมือนจริงที่สุด
4. สามารถใช้ในกรณีที่มีบริเวณและเวลาจำกัด
5. เหมาะสำหรับการใช้ในการจูงใจสร้างทัศนคติและเสนอปัญหา

กิดานันท์ มลิทอง (2543, น.25) ได้กล่าวถึง ข้อดีของวิทัศน์ของการเรียนการสอนหรือคือ สามารถเลือกคุณภาพตามที่ต้องการได้ โดยการบังคับเทปให้เลื่อนเดินหน้า ถอยหลัง ภาพซ้ำ สามารถหยุดเฉพาะภาพก็ได้ และในเครื่องเล่นวิทัศน์บางชนิดยังสามารถทำได้ในห้องสตูดิโอหรือภายในห้องปฏิบัติการสามารถตัดส่วนที่ไม่ต้องการหรือเพิ่มเติมส่วนใหม่ลงไปได้ จากความสำคัญของวิทัศน์ในการเรียนการสอน

สรุป วิทัศน์เป็นสื่อที่นำเสนอได้ทั้งภาพเสียงที่สมจริงไปพร้อมกัน ง่ายต่อการควบคุมและดัดแปลงแก้ไข พร้อมทั้งสามารถเอาสื่อหลากหลาย เช่น อินเทอร์เน็ต เป็นต้น ชนิดไว้ในวิทัศน์เพียงชนิดเดียว ทำให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ และยังสามารถเปิดชมได้ทุกที่ทุกเวลาโดยใช้โทรทัศน์ มือถือ คอมพิวเตอร์

#### 1.5 รูปแบบของวิทัศน์

Howell (1970, p.7) กล่าวถึงลักษณะพิเศษของบทเรียนโทรทัศน์ ว่ามีคุณสมบัติครบถ้วนทางโสตทัศนศึกษา คือการกล่าวถึง ทั้งสัมผัสตาและหู สามารถสร้างประสบการณ์รูปแบบต่างๆ

เกสินี ไชติกเสนีย์ (2536, น.182-183) แบ่งเป็น 3 ประเภท

1. รูปแบบรายการเพื่อการสอน เป็นรายการสำหรับการเรียนการสอนตามหลักการสูตร รูปแบบรายการจูงใจในกลุ่มเป้าหมายผู้ชม
2. รายการเพื่อการเรียน จะเหมือนกันข้อ 1 แต่ต้องความจูงใจผู้ชมมากขึ้น ผู้ชมจะติดตาม ไม่รู้สึกว่าผลัดมาสอนตน
3. เพื่อเผยแพร่ข่าว เป็นรายการมุ่งสู่เทคโนโลยีสารสนเทศแก่ประชาชน

สรุปได้ว่า คนที่เรียนรู้ด้วยตนเองจะเรียนอย่างตั้งใจ มีจุดมุ่งหมาย และมีแรงจูงใจสามารถได้รับ ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ดีกว่าและยาวนานกว่าบุคคลที่รอรับคำสอนคนที่เรียนรู้ด้วยการริเริ่มของตนเอง

#### 1.6 ประเภทของวิทัศน์

วิจิตร ภักดิ์รัตน์ (2525, น.74-75) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ที่สมบูรณ์จะต้องมีประเภทของการเรียนร่วมอยู่อย่างน้อย 3 ประเภท คือ

1. ความรู้ หมายถึงความรู้ในรายละเอียดข้อเท็จจริง ความรู้ในกระบวนการ หลักการ ในด้านนี้วิธีทัศน์ทำได้ดี เพราะสามารถเสนอภาพนิ่งอันมีรายละเอียดให้พิจารณาได้ เสนอการ เคลื่อนไหวเน้นความรู้ในกระบวนการสามารถนำเอาตัวอย่างเข้ามาให้ผู้เรียนได้มองเห็น ความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ สามารถสรุปให้เป็นหลักการ นำความรู้ หรือหลักการต่างๆ ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

2. ทักษะคิด วิธีทัศน์มีทั้งภาพและเสียง สามารถที่จะนำสภาพที่เป็นจริงเข้ามาให้ผู้เรียน เห็นได้ และสามารถกระตุ้นอารมณ์ได้ดี อารมณ์ร่วมเป็นจุดสำคัญในการก่อให้เกิดทัศนคติความ ซาบซึ้งและค่านิยม นับว่าเป็นแรงที่ทำให้เกิดพฤติกรรมของมนุษย์

3. ทักษะวิธีทัศน์สอนทักษะได้ดี เพราะสามารถเสนอขั้นตอนต่างๆ ให้คนปฏิบัติตาม ได้ หรือเข้าใจได้ สามารถสาธิตขั้นตอนต่างๆ ให้ผู้ดูเห็นได้ชัดเจน สามารถฉายให้เห็นส่วนที่ ต้องการ ให้เห็น สามารถทำให้การเคลื่อนไหวเร็วหรือช้าลงได้

วสันต์ อติศัพท์ (2533, น.14) ได้จำแนกรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา ออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของรายการได้แก่

1. รายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษา (Education television: ETV) รายการประเภทนี้มุ่ง ส่งเสริมการให้ความรู้ทั่วไปในด้านต่างๆ แก่ผู้ชม เช่น สารคดี ดนตรี วรรณกรรม ภาษา วิทยาศาสตร์ เกษตรกรรม ฯลฯ

2. รายการโทรทัศน์เพื่อการสอน (Instructional television : ITV) รายการประเภทนี้ เน้นในเรื่องของการเรียนการสอนแก่กลุ่มผู้ชมบางกลุ่มโดยตรง ใช้ได้ทั้งการสอนเนื้อหาทั้งหมด เป็นหลัก และการสอนเสริม มักจะเป็นรายการที่ครอบคลุมกระบวนการเรียนที่สมบูรณ์ตั้งแต่ วางวัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอน และการวัดผล ใช้ได้ทั้งภายในสถานศึกษาโดยตรง หรือการศึกษาระบบเปิด เช่น รายการโทรทัศน์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง และมหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมาธิราช

สรุปได้ว่า กิจกรรมนี้เพื่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ต่างๆ ของผู้เรียนรู้ให้เข้าใจได้ดี ขึ้นให้ ผู้เรียนมีประสิทธิภาพ และความคิดสร้างสรรค์จัดไว้ในกิจกรรมฝึกต่างๆ ไม่น่าเบื่อเพื่อช่วย ให้นักเรียนรู้เข้าใจถึงบทเรียนมากยิ่งขึ้น

### 1.7 การประเมินวิธีทัศน์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520, น.32) กล่าวว่าระดับประสิทธิภาพของชุดการจัดการเรียนรู้ ที่ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการจัดการเรียนรู้จะถึงพอใจว่า หากชุดการ จัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการจัดการเรียนรู้นั้นก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอน ให้นักเรียนและคุ่มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

ไพโรจน์ ตีรณานกุล และคณะ (2528, น.67-78) การประเมินผล (evaluation) เมื่อฉาย เทปวีดิทัศน์ดังกล่าวแล้ว ควรจะมีการประเมินผล จะทำให้ทราบว่าบุคคลเป้าหมายมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการถ่ายทำ การแสดง การสาธิต (ถ้ามี) การดำเนินเนื้อหา การตัดต่อ ศิลปกรรม ดนตรี และเสียงประกอบ ซึ่งผลจากการประเมินนี้ ผลผลิตสามารถนำไปใช้ปรับปรุงแถบวีดิทัศน์ และอาจจะ เป็นแนวทางในการผลิตแถบวีดิทัศน์เรื่องอื่นๆ ต่อไป

สรุปได้ว่า การศึกษาเพื่อสร้างสรรค์เป็นสิ่งจำเป็นในสังคมปัจจุบัน

#### 1.8 การนำวีดิทัศน์ไปใช้

ไพโรจน์ ตีรณานกุล และคณะ (2528, น.67-78) ได้กล่าวว่า การนำไปใช้ (utilization of program) เมื่อเทปดังกล่าวได้ฉายทดลองให้บุคคลเกี่ยวข้อง ตลอดจนกลุ่มตัวอย่างของ กลุ่มเป้าหมาย และแก้ไขเป็นที่เรียบร้อยแล้ว นำเอาเทปวีดิทัศน์ดังกล่าวไปฉายกับกลุ่มเป้าหมายซึ่ง อาจจะเป็นการฉายในห้องเรียนหรือห้องเรียนก็ได้

สุโชติ ดาวสุโข (2529, น.6 – 7) เสนอแนะขั้นตอนการใช้แถบวีดิทัศน์เพื่อการเรียน การสอนให้ปฏิบัติตามวัตถุประสงค์และเกิดประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

1. วางแผนการใช้ล่วงหน้าในการสอนทุกครั้งจะต้องมีการเตรียมแผนการสอนให้ดี เหมาะสมกับเนื้อหาสาระวางแผนการใช้สื่อระหว่างการสอนว่าจะใช้แถบวีดิทัศน์เมื่อใดและเวลาใด
2. ศึกษาเนื้อหาและดูรายการก่อนใช้ เมื่อได้แถบวีดิทัศน์แล้ว ก่อนนำไปใช้ควรที่จะ ต้องดูเสียก่อนเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของเรื่องนั้นๆ ว่าตรงกับเนื้อหาที่จะสอนหรือไม่
3. ให้พื้นฐานที่จำเป็นในการนำไปใช้ ก่อนการใช้เทปโทรทัศน์เพื่อการสอน อาจ จำเป็นให้พื้นฐานหรือประสบการณ์บางอย่าง เพื่อให้เกิดความเข้าใจเรื่องในเทปโทรทัศน์ดีขึ้น
4. บอกส่วนสำคัญที่ควรสังเกตเป็นพิเศษระหว่างชม ก่อนการฉายเทปโทรทัศน์การ สอน ควรบอกส่วนสำคัญที่ต้องการให้ผู้ชมสังเกตเป็นพิเศษ หรือบอกความหมายของคำ หรือภาษา ที่ใช้ในรายการนั้นๆ เพื่อให้ผู้ชมสังเกตและเข้าใจได้ง่าย
5. ใช้ประสมประสานกับสื่อชนิดอื่นๆ เพื่อเสริมความเข้าใจในการใช้สื่อประสม ประสาน จะทำให้การสื่อความหมายสมบูรณ์มากขึ้น เนื่องจากสื่อแต่ละประเภทมีลักษณะพิเศษและ ศักยภาพต่างกันไป ย่อมเสริมความเข้าใจของผู้เรียนได้ดี
6. มีการตรวจสอบความเข้าใจ แนวความคิด และจุดเน้นที่สำคัญ เมื่อได้ใช้แถบ วีดิทัศน์ไปแล้ว ควรจะมีการสอบถามความเข้าใจของผู้ชม หากพบว่าเข้าใจผิด ควรรีบแก้ไขหรือ ฉายซ้ำทบทวนใหม่ในส่วนที่ผู้ชมสำคัญผิดนั้น



7. มีกิจกรรมต่อเนื่องที่สัมพันธ์กับเนื้อหา การเสริมความเข้าใจ และเพิ่มทักษะนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับกิจกรรมต่อเนื่องที่ได้จัดให้มีขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนแล้วจะได้พึงใจอย่างไม่ลืมนั่นในสิ่งที่ได้รับข่าวสารไปแล้วนั้น

สรุปว่า การศึกษาเพื่อสร้างสรรค์เป็นสิ่งจำเป็นในสังคมปัจจุบัน เพราะผู้เรียนในปัจจุบัน ไม่มีจิตสร้างสรรค์ในการเริ่มสิ่งใหม่ๆ

กาญจนา ตุ่นคำแดง (2554) กล่าวว่า วิชา การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เป็นการสร้างงานสามมิติ ที่มีประสิทธิภาพเหมาะกับการใช้งานได้ทั้งในและนอกห้องเรียนและยังสามารถเรียงลำดับ เหตุการณ์ที่สร้างขึ้นจากชิ้นงานที่ง่ายไปหาชิ้นงานที่ยากเป็นสื่อที่ทำให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องที่เรียน

กรรณิการ์ รัตนประเสริฐศรี (2553) กล่าวว่า วิชา การผลิตสื่อวีดิทัศน์เพื่อการสอน สามารถนำมาเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ว่ามีผลการเรียนรู้สูงขึ้นและมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้

ฉกรรณิการ์ รอดพุ่ม (2550) กล่าวว่า วิชา การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนการสอน:

กรณีศึกษาแบบ อาหารจากถั่วเหลือง คุณค่า และวิธีการผลิต มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. พัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนการสอน: กรณีศึกษาแบบ อาหารจากถั่วเหลือง คุณค่า และวิธีการผลิต

2. ประเมินประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์ที่ผลิตขึ้น ผลการวิจัยพบว่าวีดิทัศน์สามารถทำให้ผู้ชมเกิดการเรียนรู้ สามารถผลิตแบบได้ด้วยตัวเอง ทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจแลให้ความรู้เกี่ยวกับ แบบ อาหารจากถั่วเหลือง คุณค่า และวิธีการผลิต ทำให้สามารถสรุปได้ว่าวีดิทัศน์ที่ผลิตขึ้นเป็นไปตามจุดประสงค์และเป้าหมายที่ตั้งไว้ขั้นตอนแรก วีดิทัศน์เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพสูงในการสื่อสารสามารถใช้ประกอบการเรียนได้

วรพจน์ นวลสกุล (2550) กล่าวว่า วีดิทัศน์ยังคงเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญในการเสนอ สารระข้อมูลข่าวสารที่ทรงประสิทธิภาพไม่ว่าจะอยู่ในรูปของการแพร่ภาพออกอากาศทาง สถานีโทรทัศน์ เทปวีดิทัศน์หรือแผ่นวีดิทัศน์ และในปัจจุบันสื่อวีดิทัศน์ยุคใหม่ได้ถูกพัฒนาขึ้น โดยการนำไปเก็บไว้บนเครือข่ายความเร็วสูง (Server) ในระบบเครือข่าย (Network) ที่นำเอาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นจุดเปลี่ยนเข้าสู่ยุคของ โลกดิจิทัลที่ผู้ที่ต้องการศึกษา สามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว วิดิโอดังกล่าวนี้จึงเป็นระบบสื่อประสมปฏิสัมพันธ์บนเครือข่าย Computer Network ที่ทำงานเหมือนกับเคเบิลทีวี แต่จะมีประสิทธิภาพมากกว่าในเรื่องจำนวนผู้ชม และให้ผู้ชมได้มีโอกาสเลือกได้มากกว่าโดยไม่คำนึงว่ากำลังให้บริการรายการใดกับใครอยู่ใน



ขณะนั้น และไม่ต้องเสียเวลารอชมต่อจากผู้อื่นเหมือนแผ่นวีดิทัศน์ อีกทั้งผู้ชมก็สามารถควบคุมการเล่นหรือศึกษาได้ด้วยตนเองบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อเชื่อมกับระบบเครือข่าย

Hutchins (2000, p.2878-A) กล่าวว่าไว้ว่า การศึกษาการใช้ Software ในการนำเสนอแบบสื่อวีดิทัศน์ในการถ่ายทอดทางการศึกษาและการฝึกอบรม ผลการศึกษาพบว่า นักวิชาการและผู้ให้การฝึกอบรมซึ่งทำหน้าที่ประจำอยู่ในสถาบัน ได้มีการใช้ Software ในการนำเสนอแบบสื่อวีดิทัศน์ และชุดของ Software ที่ใช้มากที่สุดคือ Software Power Point

Lee (2000, p.1330-A) กล่าวว่าไว้ว่า การศึกษาประสิทธิภาพในสื่อวีดิทัศน์กับระบบการศึกษาในการใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง (English as a Second Language: ESL) โดยมีความมุ่งหมาย

เพื่อประเมินผลกระทบของสื่อวีดิทัศน์ในการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนและหาประสิทธิภาพของสื่อวีดิทัศน์จากการเรียนในระบบการศึกษา ESL ที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยแบ่งผู้เรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองเรียนด้วยสื่อวีดิทัศน์ กลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่มีสื่อวีดิทัศน์

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีค่าาคาคะเนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Kanner (1959, p.บทคัดย่อ) กล่าวว่าไว้ว่า การศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการสอนโดยใช้โทรทัศน์ และจากครูสอนในวิชาไฟฟ้าเบื้องต้น ในเรื่องการเรียนรู้ ความคงทนในการจำ ระดับความสามารถโดยใช้นักเรียน 124 คน แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้ผู้สอนคนเดียวและอุปกรณ์การสอนเหมือนกัน ใช้เวลาสอน 38 ชั่วโมง เป็นเวลา 5 วัน ทั้ง 2 กลุ่ม สอบข้อทดสอบความคงทนในการจำหลังจากเรียน 1 เดือนผ่านไปแล้ว ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างการเรียนและความคงทนในการจำ ส่วนระดับความสามารถ กลุ่มที่ใช้โทรทัศน์สูงกว่าที่สอนโดยครู

สรุปได้ว่า สื่อวีดิทัศน์สามารถถ่ายทอดเนื้อหาและเสริมการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถมีการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในเรื่องพันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ที่ผู้วิจัยใช้ในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน

### 2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ มีสาระสรุปได้ดังนี้ (Lall and Lall, 1983, p.45-54)

พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่างๆ เป็นลำดับขั้น ดังนี้

ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (Sensori-Motor Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี พฤติกรรมของเด็กในวัยนี้ขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวเป็นส่วนใหญ่ เช่น การไขว่คว้า การเคลื่อนไหว การมอง การดู ในวัยนี้เด็กแสดงออกทางด้านร่างกายให้เห็นว่ามีสติปัญญาด้วยการกระทำ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ แม้ว่าจะไม่สามารถอธิบายได้ด้วยคำพูด เด็กจะต้องมีโอกาสที่จะปะทะกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพัฒนาการด้านสติปัญญาและความคิดในขั้นนี้ มีความคิดความเข้าใจของเด็กจะก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เช่น สามารถประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อ และสายตา เด็กในวัยนี้มักจะทำอะไรซ้ำบ่อยๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เด็กจะมีการแสดงออกของพฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมายและสามารถแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีการต่างๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการแต่กิจกรรมการคิดของเด็กวัยนี้ส่วนใหญ่ยังคงอยู่เฉพาะสิ่งที่สามารถสัมผัสได้เท่านั้น

1. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 2-7 ปี แบ่งออกเป็นขั้นย่อยอีก 2 ขั้น คือ

- ขั้นก่อนเกิดสัจกัป (Preconceptual Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 2-4 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มมีเหตุผลเบื้องต้น สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ หรือมากกว่ามาเป็นเหตุผลเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน แต่เหตุผลของเด็กวัยนี้ยังมีขอบเขตจำกัดอยู่ เพราะเด็กยังคงยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง คือถือความคิดตนเองเป็นใหญ่ และมองไม่เห็นเหตุผลของผู้อื่น ความคิดและเหตุผลของเด็กวัยนี้ จึงไม่ค่อยถูกต้องตามความเป็นจริงนัก นอกจากนี้ความเข้าใจต่อสิ่งต่างๆ ยังคงอยู่ในระดับเบื้องต้น เช่น เข้าใจว่าเด็กหญิง 2 คน ชื่อเหมือนกัน จะมีทุกอย่างเหมือนกันหมด แสดงว่าความคิดรวบยอดของเด็กวัยนี้ยังไม่พัฒนาเต็มที่ แต่พัฒนาการทางภาษาของเด็กเจริญรวดเร็วมาก

- ขั้นการคิดแบบญาณหยั่งรู้ นึกออกเองโดยไม่ใช้เหตุผล (Intuitive Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็ก อายุ 4-7 ปี ขั้นนี้เด็กจะเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รวมตัวดีขึ้น รู้จักแยกประเภทและแยกชิ้นส่วนของวัตถุ เข้าใจความหมายของจำนวนเลข เริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ แต่ไม่แจ่มชัดนัก สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้โดยไม่คิดเตรียมล่วงหน้าไว้ก่อน รู้จักนำความรู้ในสิ่งหนึ่งไปอธิบายหรือแก้ปัญหาอื่นและสามารถนำเหตุผลต่างๆ ไป มาสรุปแก้ปัญหา โดยไม่วิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนเสียก่อนการคิดหาเหตุผลของเด็กยังขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนรับรู้หรือสัมผัสจากภายนอก

2. ขั้นปฏิบัติการคิดด้านรูปธรรม (Concrete Operation Stage) ขั้นนี้จะเริ่มจากอายุ 7-11 ปี พัฒนาการทางด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้สามารถสร้างกฎเกณฑ์และตั้งเกณฑ์

ในการแบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็นหมวดหมู่ได้ เด็กวัยนี้สามารถที่จะเข้าใจเหตุผล รู้จักการแก้ปัญหาสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ สามารถที่จะเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความคงตัวของสิ่งต่างๆ โดยที่เด็กเข้าใจว่าของแข็งหรือของเหลวจำนวนหนึ่งแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างไปก็ยังมีน้ำหนัก หรือปริมาตรเท่าเดิม สามารถที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ส่วนรวม ลักษณะเด่นของเด็กวัยนี้คือ ความสามารถในการคิดย้อนกลับ นอกจากนั้นความสามารถในการจำของเด็กในช่วงนี้มีประสิทธิภาพขึ้น สามารถจัดกลุ่มหรือจัดการได้อย่างสมบูรณ์ สามารถสนทนากับบุคคลอื่นและเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดี

3. ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม (Formal Operational Stage) นี้จะเริ่มจากอายุ 11-15 ปี ในขั้นนี้พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้เป็นขั้นสุดยอด คือเด็กในวัยนี้จะเริ่มคิดแบบผู้ใหญ่ ความคิดแบบเด็กจะสิ้นสุดลง เด็กจะสามารถที่จะคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถที่จะคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถที่จะตั้งสมมุติฐานและทฤษฎี และเห็นว่าความเป็นจริงที่เห็นด้วยการรับรู้ที่สำคัญเท่ากับความคิดกับสิ่งที่จะเป็นไปได้ เด็กวัยนี้มีความคิดนอกเหนือไปกว่าสิ่งปัจจุบัน สนใจที่จะสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่างและมีความพอใจที่จะคิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีความจริง หรือสิ่งที่เป็นนามธรรมพัฒนาการทางการรู้คิดของเด็กในช่วงอายุ 6 ปีแรกของชีวิต ซึ่งเพียเจต์ ได้ศึกษาไว้เป็นประสบการณ์ สำคัญที่เด็กควรได้รับการส่งเสริมมี 6 ขั้นได้แก่

1. ขั้นความรู้แตกต่าง (Absolute Differences) เด็กเริ่มรับรู้ในความแตกต่างของสิ่งของที่มองเห็น
2. ขั้นรู้สิ่งตรงกันข้าม (Opposition) ขั้นนี้เด็กรู้ว่าของต่างๆ มีลักษณะตรงกันข้ามเป็น 2 ด้าน เช่น มี-ไม่มี หรือ เล็ก-ใหญ่
3. ขั้นรู้หลายระดับ (Discrete Degree) เด็กเริ่มรู้จักคิดสิ่งๆ ที่เกี่ยวกับลักษณะที่อยู่ตรงกลางระหว่างปลายสุดสองปลาย เช่น ปานกลาง น้อย
4. ขั้นความเปลี่ยนแปลงต่อเนื่อง (Variation) เด็กสามารถเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ เช่น บอกถึงความเจริญเติบโตของต้นไม้
5. ขั้นรู้ผลของการกระทำ (Function) ในขั้นนี้เด็กจะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลง
6. ขั้นการทดแทนอย่างลงตัว (Exact Compensation) เด็กจะรู้ว่าการกระทำให้ของสิ่งหนึ่งเปลี่ยนแปลงย่อมมีผลต่ออีกสิ่งหนึ่งอย่างหักเหเหมือนกัน

ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่ โดยมีกระบวนการทางสติปัญญา มีลักษณะดังนี้

1. การซึมซับหรือการดูดซึม (assimilation) เป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ เรื่องราว และข้อมูลต่างๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

2. การปรับและจัดระบบ (accommodation) คือ กระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้ เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ขึ้น

3. การเกิดความสมดุล (equilibration) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ ก็เกิดภาวะความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญารึ้นในตัวบุคคล

การนำไปใช้ในการจัดการศึกษา / การสอน เมื่อทำงานกับนักเรียน ผู้สอนควรคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนดังต่อไปนี้

- นักเรียนที่มีอายุเท่ากันอาจมีขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่ควรเปรียบเทียบเด็ก ควรให้เด็กมีอิสระที่จะเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของเขาไปตามระดับพัฒนาการของเขา นักเรียนแต่ละคนจะได้รับประสบการณ์ 2 แบบคือ

- ประสบการณ์ทางกายภาพ (Physical Experiences) จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนแต่ละคนได้ปฏิสัมพันธ์กับวัตถุต่าง ในสภาพแวดล้อมโดยตรง ประสบการณ์ทางตรรกศาสตร์ (Logicomathematical Experiences) จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้พัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญาให้ความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม

1. หลักสูตรที่สร้างขึ้นบนพื้นฐานทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้คือ

- เน้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน โดยต้องเน้นให้นักเรียนใช้ศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด

- เสนอการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนพบกับความแปลกใหม่

- เน้นการเรียนรู้ต้องอาศัยกิจกรรมการค้นพบ

- เน้นกิจกรรมการสำรวจและการเพิ่มขยายความคิดในระหว่างการเรียนการสอน

- ใช้กิจกรรมขัดแย้ง (Cognitive Conflict Activities) โดยการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นนอกเหนือจากความคิดเห็นของตนเอง

2. การสอนที่ส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนควรดำเนินการดังต่อไปนี้

- ถามคำถามมากกว่าการให้คำตอบ

- ครูผู้สอนควรจะพูดให้น้อยลง และฟังให้มากขึ้น

- ควรให้เสรีภาพแก่นักเรียนที่จะเลือกเรียนกิจกรรมต่างๆ
- เมื่อนักเรียนให้เหตุผลผิด ควรถามคำถามหรือจัดประสบการณ์ให้นักเรียนใหม่ เพื่อให้นักเรียนจะได้แก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตนเอง
- ซึ่งระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนจากงานพัฒนาการทางสติปัญญา ขึ้นนามธรรมหรือจากงานการอนุรักษ์ เพื่อคว่านักเรียนคิดอย่างไร
- ยอมรับความจริงที่ว่า นักเรียนแต่ละคนมีอัตราพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกัน
- ผู้สอนต้องเข้าใจว่านักเรียนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในระดับความคิดขั้นต่อไป
- ตระหนักว่าการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเพราะจดจำมากกว่าที่จะเข้าใจ เป็นการเรียนรู้ที่ไม่แท้จริง (Pseudo learning) ในขั้นประเมินผล ควรดำเนินการสอนต่อไปนี้
- มีการทดสอบแบบการให้เหตุผลของนักเรียน
- พยายามให้นักเรียนแสดงเหตุผลในการตอบคำถามนั้นๆ
- ต้องช่วยเหลือนักเรียนที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาดำกว่าเพื่อร่วมชั้น

ศุภพัทธ์ จารุเสถณี (2552) กล่าวว่า การรับรู้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ที่สำคัญของบุคคล เพราะการตอบสนองพฤติกรรมใดๆ จะขึ้นอยู่กับ การรับรู้จากสภาพแวดล้อมของตนและ ความสามารถในการแปลความหมายของสภาพนั้นๆ ดังนั้นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจึงขึ้นอยู่กับ ปัจจัยการรับรู้และสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งปัจจัยการรับรู้ประกอบด้วย ประสาทสัมผัส และปัจจัยทางจิตคือความรู้เดิม ความต้องการ และเจตคติ เป็นต้น การรับรู้จะประกอบด้วยกระบวนการสาม ด้านคือ การรับ สัมผัส การแปลความหมายและอารมณ์การรับรู้เป็นผลเนื่องมาจากการที่มนุษย์ใช้อวัยวะรับสัมผัส (Sensory motor) ซึ่งเรียกว่าเครื่องรับ (Sensory) ทั้ง 5 ชนิด คือ ตา หู จมูก ลิ้น และ ผิวหนัง และจากการวิจัยมีการค้นพบว่าการรับรู้ของคนเกิดจากการเห็น 75% จากการได้ยิน 13% การสัมผัส 6% กลิ่น 3% และรส 3%

ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ์ (2528) และ วิไลพร ภวภูตานนท์ ณ มหาสารคาม (ม.ป.ป.:125) กล่าวว่า การที่จะเกิดการเรียนรู้ได้นั้นจะต้องอาศัยการรับรู้ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากการได้รับประสบการณ์ การรับรู้มีขบวนการที่ทำให้เกิดการรับรู้โดยการนำความรู้เข้าสู่สมองด้วยอวัยวะสัมผัสและเก็บรวบรวมจดจำ ไว้สำหรับเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดมโนภาพและทัศนคติ ดังนั้นการมีสิ่งเร้าที่ดีและมีองค์ประกอบของการรับรู้ที่สมบูรณ์ถูกต้อง ก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีด้วยซึ่งการรับรู้เป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อการรับรู้ อาจสรุปได้ว่า การรับรู้จะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับสิ่งที่มีอิทธิพล หรือปัจจัยในการรับรู้ ได้แก่ ลักษณะของผู้รับรู้ ลักษณะของสิ่งเร้า เมื่อมีสิ่งเร้าเป็นตัวกำหนดให้เกิดการเรียนรู้ได้นั้นจะต้องมีการรับรู้เกิดขึ้นก่อน



เพราะการรับรู้เป็นหนทางที่นำไปสู่การแปลความหมายที่เข้าใจกันได้ ซึ่งหมายถึงการรับรู้เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ ถ้าไม่มีการรับรู้เกิดขึ้น การเรียนรู้ย่อมเกิดขึ้นไม่ได้ การรับรู้จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดความคิดรวบยอด ทักษะคิดของมนุษย์อันเป็นส่วนสำคัญยิ่งในกระบวนการเรียนการสอนและการใช้สื่อการสอนจึงจำเป็นจะต้องให้เกิดการรับรู้ที่ถูกต้องมากที่สุด

## 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์

### 1. ความหมาย

1.1 ความหมายของการคิดเชิงวิเคราะห์มีนักวิชาการหลายคนได้ให้ความหมายของการคิดเชิงวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

ชยอนันต์ สมุทวณิช (2541, น.14) ให้ความหมายของการคิดเชิงวิเคราะห์ว่า คือการแสวงหาข้อเท็จจริงด้วยการระบุ จำแนก แยกแยะ ข้อมูลในสถานการณ์ที่เป็นแหล่งคิดวิเคราะห์ ทั้งที่เป็นข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น หรือจุดเด่น จุดด้อย ในสถานการณ์เป็นการจัดข้อมูลให้เป็นระบบเพื่อไปใช้เป็นพื้นฐานในการคิดระดับอื่นๆ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, น.24) กล่าวว่า การคิดเชิงวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อค้นหาว่ามาจากอะไร มีองค์ประกอบอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไรเชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

ชาติรี ตำราญ (2548, น.40-41) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า การคิดวิเคราะห์ คือ การรู้จักพิจารณา ค้นหาใคร่ครวญ ประเมินค่าโดยใช้เหตุผลเป็นหลักในการหาความสัมพันธ์ เชื่อมโยงหล่อหลอมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์แบบอย่างสมเหตุสมผลก่อนที่จะตัดสินใจ จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับความหมายของการคิดวิเคราะห์สามารถสรุปความหมายของการคิดวิเคราะห์ได้ว่าหมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการจำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ ความสำคัญค้นหาลักษณะร่วม จุดเด่น จุดด้อย ดีความ ชี้บ่งจุดสำคัญ จัดประเภท

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

Ennis (1985, p.83) ได้กล่าวถึงการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า เป็นการประเมินข้อความได้ถูกต้องเป็นการคิดแบบตรรกะตรงและมีเหตุผล เพื่อการตัดสินใจก่อนที่จะเชื่อหรือก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ

สรุปได้ว่า การคิดเชิงวิเคราะห์หมายถึงการรู้จักพิจารณา ค้นหาใคร่ครวญ ประเมินค่า องค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และการแสวงหาข้อเท็จจริงด้วยการระบุ จำแนก แยกแยะ ข้อมูลใน สถานการณ์ที่เป็นแหล่งคิดวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจก่อนที่จะเชื่อหรือก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ

## 1.2 ความสำคัญของการคิดเชิงวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, p.32-47) ได้สรุปความสำคัญของการคิดเชิงวิเคราะห์ ดังนี้

1) การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา Robert J. Sternberg. (1996 อ้างใน เกรียงศักดิ์, 2545) นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับความเฉลียวฉลาดที่ประสบความสำเร็จ เขากล่าวว่า คนเราจะฉลาดได้นั้น ต้องประกอบไปด้วยความฉลาด 3 ด้าน อันได้แก่ ความฉลาดในการ สร้างสรรค์ ความฉลาดในการวิเคราะห์ และความฉลาดในการปฏิบัติจริง ซึ่งในส่วนของความ ฉลาดในการปฏิบัติจริง ซึ่งในส่วนของความฉลาดในการวิเคราะห์นั้น สเตอร์นเบิร์ก อธิบายว่า หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินแนวคิดที่คิดขึ้นนั้น และความสามารถในการ นำมาแก้ปัญหา และการตัดสินใจ

2) การคิดเชิงวิเคราะห์เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่นๆ การคิดเชิงวิเคราะห์นับเป็นผู้ที่ทำ หน้าที่เป็น “ผู้เล่นหลัก” สำหรับการคิดในมิติอื่นๆ อีก 9 มิติ ไม่ว่าจะเป็นการคิดเชิงวิพากษ์ การคิด เชิงสร้างสรรค์ การคิดเชิงกลยุทธ์ การคิดเชิงบูรณาการ การคิดเชิงอนาคต ฯลฯ การคิดเชิงวิเคราะห์ จะช่วยเสริมสร้างให้เกิดมุมมองเชิงลึกและครบถ้วนในเรื่องนั้น อันจะนำไปสู่การตัดสินใจและการ แก้ปัญหาได้บรรลุวัตถุประสงค์การคิด

3) การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยในการแก้ปัญหาจากการคิดเชิงวิเคราะห์เกี่ยวข้องกับการ จำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่างๆ และการทำความเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้น ดังนั้นย่อมจะช่วยให้เราเมื่อพบ ปัญหาใดๆ ให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าปัญหานั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพราะสาเหตุใดจึงเป็น เช่นนั้น อันจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหามาได้ตรงกับประเด็นปัญหา

3.1 การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยในการประเมินและตัดสินใจการวิเคราะห์ช่วยให้เรา รู้ ข้อเท็จจริงหรือเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น ช่วยให้เราเกิดความเข้าใจ และที่สำคัญการ วิเคราะห์ช่วยให้เราได้ข้อมูลเป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ประโยชน์ การคิดวิเคราะห์ช่วยให้เรา สามารถประเมินสถานการณ์ และตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้แม่นยำกว่าการเพียงแต่มีข้อเท็จจริงที่ ไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ทำให้เรารู้สาเหตุของปัญหา เห็น โอกาสของความสำเร็จเป็นใน อนาคต เช่น การวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งขององค์กร โอกาสและอุปสรรค จะช่วยให้ผู้ประกอบการ ธุรกิจมีข้อมูลพื้นฐานที่นำไปใช้ในการวางแผนกลยุทธ์องค์กรต่อไป



3.2 การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผลการคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้การคิดต่างๆ อยู่บนฐานของตรรกะและความน่าจะเป็นไปได้ อย่างมีเหตุมีผล มีหลักเกณฑ์ ส่งผลให้เมื่อคิดจินตนาการหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ จะได้รับการตรวจสอบว่าความคิดใหม่นั้นใช้ได้จริงหรือไม่ ถ้าจะทำให้ใช้ได้จริงต้องเป็นเช่นไร แล้วเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่จินตนาการขึ้นกับการนำมาใช้ในปัจจุบันล้วนเป็นผลจากการวิเคราะห์ว่าใช้การได้ก่อนที่จะนำมาใช้จริง

3.3 การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้เข้าใจแจ่มกระจ่างการคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้เราประเมินและสรุปสิ่งต่างๆ ไปตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏ ไม่ใช่สรุปตามอารมณ์ความรู้สึก หรือการคาดเดาที่น่าจะเป็นเช่นนั้น ทำให้ได้รับรู้ข้อมูลที่เป็นจริงซึ่งต่างๆ ได้ อย่างเข้าใจถ่องแท้มากขึ้น เพราะการวิเคราะห์ทำให้สิ่งที่คลุมเครือเกิดความกระจ่างชัด สามารถแยกแยะระหว่างสิ่งดี-ไม่ดี สิ่งที่ต้อง สิ่งที่ไม่ต้อง โดยการจัดสังเกตความผิดปกติของเหตุการณ์ ข้อความและพฤติกรรม เราคิดใคร่ครวญถึงเหตุและผลของสิ่งนั้น จนเพียงพอที่จะสรุปว่าเรื่องนั้นมีความเป็นมาอย่างไร แท้จริงอย่างไร อะไรเป็นเหตุเป็นผลกับสิ่งใด เกิดความแจ่มกระจ่างในความเข้าใจ

สรุปได้ว่า ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์คือ การคิดที่เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่นๆ สามารถช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา ช่วยในการแก้ปัญหา ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ ช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผล และช่วยให้เข้าใจแจ่มกระจ่าง จึงทำให้มนุษย์สามารถประเมินเรื่องราวเหตุการณ์ต่างๆ อย่างมีเหตุผล แล้วนำมาตัดสินใจและแก้ปัญหาต่างๆ ได้

### 1.3 องค์ประกอบของการคิดเชิงวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, น.26-30) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดเชิงวิเคราะห์ดังนี้

1) ความสามารถในการตีความการตีความหมายถึง การพยายามทำความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้น เป็นการสร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ โดยสิ่งนั้นไม่ได้ปรากฏโดยตรงคือ ตัวข้อมูลไม่ได้บอกโดยตรง แต่เป็นการสร้างความเข้าใจที่เกินกว่าสิ่งที่ปรากฏ อันเป็นการสร้างความเข้าใจบนพื้นฐานของสิ่งที่ปรากฏในข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เกณฑ์ที่แต่ละคนใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินใจ หรือเป็นไม้เมตรที่แต่ละคนสร้างขึ้นในการตีความนั้น ย่อมแตกต่างกันไปตามความรู้ ประสบการณ์ และค่านิยมของแต่ละบุคคล

2) ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์การที่จะคิดวิเคราะห์ได้ดั่งนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจงและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยๆ อะไรบ้าง มีที่มั่วหวมั่ว

จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร การวิเคราะห์ในเรื่องใดๆ จะไม่สมเหตุสมผลเลยหากเราไม่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น เราจำเป็นต้องใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาเป็นองค์ประกอบในการคิด ถ้าเราขาดความรู้ เราอาจไม่สามารถวิเคราะห์เหตุผลได้ว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

3) ความช่างสังเกต ช่างสงสัยและช่างถามนักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบทั้งสามนี้รวมด้วย คือ ต้องเป็นคนที่ช่างสังเกต...สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนที่ช่างสงสัย...เมื่อเห็นความผิดปกติแล้วไม่ละเลยไปแต่หยุดพิจารณา ขบคิดไตร่ตรอง และต้องเป็นคนที่ช่างถาม...ชอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบข้างเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปสู่การคิดต่อเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์ขอขอบเขตคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์ จะยึดหลักการตั้งคำถามโดยใช้หลัก 5W 1H คือ ใคร (who) ทำอะไร (what) ที่ไหน (where) เมื่อไร (when) เพราะเหตุใด (why) อย่างไร (how) คำถามเหล่านี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้ทุกข้อ เพราะการตั้งคำถามมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความชัดเจน ครอบคลุมและตรงประเด็นที่เราต้องการสืบค้น

4) ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลนักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้ว่า...อะไรเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนี้...เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร...เรื่องนี้มีใครเกี่ยวข้องบ้าง เกี่ยวข้องกันอย่างไร...เมื่อเกิดเรื่องนี้ จะส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง...สาเหตุที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์นี้...และคำถามอื่นๆ ที่มุ่งหมายการออกแรงทางสมองให้ต้องขบคิดอย่างมีเหตุมีผลเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกิดขึ้น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548, น.52) กล่าวว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

- 1) การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อแปลความของสิ่งนั้นขึ้นกับความรู้ประสบการณ์และค่านิยม
- 2) การมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์
- 3) การช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถาม ที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์จะยึดหลัก 5 W 1 H คือ ใคร (Who) อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why) อย่างไร (How)

5) การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (คำถาม) ค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุให้เรื่องนั้นเชื่อมกับสิ่งนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้อง เมื่อเกิดเรื่องนี้ส่งผลกระทบต่ออย่างไร มี

องค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้อย่างไร มีแนวทางแก้ไข ปัญหาอย่างไรบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต ลำดับเหตุการณ์นี้ดูว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 4 ข้อ คือการตีความ การมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ การมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ และการช่างสังเกต สงสัย ช่างถามและการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล

#### 1.4 ลักษณะของการคิดเชิงวิเคราะห์

เสถียม โตร์ตัน (2546, น.28) กล่าวถึง ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 องค์ประกอบ คือ ทักษะในการจัดระบบข้อมูล ความเชื่อถือได้ของข้อมูล และการใช้ทักษะเหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการชี้นำพฤติกรรม ดังนั้น การคิดวิเคราะห์จึงมีลักษณะต่อไปนี้

1) การคิดวิเคราะห์จะไม่เป็นเพียงการรู้หรือการจำข้อมูลเพียงอย่างเดียว เพราะการคิดวิเคราะห์จะเป็นการแสวงหาข้อมูลและการนำข้อมูลไปใช้

2) การคิดวิเคราะห์ไม่เพียงแต่การมีทักษะเท่านั้น แต่การคิดวิเคราะห์จะต้องเกี่ยวกับการใช้ทักษะอย่างต่อเนื่อง

3) การคิดวิเคราะห์ไม่เพียงแต่การฝึกทักษะอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะต้องมีทักษะที่จะต้องคำนึงถึงผลที่ยอมรับได้

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

1) การสังเกต จากการสังเกตข้อมูลหลายๆ สามารถสร้างเป็นข้อเท็จจริงได้

2) ข้อเท็จจริง จากกการรวบรวมข้อเท็จจริง และการเชื่อมโยงข้อเท็จจริงบางอย่างที่ขาดหายไป สามารถทำให้มีการตีความได้

3) การตีความ เป็นการทดสอบความเที่ยงตรงของการอ้างอิง จึงทำให้เกิดการตั้งข้อตั้งสงสัยเบื้องต้น

4) การตั้งข้อตั้งสงสัยเบื้องต้น ทำให้สามารถมีความคิดเห็น

5) ความคิดเห็น เป็นการแสดงความคิดจะต้องมีหลักและเหตุผลเพื่อพัฒนาข้อวิเคราะห์

นอกจากนั้น เป็นกระบวนการที่อาศัยองค์ประกอบเบื้องต้นทุกอย่างร่วมกัน โดยทั่วไป นักเรียนจะไม่เห็นความแตกต่างระหว่างการสังเกตและข้อเท็จจริง หากนักเรียนเข้าใจถึงความแตกต่างก็จะทำให้นักเรียนเริ่มพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้

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

1) การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการแยกแยะค้นหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งหรือเรื่องราวต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช หรือเหตุการณ์ต่างๆ ตัวอย่างคำถาม เช่น อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการระบาดของไข้หวัดนกในประเทศไทย

2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่างๆ โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล หรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างคำถาม เช่น การพัฒนาประเทศกับการศึกษามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

3) การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้นๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด ตัวอย่างคำถาม เช่น หลักการสำคัญของศาสนาพุทธ ได้แก่อะไรจะเห็นได้ว่าการคิดวิเคราะห์นั้นจะต้องกำหนดสิ่งที่จะต้องวิเคราะห์ กำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการจะวิเคราะห์ แล้วจึงวิเคราะห์อย่างมีหลักเกณฑ์ โดยใช้วิธีการพิจารณาแยกแยะ

### 1.5 ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์

ทิสนา แคมมณี และคณะ (2544, น.133) ได้กำหนดขอบเขตของทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยทักษะย่อย 6 ทักษะคือ

1) การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ  
2) การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์โดยอาศัยองค์ประกอบ ที่มาจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม และการค้นพบลักษณะหรือกลุ่มของข้อมูล

3) การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์

4) การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์ การเป็นสมาชิก หรือความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรง

5) การนำเสนอข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับ

6) การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหรือแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความมาก-น้อย ความสอดคล้อง-ความขัดแย้ง ผลทางบวก- ทางลบ ความเป็นเหตุ-เป็นผล ลำดับความต่อเนื่อง

วีระ สุดสังข์ (2550, น.26-28) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการคิดสามารถฝึกสมองให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ให้พัฒนาขึ้น สามารถฝึกตามขั้นตอนได้ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์
2. กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นสงสัยจากปัญหาหรือสิ่งที่วิเคราะห์ อาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือกำหนดวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ เพื่อค้นหาความจริงสาเหตุหรือความสำคัญ
3. กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เพื่อใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน
4. กำหนดการพิจารณาแยกแยะ เป็นการกำหนดการพินิจวิเคราะห์ แยกแยะ และกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5 W 1 H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)
5. สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

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

การคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม

Bloom (1954 อ้างอิงจาก ชวาล แพรัตกุล. ม.ป.ป., น.257-320) จำแนกพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Element) หมายถึง ความสามารถในการค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราวในแง่มุมต่างๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ จำแนกออกเป็น
  - 1.1 การวิเคราะห์ชนิด หมายถึง ความสามารถในการจำแนก บอกชนิด ลักษณะประเภทของบรรดาข้อความ เรื่องราว วัตถุประสงค์ของ เหตุการณ์ และการกระทำต่างๆ ตามกฎเกณฑ์และหลักการใหม่ที่เรากำหนดให้
  - 1.2 การวิเคราะห์สิ่งสำคัญ หมายถึง ความสามารถในการค้นหาสิ่งที่มีความหมายนัยสำคัญของเรื่องราว ในแง่มุมต่างๆ เช่น ให้จับความสำคัญที่เป็นเนื้อหาสาระและแก่นสารของเรื่องราววิเคราะห์หาผลลัพธ์ผลสรุป ความเด่นที่มีคุณค่า และความด้อยที่ไร้สาระ หรือสิ่งที่มีอิทธิพลทั้งโดยตรงและโดยอ้อมต่อเรื่องราวนั้นในทางใดทางหนึ่ง
  - 1.3 การวิเคราะห์เสถียร หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะ ค้นหาเจตนาความคิดที่ซ่อนแฝงอยู่ในข้อความ เรื่องราว วัตถุประสงค์ของ เหตุการณ์และการกระทำ หรือเหตุการณ์ใด เหตุการณ์หนึ่ง



2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) หมายถึง ความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันระหว่างคุณลักษณะสำคัญใดๆ ของบรรดาเรื่องราว และสิ่งต่างๆ เช่น โคลง กลอน บทความ ฯลฯ

3. การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) หมายถึง ความสามารถในการค้นหาโครงสร้างและระบบของบรรดาเรื่องราวและสิ่งต่างๆ ตลอดจนการกระทำต่างๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันโดยมีสิ่งใดมาเป็นตัวเชื่อมโยง หรือมีอะไรเป็นหลักเป็นแกนกลาง จำแนกเป็น

3.1 การวิเคราะห์โครงสร้าง หมายถึง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องราวและสิ่งต่างๆ ว่ามีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยงสิ่งย่อยๆ เหล่านี้เข้าเป็นเอกกรุปเดียวกัน

3.2 การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์เรื่องราวและสิ่งต่างๆ ว่ายึดถืออะไรเป็นหลักการและเป็นแนวทางในการปฏิบัติ

การคิดวิเคราะห์ตามแนวของ Marzano (2001, น.30-60) ได้พัฒนารูปแบบจุดมุ่งหมายทางการศึกษารูปแบบใหม่ประกอบด้วยความรู้สามประเภทและกระบวนการจัดกระทำข้อมูล 6 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 ขั้นรวบรวม เป็นการคิดทบทวนความรู้เดิม รับข้อมูลใหม่และเก็บเป็นคลังข้อมูลไว้เป็นการถ่ายโยงความรู้จากความรู้ที่จำเพาะไปสู่ความจำนำไปใช้ในการปฏิบัติการโดยไม่จำเป็นต้องเข้าใจโครงสร้างของรูปร่าง

ระดับที่ 2 ขั้นเข้าใจ เป็นการเข้าใจสาระที่เรียนรู้สู่การเรียนรู้ใหม่ในรูปแบบการใช้สัญลักษณ์เป็นการสังเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานของรูปร่างนั้นโดยเข้าใจประเด็นสำคัญ

ระดับที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ เป็นการจำแนกความเหมือนและความแตกต่างอย่างมีหลักการ จัดหมวดหมู่ที่สัมพันธ์กับความรู้ การสรุปอย่างสมเหตุสมผลโดยสามารถบ่งชี้ข้อผิดพลาดได้ การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้ฐานความรู้และการคาดการณ์ผลที่ตามมาบนพื้นฐานของข้อมูล

ระดับที่ 4 ขั้นใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์เป็นการตัดสินใจในสถานการณ์ที่ไม่มีคำตอบชัดเจน การแก้ไขปัญหาที่ยุ่งยาก การอธิบายปรากฏการณ์ที่แตกต่าง และการพิจารณาหลักฐานสู่การสรุปสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน การตั้งสมมติฐานและการทดลองสมมติฐานนั้นบนพื้นฐานของความรู้

ระดับที่ 5 ขั้นบูรณาการความรู้ เป็นการจัดระบบความคิดเพื่อบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนด การกำกับ ติดตามการเรียนรู้และการจัดขอบเขตการเรียนรู้

ระดับที่ 6 ชั้นจัดระบบแห่งตน เป็นการสร้างระดับแรงจูงใจต่อภาวะการณ์การเรียนรู้ และภาระงานที่ได้มอบหมายในการเรียนรู้ รวมทั้งความตระหนักในความสามารถของการเรียนรู้ที่ตนมี

ชั้นการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน (Marzano, 2001: อ้างอิงจากประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2558) มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทักษะการจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ทั้งเหตุการณ์ เรื่องราวสิ่งของออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ได้
2. ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน
3. ทักษะการเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร
4. ทักษะการสรุปความ เป็นความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้
5. การประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ สามารถคาดการณ์ กะประมาณ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

การวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูมและมาร์ซาโน มีความคล้ายคลึงกัน ดังนี้

บลูม (1976)	มาร์ซาโน (2001)
1. วิเคราะห์ความสำคัญ	1. การจำแนก
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์	2. การจัดหมวดหมู่
3. วิเคราะห์หลักการ	3. การเชื่อมโยง
	4. การสรุปความ
	5. การประยุกต์

สรุปได้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ คือ ความสามารถในการพิจารณาไตร่ตรอง แก้ปัญหาที่แม่นยำมีความละเอียดในการจำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเรื่องราวเหตุการณ์ต่างๆ โดยการหาหลักฐานที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงมาสนับสนุนหรือยืนยันเพื่อพิจารณาอย่างรอบคอบก่อน



ตัดสินใจ ในการครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของมาร์ซาโนในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เพราะนักเรียนสามารถใช้ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโนมาใช้ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ที่ผู้วิจัยใช้ในการดำเนินการจัดการเรียนรู้

#### 1.6 เทคนิควิธีการสอนสร้างเสริมทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทำได้โดยการดำเนินการจัดการเรียนรู้ เทคนิคการสอนตามขั้นตอนอย่างมีระบบจะช่วยให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ประสบผลสำเร็จตามความมุ่งหมายซึ่งในขณะเดียวกันกระบวนการทางสมองมีการปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน เริ่มจากความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ มีการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองของการคิดโดยฝึกคิด ฝึกตั้งคำถาม กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ การคิดตีความ การคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์การคิดแบบย้อนทวน การคิดจำแบบแยกแยะ การคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์และการคิดจัดอันดับเป็นการปฏิบัติตามหลักการเป็นขั้นตอน คือ การกำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ กำหนดหลักการพิจารณาแยกแยะและสรุปหาคำตอบมีนักวิชาการกล่าวถึงเทคนิคการสอนให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, น.97-98) กล่าวโดยสรุปว่า เทคนิคการตั้งคำถามอยู่ในขอบข่าย “5 WS 1H” การคิดเชิงวิเคราะห์แท้จริงคือการตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับความสงสัยใคร่รู้ของผู้ถาม เมื่อเห็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้ว อยากรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นมากขึ้นในแง่มุมต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงใหม่ๆ ความเข้าใจใหม่ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการอธิบาย การประเมินการแก้ปัญหา ขอบเขตของคำถามเชิงวิเคราะห์และการตัดสินใจที่รอบคอบมากขึ้น

อเนก พ.อนุกุลบุตร (2547, น.62-63) กล่าวไว้ดังนี้ การสอนให้คิดแบบวิเคราะห์ มุ่งหมายให้นักเรียนคิดอย่างแยกแยะได้ และคิดได้อย่างคล่องแคล่ว หรือมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ได้ขั้นแรก ครูผู้สอนต้องรู้จักความคิดแบบวิเคราะห์นี้เป็นอย่างดีเสียก่อน ขึ้นต่อไป จึงผสานการคิดแบบนี้เข้าไปในกระบวนการเรียนการสอนไม่ว่าจะใช้ระเบียบวิธีสอน เทคนิคการสอนแบบใด โดยแบ่งแนวทางการคิดในรูปกิจกรรมหรือคำถามให้พัฒนาการคิดแบบวิเคราะห์ขึ้นในตัวนักเรียน การสอนการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1) การสอนการคิดวิเคราะห์แยกองค์ประกอบ (Analysis of elements) มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะว่าสิ่งสำเร็จรูปหนึ่งมีองค์ประกอบอะไร มีแนวทางดังนี้

1.1 วิเคราะห์ชนิด โดยมุ่งให้นักเรียนคิดและวินิจฉัยว่า บรรดาข้อความ เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ใดๆ ที่พิจารณาอยู่นั้น จัดเป็นชนิดใด ประเภทใดตามเกณฑ์หรือหลักการใหม่ที่กำหนด เช่น เสียชีพอย่าเสียสัตย์ ให้นักเรียนคิดว่าเป็นข้อความชนิดใด และเพราะอะไรตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ใหม่ จุดสำคัญของการสอนให้คิดแบบวิเคราะห์ชนิดก็คือต้องให้เกณฑ์ใหม่และบอกเหตุผลที่จัดชนิดตามเกณฑ์ใหม่ที่กำหนด

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ มุ่งให้คิดแยกแยะและวินิจฉัยว่าองค์ประกอบใด สำคัญหรือไม่สำคัญ เช่น ให้ค้นหาสาระสำคัญ แก่นสาร ผลลัพธ์ ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย

1.3 วิเคราะห์เลขศูนย์ มุ่งให้คิดค้นหาสิ่งที่ปรากฏไว้แฝงเร้นอยู่มิได้บ่งบอกไว้ตรงๆ แต่มีร่องรอยส่งให้เห็นว่ามีความจริงนั้นซ่อนอยู่

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

2.1 วิเคราะห์ชนิดความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดแบบค้นหาชนิดของความสัมพันธ์ว่า สัมพันธ์แบบตามกันกลับกัน ไม่สัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับองค์ประกอบ องค์ประกอบกับเรื่องทั้งหมด เช่น มุ่งให้คิดแบบค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งใดสอดคล้องกับ ไม่สอดคล้องกับเรื่องนี้ค่ากล่าวใดสรุปผิด เพราะอะไร ข้อเท็จจริงใดไม่สมเหตุสมผลเพราะอะไร ข้อความในย่อหน้าที่เกี่ยวข้องอย่างไรกับข้อความทั้งเรื่องร้อยละกับเศษส่วน ทศนิยม เหมือนและต่างกันอย่างไรบ้าง

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ โดยมุ่งให้คิดเพื่อค้นหาขนาด ระดับของความสัมพันธ์ เช่น สิ่งนี้เกี่ยวข้องมากที่สุด (น้อยที่สุด) กับสิ่งใด

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนของความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดเพื่อค้นหาลำดับขั้นของความสัมพันธ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่เป็นเรื่องแปลกใหม่ เช่น สิ่งใดเป็นปฐมเหตุ ต้นกำเนิดของปัญหา เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์สิ่งใดเป็นผลที่ตามมา ผลสุดท้ายของเรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์

2.4 วิเคราะห์วัตถุประสงค์และวิธีการ มุ่งให้คิดและค้นหาการกระทำ พฤติกรรม พฤติการณ์ มีเป้าหมายอะไร เช่น ให้คิดและค้นหาว่าการกระทำนั้นเพื่อบรรลุผลอะไร ผลคือเกิดวินัยในตนเองความไพเราะของคนตรีขึ้นอยู่กัอะไร ขึ้นอยู่กับจังหวะความตอนที่เกี่ยวข้องอย่างไรกับวัตถุประสงค์ของเรื่อง ผลคือสนับสนุน หรือขยหายความ

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผลที่เกิดตามมา มุ่งให้คิดแบบแยกแยะให้เห็นความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ซึ่งเป็นยอดปรารถนาประการหนึ่งของการสอนให้คิดเป็น คือ ค้นหาเหตุและผลได้ดีเช่น ให้คิดและค้นหาว่าสิ่งใดเป็นผลของ (สาเหตุ) สิ่งใดเป็นเหตุของ (ผล) ตอนใดเป็นสาเหตุที่สอดคล้องกับเป็นผลขัดแย้งกับข้อความเหตุการณ์คู่ใดสมเหตุสมผล เป็นตัวอย่างสนับสนุน

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ โดยให้ค้นหาแบบความสัมพันธ์ระหว่าง 2 สิ่ง แล้วบอกแบบความสัมพันธ์นั้น หรือเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์อื่นๆ ที่คล้ายกัน ทำนองเดียวกัน

ในรูปอุปมาอุปไมย เช่น เซนติเมตร: เมตร อธิบายได้ว่า เซนติเมตรเป็นส่วนย่อยของเมตร เพราะฉะนั้นเซนติเมตร : เมตร คล้ายกับ ลูก : แม่

3) การสอนคิดวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles ) มุ่งให้นักเรียนคิดอย่างแยกแยะจนจับหลักการได้ว่า สิ่งสำเร็จรูปกลุ่มองค์ประกอบต่างๆ อยู่ในระบบใดคือหลักการอะไร ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักการต้องอาศัยการวิเคราะห์ขั้นต้น คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ก่อน กล่าวคือ ต้องแยกแยะสิ่งสมบูรณ์หรือระบบให้เห็นว่าองค์ประกอบสำคัญมีหน้าที่อย่างไร และองค์ประกอบเหล่านั้นเกี่ยวข้องกับพาดพิง อาศัยสัมพันธ์กันอย่างไร พิจารณาจนรู้ความสัมพันธ์ตลอดจนสามารถสรุป ประเด็นสำคัญหรือหลักการได้ว่าการที่ทุกส่วนเหล่านั้นสามารถทำงานร่วมกัน เกาะกลุ่มกันคุ่มกันจนเป็นระบบอยู่ได้ เพราะหลักการใดผลที่ได้เป็นการวิเคราะห์หลักการ (principle) ซึ่งเป็นแบบวิเคราะห์ หลักการเน้นการสอนวิเคราะห์ ดังนี้

1) วิเคราะห์โครงสร้าง มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะแล้วค้นหาโครงสร้างของสิ่งสำเร็จรูปนั้น ไม่ว่าจะปัญหาใหม่ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ ข้อความ การทดลอง เช่น การค้นคว้านี้ (ทดลอง เนื้อเรื่องนี้ การพิสูจน์) ดำเนินการแบบใดคำตอบคือ นิยามแล้วพิสูจน์-ตั้งสมมติฐานแล้วตรวจสอบข้อความนี้ (คำพูด จดหมาย รายงาน) มีลักษณะใด โฆษณาชวนเชื่อเรื่องนี้มีการนำเสนอเช่นไร – ชูให้กลัวแล้วล่อให้หลง

2) การวิเคราะห์หลักการ มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะแล้วค้นหาความจริงแท้ของสิ่งนั้น เรื่องราวนั้น สิ่งสำเร็จรูปนั้น โดยการคิดหาหลักการ เช่นหลักการสำคัญของเรื่องนี้ มีว่าอย่างไร- ยึดความเสมอภาคระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์เหตุการณ์ครั้งนี้ดูกลามมากขึ้น (สงบรุนแรง) เนื่องจากอะไรคำโฆษณา (แถลงการณ์ การกระทำ) ใช้วิธีใดจงใจให้ความหวัง

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

1) ครูจะต้องฝึกให้เด็กหัดคิดตั้งคำถาม โดยยึดหลักสากลของคำถาม คือ ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใด อย่างไร โดยการนำสถานการณ์มาให้ให้นักเรียนฝึกค้นคว้าจากเอกสารที่ใกล้ตัว หรือสิ่งแวดล้อม เปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามเอง โดยสอนวิธีตั้งคำถามแบบวิเคราะห์ในเบื้องต้น ฝึกทำบ่อย ๆ นักเรียนจะฝึกได้เอง

2) ฝึกหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยอาศัยคำถามเจาะลึกเข้าไป โดยใช้คำถามที่จับถึงเหตุและผลกระทบที่จะเกิด ฝึกจากการตอบคำถามง่ายๆ ที่ใกล้ตัวนักเรียนจะช่วยให้เด็กๆ นำตัวเองเชื่อมโยงกับเหตุการณ์เหล่านั้นได้ดี ที่สำคัญครูจะต้องกระตุ้นด้วยคำถามย่อยให้นักเรียนได้

คิดบ่อยๆ จนเป็นนิสัย เป็นคนช่างคิด ช่างถาม ช่างสงสัยก่อน แล้วพฤติกรรมศึกษาวิเคราะห์ก็จะเกิดขึ้นแก่นักเรียน

สุวิทย์ มูลคำ (2548, น.21-22) ได้กล่าวถึงเทคนิคการวิเคราะห์ไว้ดังนี้ การคิดวิเคราะห์เป็นการใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลัก เน้นคิดเชิงลึกจากเหตุไปสู่ผลเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล เชิงเงื่อนไข การจัดลำดับความสำคัญ และเชิงเปรียบเทียบ แต่เทคนิคที่ง่ายคือ 5 W 1H เป็นที่นิยมใช้ คำตอบ What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) How (อย่างไร) ชัดเจนในแต่ละเรื่อง ทำให้เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์ นิยมใช้เทคนิคคำถามในช่วงต้นหรือช่วงเริ่มต้น การคิดวิเคราะห์

สรุปได้ว่าการสอนให้คิดแบบวิเคราะห์ มุ่งหมายให้นักเรียนคิดแยกแยะได้ และคิดได้อย่างคล่องแคล่ว หรือมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ได้ขึ้นแรก ครูผู้สอนต้องรู้จักความคิดแบบวิเคราะห์นั้นอย่างดี ก่อนที่จะสอนจริง ครูต้องปูพื้นฐานให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ฝึกให้คิดตั้งคำถาม และฝึกหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ขั้นตอนในการสอนคือ การสอนการคิดวิเคราะห์แยกองค์ประกอบต่างๆ

## 2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือคือมวลงประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง

รัตนภรณ์ ผ่านพิเคราะห์ (2544) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความสามารถทางวิชาการที่ได้จากการทดสอบโดยวิธีต่างๆ

วิฒนชัย ธีรศิลาเวทย์ (2546) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเข้าถึงความรู้ การพัฒนาทักษะในการเรียน โดยอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งและแสดงออกในรูปความสำเร็จซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือ

จกกล แก้วโก (2547) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกัน และต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาแสดงออกในรูปของความสำเร็จสามารถวัดโดยใช้แบบสอบถามหรือคะแนนที่ครูให้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2547) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

อันเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู ว่าผู้เรียนมีความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้หรือตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนของครูให้มีคุณภาพประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทิสนา เขมมณี (2548) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าใจความรู้การพัฒนาทักษะในด้านการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้ทั้งสองอย่าง

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การตรวจสอบความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ในทิศทางเพิ่มขึ้น โดยใช้แบบทดสอบทางด้านเนื้อหาและด้านการปฏิบัติที่ได้เรียนไปแล้ว

2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผู้ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ต่างๆ กันดังนี้

Bloom (1976) กล่าวถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีอยู่ 3 ตัวแปร คือ

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

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

3. คุณภาพของการสอน (Quality of Instruction) เป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย การชี้แนะ หมายถึง การบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและงานที่จะต้องทำให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การให้การเสริมแรงของครู การใช้ข้อมูลย้อนกลับ หรือการให้ผู้เรียนรู้ผลว่า ตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่ และการแก้ไขข้อบกพร่อง

สุชาดา ศรีศักดิ์ (2544) กล่าวถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ อายุ เพศ สถิติปัญญา เจตคติ แรงจูงใจ พื้นฐานความรู้เดิมรวมทั้งความสนใจ



2. คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ คุณวุฒิ ระยะเวลาที่สอน ความสามารถ เจตคติของผู้สอน

3. องค์ประกอบด้านอื่นๆ ได้แก่ องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ ระดับสังคมของผู้เรียน ระดับการศึกษาของบิดามารดา ขนาดของโรงเรียนและอุปกรณ์

ธนพร สีนุ้ย (2552) ได้กล่าวถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายสาเหตุ ได้แก่ สาเหตุจากตัวนักเรียน เช่นด้านสติปัญญา ความรู้พื้นฐาน เจตคติ สาเหตุสิ่งแวดล้อมทางบ้านหรือพื้นฐานทางครอบครัวสาเหตุจากระบบการทางการศึกษา หรือคุณภาพการสอนของครู

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

สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ ความรู้พื้นฐาน

ความเข้าใจ ความถนัด ความคิดและสติปัญญาความสามารถด้านต่างๆ สภาพแวดล้อมทางบ้านของผู้เรียน ซึ่งครูผู้สอนต้องเข้าใจในความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน นำไปสู่การถ่ายทอดประสบการณ์ ความรู้ให้ผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ มีสื่อการเรียนการสอนที่ชัดเจน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น

### 3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์ (2540) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้ที่ประกอบอาชีพครูผู้สอน ผู้ให้การฝึกอบรม ไม่ว่าจะอยู่ในสถานการศึกษาใดหรือในหน่วยงานธุรกิจย่อมจะต้องทราบผลว่า ผลของการสอน การฝึกอบรมจะบรรลุวัตถุประสงค์เพียงใด เราสามารถนำวิธีการดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเข้าไปใช้วัดผลได้เสมอ การวัดและประเมินผลเป็นกระบวนการย่อยที่ประกอบอยู่ในกระบวนการเรียนการสอนขั้นสุดท้ายเพื่อให้ทราบว่ากระบวนการเรียนการสอนบรรลุผลเพียงใด ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องชัดเจนและวัดผลได้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้จากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของ

สมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถสมองของบุคคลเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าไร

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2545) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความสำเร็จทางการเรียน หรือวัดประสพการณ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอน โดยวัดตามจุดมุ่งหมายของการสอนหรือวัดผลสำเร็จจากการศึกษาอบรมในโปรแกรมต่างๆ

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นกระบวนการวัดความรู้ ความสามารถ ความเข้าใจและสติปัญญา ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใดหลังจากเรียนในเรื่องนั้นๆ ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องชัดเจนและวัดผลได้

#### 4. ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

สมบูรณ์ ต้นยะ (2545) เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถในเรื่องที่เรียนรู้อยู่แล้ว หรือได้รับการฝึกฝนอบรมมาแล้วมากน้อยเพียงใด

สมนึก ภัทธิยธนี (2546) เป็นแบบทดสอบวัดสมรรถภาพของสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้เรียนรู้อยู่แล้ว

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2547) การที่จะทำให้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนว่ามี การพัฒนาตรงตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้หรือไม่ มากน้อยเพียงใด ต้องใช้วิธีการทดสอบที่มีความถูกต้องเที่ยงตรง มีคุณภาพการสร้างอย่างถูกต้องตามหลักวิชาที่เรียกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สรุป แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทางด้านความรู้ ความสามารถ และ ทักษะต่างๆ ของผู้เรียน ที่ได้เรียนรู้ หรือได้รับการสอนและการฝึกฝนมาแล้ว ว่าผู้เรียนมีความรอบรู้มากน้อยเพียงใด

#### 5. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภัทรา นิคมานนท์ (2540) กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบด้านพุทธิพิสัยว่าโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่ถามให้ตอบยาวๆ แสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง ประเภทที่ 2 คือแบบทดสอบแบบปรนัย หมายถึง แบบทดสอบประเภทถูก – ผิด จับคู่ เดิมคำและเลือกตอบ โดยใช้เกณฑ์ที่ใช้จำแนกประเภทของแบบทดสอบได้แก่



1. จำแนกตามกระบวนการในการสร้าง จำแนกได้ 2 ประเภทคือ
  - 1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นมาเอง 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 มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้สอบได้ตอบยาวๆ แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่
  - 3.2 แบบทดสอบปรนัย เป็นแบบทดสอบที่ถามให้ผู้สอบตอบสั้นๆ ในขอบเขตจำกัดคำถามแต่ละข้อวัดความสามารถเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ผู้สอบไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย
4. จำแนกตามลักษณะการตอบ จำแนกได้ 3 ประเภทคือ
  - 4.1 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เช่น ข้อสอบวิชาพลศึกษา ให้แสดงท่าทางประกอบเพลงวิชาประดิษฐ์ 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 เป็นแบบทดสอบที่ถามความรู้ความเข้าใจรวมหลายๆ เรื่องหลายๆ เนื้อหาหลายๆ จุดประสงค์ มีจำนวนมากข้อ มักใช้ทดสอบปลายภาคเรียนหรือปลายปีการศึกษา จุดมุ่งหมายสำคัญคือใช้เปรียบเทียบแข่งขันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

## 7. จำแนกตามเกณฑ์การนำผลจากการสอบไปวัดประเมิน จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

7.1 แบบทดสอบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดระดับความรู้พื้นฐานและความรู้ที่จำเป็นในการบ่งบอกถึงความรู้ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์

7.2 แบบทดสอบอิงกลุ่ม เป็นแบบทดสอบที่มุ่งนำผลการสอบไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นในกลุ่มที่ใช้ข้อสอบเดียวกัน ถ้าใครมีความสามารถเหนือใครเพียงใดเหมาะสำหรับใช้เพื่อการสอบที่มีการแข่งขันมากกว่าเพื่อการเรียนการสอน

## 8. จำแนกตามสิ่งเร้า จำแนกได้ 2 ประเภทคือ

8.1 แบบทดสอบทางภาษา ได้แก่ การใช้คำพูดหรือตัวหนังสือไปเร้าผู้สอบโดยการพูดหรือเขียนออกมา

8.2 แบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา ได้แก่ การใช้รูปกริยา ทำทางหรืออุปกรณ์ต่างๆ ไปเร้าให้ผู้สอบตอบสนอง

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดความพร้อมที่จะได้เรียนในบทเรียนใหม่ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูผู้สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหลายครั้ง จนกระทั่งมีคุณภาพดีจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานที่มีคู่มือดำเนินการสอบบอกรูปวิธีสอบและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีการสร้างข้อคำถามเหมือนกันเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ ซึ่งควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้

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

สมนึก กัททิษณี (2546) แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนผ่านมาแล้ว อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐานซึ่งทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้ว จะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามได้ ซึ่งควรจัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านต่างๆ ดังนี้

1. วัดด้านความรู้ความจำ
2. วัดด้านความเข้าใจ
3. วัดด้านการนำไปใช้
4. วัดด้านการวิเคราะห์
5. วัดด้านการสังเคราะห์
6. วัดด้านการประเมินค่า

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2547) ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันทั่วไปในสถานศึกษามีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียนซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้นๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้นๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิด ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอน วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

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

การสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ สามารถปรับปรุงได้โดยฝึกเขียนข้อสอบได้รับความวิจารณ์และข้อเสนอแนะ ผู้สอนต้องเข้าใจทั้งจุดประสงค์และเนื้อหาที่จะวัด ต้องรู้ถึงกระบวนการคิดในการปฏิบัติงานของผู้เรียน รู้ระดับความสามารถในการอ่านและการใช้ศัพท์ของผู้สอบ รู้จักลักษณะเด่นและข้อบกพร่องของข้อสอบแต่ละชนิดเพื่อจะนำไปใช้ให้เหมาะสม

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2547) ให้แนวการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ดังนี้

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

สุมาลี จันทร์ชโล (2547) เสนอวิธีการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ดังนี้

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

4. ข้อสอบควรมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้อ่านและมีความยาวที่พอเหมาะ

สรุปได้ว่า หลักเกณฑ์เบื้องต้นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ข้อสอบควรสะท้อนให้เห็นทั้งจุดประสงค์ที่เป็นเนื้อหาและจุดประสงค์ที่เป็นกระบวนการสำคัญที่เน้นในหลักสูตร ซึ่งต้องมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้อ่านและมีความยาวที่พอเหมาะ หลังจากนั้นทำการเขียนข้อสอบพร้อมทั้งตรวจทานข้อสอบ แล้วนำไปจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทำการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ สุดท้ายจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

ประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พรพิศ เกื้อนมณเฑียร (2549) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ใช้สำหรับ

1. วัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม
2. ปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
3. ให้แยกประเภทนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆตามความสามารถ
4. การวินิจฉัยสมรรถภาพเพื่อให้ได้รับความช่วยเหลือได้ตรงจุด
5. เปรียบเทียบความงอกงาม
6. ตรวจสอบประสิทธิภาพของการเรียน
7. พยากรณ์ความสำเร็จในการศึกษา
8. การแนะแนว
9. การประเมินผลการศึกษา
10. การศึกษาค้นคว้าวิจัย

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) ประโยชน์ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

1. ใช้สำรวจทั่วไปเกี่ยวกับตำแหน่งการเรียนในโรงเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติให้เข้าใจนักเรียนได้ดีขึ้น
2. ใช้แนะแนวและประเมินค่าเกี่ยวกับการสอบได้สอบตกของแต่ละบุคคลจุดอ่อนและจุดเด่นของแต่ละบุคคล การสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนฉลาด และนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ การปรับปรุงการสอน
3. ใช้จัดกลุ่มนักเรียนเพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน
4. ช่วยในการวิจัยทางการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนในวิชาที่สอบแตกต่างกัน โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานเป็นเครื่องมือวัด

## 2.6 ความพึงพอใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ (Satisfaction) ไว้ดังนี้ Good. (1973, p.320) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง สภาพคุณภาพ หรือระดับความพึงพอใจซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจต่างๆ และทัศนคติที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ทำอยู่

Wolmam. (1973, p.384) ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความต้องการหรือแรงจูงใจ

Wallerstein. (1995, p.27) (อ้างอิงจาก อัครเดช จำนงธรรม, 2549, น.30) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มี จากการสังเกตพฤติกรรมของคนเท่านั้น การที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจมีปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุแห่งความพึงพอใจ

สุวัฒน์ ไบเจริญ (2540, น.27) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้นๆ เมื่อบุคคลอุทิศร่างกาย แรงใจ และสติปัญญาเพื่อกระทำในสิ่งนั้นๆ

ทรงสมร ชชเลิศ (2543, น.12) กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก และทัศนคติของบุคคล อันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจซึ่งปรากฏออกมาทางพฤติกรรมว่ารู้สึกชอบ รู้สึกพอใจ และมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งนั้นๆ

ประภาส เกตุแก้ว (2546, น.12) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ จากการได้รับการตอบสนองความต้องการซึ่งแสดงออกมาทางพฤติกรรมซึ่งสังเกตได้จากสายตา คำพูดและการแสดงออกทางพฤติกรรม

อัครเดช จำนงธรรม (2549, น.31) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบพอใจ และประทับใจจากการได้รับการตอบสนองตามความต้องการและมีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จซึ่งจะแสดงออกมาทางพฤติกรรม โดยสังเกตได้จากสายตา คำพูด และการแสดงออกทางพฤติกรรม

เนศรา โฉมรุ่ง (2552, น.68) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกที่ดีของบุคคลที่เมื่อได้รับการตอบสนองตามที่ตนเองต้องการ ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกที่ดีๆ ที่มีต่อการได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้นั้น



สรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับการตอบสนองตามความต้องการหรือแรงจูงใจของตนเองและมีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จ โดยสังเกตได้จาก การแสดงออกมาทางพฤติกรรม

## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดี ที่ชอบ ที่พอใจ หรือที่ประทับใจของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ ได้รับ ซึ่งสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการทั้งในด้านร่างกายและจิตใจ บุคคลทุกคนมีความต้องการแตกต่างกัน และมีความต้องการหลายระดับ หากได้รับการตอบสนองก็จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ใดๆ ก็ตามที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ได้นั้นจะต้องตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ซึ่ง (Maslow. 1970, p.69-80) ได้เสนอทฤษฎีความต้องการที่ส่งผลต่อความพึงพอใจสรุปได้ดังนี้

### 1. ลักษณะความต้องการของมนุษย์ได้แก่

1.1 ความต้องการของมนุษย์เป็นไปตามลำดับชั้นความสำคัญ โดยเริ่มจากระดับความต้องการขั้นสูงสุด

1.2 มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วก็มีความต้องการสิ่งใหม่เข้ามาแทนที่

1.3 เมื่อความต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่จูงให้เกิดพฤติกรรมต่อสิ่งนั้น แต่มีความต้องการในระดับสูงเข้ามาแทน และเป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมนั้น

1.4 ความต้องการที่เกิดขึ้นอาศัยซึ่งกันและกัน มีลักษณะควบคู่ คือ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่งยังไม่หมดสิ้นไปก็จะมีความต้องการอีกอย่างหนึ่งเกิดขึ้นมา

### 2. ลำดับชั้นความต้องการของมนุษย์ มี 5 ระดับ ได้แก่

2.1 ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐานเพื่อความอยู่รอดในการดำรงชีวิต เช่น ความต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัยและความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อ ความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

2.2 ความต้องการความปลอดภัย (Safety needs) เป็นความรู้สึกที่ต้องการความมั่นคง ปลอดภัยทั้งในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

2.3 ความต้องการทางสังคม (Social needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ต้องการความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน



2.4 ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียง (Esteem needs) เป็นความต้องการระดับสูง ได้แก่ ความต้องการอยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ ความสามารถ ความเป็นอิสรภาพและเสรี และการเป็นที่ยอมรับนับถือของคนทั้งหลาย

2.5 ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-actualization needs) เป็นความต้องการระดับสูงของมนุษย์ อยากให้ตนเองประสบผลสำเร็จสักอย่างในชีวิต ส่วนมากจะเป็นการนี้ก็อยากจะเป็น อยากจะได้ ตามความคิดเห็นของตัวเอง

### 3. วิธีสร้างความพึงพอใจในการเรียน

Bloom (1976, p.72-74) มีความเห็นว่าสามารถจัดให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามที่ตนต้องการ ก็จะสามารถหวังได้แน่นอนว่านักเรียนทุกคนได้เตรียมใจสำหรับกิจกรรมที่ตนเองเลือกนั้น ด้วยความกระตือรือร้น พร้อมทั้งความมั่นใจ เราสามารถสังเกตเห็นความแตกต่างของความพร้อมทางด้านจิตใจได้ชัดเจน จากการปฏิบัติของนักเรียนต่องานที่เป็นวิชาบังคับกับวิชาเลือก หรือจากสิ่งนอกโรงเรียนที่นักเรียนอยากเรียน เช่น เกม ดนตรี การขับรถยนต์ หรืออะไร บางอย่างที่นักเรียนอาสาสมัครและตัดสินใจโดยเสรีในการเรียน มีความกระตือรือร้น มีความพึงพอใจ และมีความสนใจเมื่อเริ่มเรียน จะทำให้นักเรียนเรียนได้รวดเร็วและประสบความสำเร็จสูง อย่างไรก็ตามบลูมเห็นว่าวิธีนี้ค่อนข้างเป็นอุดมคติที่จัดได้ลำบาก

สุเทพ เมฆ (2531, น.39) กล่าวว่า ความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนการสอน หมายถึง ความรู้สึกพอใจในการจัดองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ซึ่งมีความสำคัญในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา มีความเจริญงอกงาม มีความกระตือรือร้น เพื่อจะเรียนให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง

สุรพล เข็นเจริญ (2543, น.15) ได้กล่าวถึง ทักษะของโรเจอร์เกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนในการศึกษาเล่าเรียน จะเกิดจากองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้คือ คุณสมบัติของผู้สอน กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการสอนของผู้สอน จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียน

สรุปได้ว่าการสร้างความพึงพอใจในการเรียนนั้นผู้สอนควรส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ตอบสนองต่อความสนใจของผู้เรียน การวัดและประเมินผลจะต้องมีความหลากหลายและมีความน่าเชื่อถือสามารถวัดได้ครอบคลุมทุกด้าน

### 4. การวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบกับระดับความรู้สึกรู้สึกของนักเรียน ดังนั้นในการวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้กระทำได้หลายวิธีต่อไปนี้

สาโรจน์ ไสยสมบัติ. (2534, น.39) ได้กล่าวไว้ว่า

1. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้มากอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง
2. การสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นวิธีที่ต้องอาศัยเทคนิค และความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ ที่จงใจให้ผู้ตอบคำถามตามข้อเท็จจริง
3. การสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมทั้งก่อนการปฏิบัติกิจกรรม ขณะปฏิบัติกิจกรรม และหลังการปฏิบัติกิจกรรม

จะเห็นว่าการวัดความพึงพอใจในการเรียนสามารถที่จะวัดได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของการวัดด้วยจึงจะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามในการวัดความพึงพอใจในของผู้ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.7.1 งานวิจัยในประเทศ

กาญจนา คู่่นคำแดง (2554) ได้ทำการศึกษาว่าการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์การสร้างงานสามมิติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ 1. สื่อวีดิทัศน์การสร้างงานสามมิติมีประสิทธิภาพ 91.02/77.53 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ได้กำหนดไว้ 2. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์การสร้างงานสามมิติ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า โดยรวมนั้นอยู่ในระดับพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.37 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยของข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดใน 3 อันดับแรก ได้แก่ การเชื่อมโยงไปยัง <http://www.youtube.com> ทำให้สามารถใช้งานได้ทั้งในและนอกห้องเรียน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.62 รองลงมา ได้แก่ การเรียงลำดับของการสร้างชิ้นงานจากง่ายไปหายาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.65 และหลังจากใช้สื่อนี้แล้วนักเรียนมีความรู้พื้นฐานในการทำโครงการการออกแบบงานสามมิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.62 ตามลำดับ

จันทัก รามสูต (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การสร้างสื่อการ์ตูนภาพเคลื่อนไหวเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดทางอารมณ์สำหรับเด็กอนุบาล” เสนอต่อมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการสร้างสื่อการ์ตูนภาพเคลื่อนไหว เพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดทางอารมณ์ สำหรับเด็กอนุบาลศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลกำแพงเพชร จ.กำแพงเพชร จำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย 1) การ์ตูนภาพเคลื่อนไหวที่สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสอนทักษะความฉลาดทางอารมณ์ สำหรับ

เด็กอนุบาล 2) แบบทดสอบหลังเรียน เรื่องความฉลาดทางอารมณ์ จำนวน 5 ข้อ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนด้านความสนใจ และความพึงพอใจ หลังชมการ์ตูนภาพเคลื่อนไหว เพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดทางอารมณ์ โดยให้กลุ่มเป้าหมายเรียนจากการ์ตูนภาพเคลื่อนไหว จากนั้นได้ให้กลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบหลังเรียนชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ พร้อมกับผู้ศึกษาได้ทำแบบสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย 1) แบบสังเกตพฤติกรรมด้านความสนใจ 2) แบบสังเกตพฤติกรรมด้านความพึงพอใจ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ผลจากการศึกษาพบว่า 1. ผลการทดสอบหลังเรียนของเด็กนักเรียน สามารถทำคะแนนได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยทำคะแนนเฉลี่ยได้ 4.8 คะแนน คิดเป็นคะแนนร้อยละ 96 เนื่องจากเด็กนักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาด้านความฉลาดทางอารมณ์ที่ได้เรียนผ่านสื่อการ์ตูนภาพเคลื่อนไหว 2. การสร้างสื่อการ์ตูนภาพเคลื่อนไหวเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดทางอารมณ์สำหรับเด็กอนุบาลนั้น สามารถช่วยเสริมสร้างและพัฒนาทักษะความฉลาดทางอารมณ์ของเด็กอนุบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3. ผลการรับรู้สื่อของเด็กนักเรียนพบว่าเด็กนักเรียนมีการรับรู้และเข้าใจในเรื่องความฉลาดทางอารมณ์จากประสบการณ์จากครูผู้สอนและสื่อการ์ตูนภาพเคลื่อนไหว 4. การใช้สื่อการ์ตูนภาพเคลื่อนไหวที่เปิดจากคอมพิวเตอร์หรือโทรทัศน์ เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนสำหรับเด็กอนุบาลนั้นทำให้เด็กเกิดความสนใจ เข้าใจบทเรียน ง่ายต่อการจดจำและสนุกสนานเพลิดเพลินกว่าการใช้วิธีการเรียนการสอนแบบเดิม

ลาดทอง ปานศุภวัชร และคณะ (2556) ได้ศึกษาการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาครูในด้านเนื้อหา ความสัมพันธ์ และหลักการกับเกณฑ์ที่กำหนด 2) เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสื่อที่ใช้ในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และ 3) เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาครูจำแนกตามภูมิภาค กลุ่มเป้าหมายเป็นนักศึกษาครูชั้นปีที่ 2 ใน 4 โปรแกรมวิชา คือ การศึกษาปฐมวัย วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และสังคมศึกษา จำนวน 237 คน วิจัยดำเนินการวิจัยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ใบงาน 8 ใบ สื่อวีดิทัศน์ หรือข่าว และแบบบันทึกแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูลด้วยความถี่ ค่าเฉลี่ยร้อยละ และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1. นักศึกษาครูทำคะแนนการคิดวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 210 คน และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 27 คน นักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละการคิดวิเคราะห์สูงสุด รองลงมาเป็นโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษ การศึกษาปฐมวัย หมู่ 2 การศึกษาปฐมวัย หมู่ 1 และสังคมศึกษา ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการคิดวิเคราะห์เป็นรายด้าน นักศึกษาครูทำคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ด้านความสัมพันธ์ได้สูงสุดคิดเป็นร้อยละ 76.31 รองลงมาเป็นด้านหลักการ และด้านเนื้อหา โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.20 และ 69.13 ตามลำดับโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ

สูงสุดด้านเนื้อหา ส่วนด้านความสัมพันธ์และด้านหลักการ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละสูงสุด นอกจากนี้ นักศึกษาครูทำคะแนนการคิดวิเคราะห์ ทั้ง 3 ด้านผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

2. สื่อประเภทคลิปวิดีโอ ทำให้นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่าสื่อประเภทข่าว/บทความ

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาครูจำแนกตามภูมิภาค

3.1 นักศึกษาที่สำเร็จชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โปรแกรมศิลป์ - ภาษา ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละการคิดวิเคราะห์สูงสุด รองลงมาเป็น โปรแกรมวิทย์ - คณิต และ โปรแกรมศิลป์-คำนวณ ตามลำดับ

3.2 นักศึกษาที่บิดา-มารดา มีการศึกษาระดับปริญญาตรี ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละการคิดวิเคราะห์สูงสุด รองลงมาเป็น นักศึกษาที่บิดา-มารดา มีการศึกษาดำกว่าปริญญาตรี และสูงกว่าระดับปริญญาตรี ซึ่ง ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละการคิดวิเคราะห์เท่ากัน

3.3 นักศึกษาที่ได้เกรดเฉลี่ยสะสมระหว่าง 3.51-4.00 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละการคิดวิเคราะห์สูงสุด รองลงมาเป็น นักศึกษาที่ได้เกรดเฉลี่ยสะสม 3.01-3.50, 2.01-2.50 และ 2.51-3.00 ตามลำดับ นักศึกษามีความคิดเห็นต่อประโยชน์ที่ได้จากการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ ได้ความรู้หรือข้อคิดที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้คิดได้รอบคอบ และมีเหตุผลมากขึ้น ทำให้คิดอย่างมีระบบ และมีขั้นตอน คิดได้เร็วขึ้น รู้จักคิดวิเคราะห์หาสาเหตุและคำตอบ รู้จักวางแผนก่อนลงมือทำ ได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดกับเพื่อน กล้าแสดงความคิดเห็น คลิปวิดีโอทำให้ได้แนวคิดหลายแง่มุม ได้นำการคิดวิเคราะห์มาใช้ในการทำงานหรือเรียนวิชาอื่น และได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม

ธานินทร์ จันทอง (2547) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ วิทยาศาสตร์ เรื่อง มลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 2. เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากสื่อวีดิทัศน์ เรื่องมลพิษทางน้ำ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้จากการสุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอ้อมน้อย อำเภอกะทู้มuban จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า

- 1) สื่อวีดิทัศน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องมลพิษทางน้ำที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่เรียนจากสื่อวีดิทัศน์ เรื่องมลพิษทางน้ำสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อวีดิทัศน์ อยู่ในระดับมาก

บรรจบ โนนพิลา (2556) ได้ศึกษาการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9 โดยใช้สื่อวีดิโอคลิป (Video clip) กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้น ม.3/9 จำนวน 33 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนมุกดาหาร อำเภอเมือง

มุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร นวัตกรรมที่ใช้คือสื่อวีดิโอคลิป (Video clip) จำนวน 5 เรื่อง และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน วิธีการดำเนินการวิจัยโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนจากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนดูสื่อวีดิโอคลิปทำแบบฝึกและนำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ นำคะแนนมาเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการฟัง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนและก่อนเรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70.30 และ 24.44 ตามลำดับ ซึ่งนักเรียนทุกคนสามารถทำคะแนนทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไปแสดงว่านักเรียนมีการพัฒนาความสามารถทางด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นจากการเรียนโดยใช้สื่อวีดิโอคลิป (Video clip) ภาษาอังกฤษ

พิไลวรรณ ชาวบุญตัน (2551) ได้กล่าวว่า การสอนบนเว็บถือเป็นความสำเร็จทางวิชาการโดยกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้สื่อ ที่ทันสมัย เปิดโอกาสให้เรียนรู้สิ่งต่างๆ อย่างมากมาย การสอนไม่ใช่เพียงแค่สิ่งที่ครูบอกเท่านั้น แต่ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับสิ่งต่างๆ มากพอที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการคิด

วิภาวรรณ ใหญ่สมบูรณ์ และคณะ (2554) ได้ศึกษาการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการสอนบนเว็บเรื่องระบบสุริยะและดวงดาวในท้องฟ้าให้มีประสิทธิภาพเพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนบนเว็บ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 37 คน โรงเรียนขามแก่นนคร อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ที่กำลังศึกษาในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2553 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ การสอนบนเว็บ (WBI) เรื่องระบบสุริยะและดวงดาวในท้องฟ้า แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนผลการวิจัยพบว่า การสอนบนเว็บมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 80.46/80.36 นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนบนเว็บมีคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดคือ ด้านสื่อการเรียนรู้ ในหัวข้อการเรียนด้วยการสอนบนเว็บอำนวยความสะดวกต่อการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจาก เว็บไซต์ รองลงมาคือด้านการวัดและประเมินผล ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้และด้านเนื้อหา ตามลำดับ

สรชัย ชวรางกูร (2553) ทำการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อวีดิทัศน์แอนิเมชันสามมิติ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด กลุ่มสาระการเรียนรู้



วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3, เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้สื่อวิดีโอทัศน์แอนิเมชันสามมิติกับกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนปกติ และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่ใช้สื่อวิดีโอทัศน์แอนิเมชันสามมิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จำนวน 56 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจงซึ่งผลการวิจัยพบว่า สื่อวิดีโอทัศน์แอนิเมชันสามมิติ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด มีประสิทธิภาพที่ระดับ 83.13/81.15, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่ใช้สื่อแอนิเมชันสามมิติ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

อภิสิทธิ์ ปานเพชร (2552) การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรับรู้และพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติ โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการสร้างแอนิเมชัน 2 มิติ ด้วยภาพ 3 มิติ โดยออกแบบรูปแบบการแอนิเมชันในบริบทท่าทางของตัวคาแรคเตอร์ เช่น การเดิน การวิ่ง ให้มีความใกล้เคียงกับสื่อสารแอนิเมชันที่มีอยู่ในเกม แฟรชแบบภาพ 2 มิติ เพื่อพัฒนาแอนิเมชันที่มีอยู่ในเกม 2 มิติ ให้มีความความเสมือนจริงแบบภาพ 3 มิติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความน่าสนใจมากขึ้น โดยทำการศึกษาด้วยวิธีการสร้างแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านเนื้อหาคุณภาพและการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน และกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีความสนใจการเล่นเกมน ในปีการศึกษา 2552 จำนวน 20 คน โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ทำการประเมินเปรียบเทียบประสิทธิภาพและความพึงพอใจของสื่อการแอนิเมชันด้วยภาพ 2 มิติ และภาพ 3 มิติ ผลจากการศึกษาพบว่านักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มีความเห็นสอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญกล่าวคือสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ที่พัฒนาขึ้นด้วยเทคนิคการสร้างแบบแอนิเมชัน 2 มิติ นั้นอยู่ในระดับความพอใจที่ดีกว่าสื่อแอนิเมชันจากเกม 2 มิติ ในเทคนิคเดียวกันเกือบทุกหัวข้อซึ่งประกอบไปด้วยการประเมินหัวข้อด้านเนื้อหาของสื่อความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ภายในสื่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจของแอนิเมชัน

#### 2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Kate Lee (1999; อ้างถึงใน สมประสงค์ บุญวงศ์, 2551) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์เกิดผลอย่างไร โดยมีจุดมุ่งเน้นของการศึกษาวิจัยที่ผลจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ โดยการศึกษาวิจัยนี้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับระบบสุริยะจักรวาล ข้อสรุปที่ได้พบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และนอกจากนี้ครูผู้สอนจะต้องเลือกใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างเหมาะสม อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์หลายชิ้นยังนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ได้ ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น



Huk (2003) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบคะแนนการศึกษาของการใช้คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน 2 มิติและ 3 มิติ และความเป็นไปได้ของคุณภาพของงานกราฟิกต่อความสำคัญในการเรียนการสอน

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการศึกษาด้วยสัญญาณของแอนิเมชันดีที่สุด นอกจากนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างแอนิเมชัน 2 มิติและ 3 มิติไม่แตกต่างกัน

Travers (1964) ได้สรุปผลการวิจัยไว้ว่า ภาพประกอบที่เป็นภาพวาดและภาพเขียนนั้น จะทำให้อ่านง่ายกว่าภาพถ่ายจากของจริง จากการศึกษาวิจัยชี้ให้เห็นว่าความอัดแน่นของเนื้อหาที่มาในรูปแบบของการใช้ภาพประกอบ ที่ไม่ใช่ภาพถ่ายนั้น ก็มีประโยชน์ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเหล่านั้นได้มากกว่าการใช้ภาพถ่ายที่ไม่มีรายละเอียดมากนัก หรือภาพแรงเงาในการสอนเนื้อหาจะได้ผลมากกว่าการอธิบายด้วยปากเปล่า หรือให้ดูภาพถ่ายจากของจริง ผลจากการศึกษาค้นคว้าชี้ให้เห็นว่าภาพถ่ายส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้มาก เพราะภาพถ่ายเป็นการเอารูปทรงที่ยุ่งยากซับซ้อนของรูปภาพ มาเขียนเน้นเฉพาะส่วนที่สำคัญทำให้เด่นชัดขึ้น

สรุปผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อวีดิทัศน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลายท่าน พบว่ามีความสอดคล้องกัน คือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนวิธีอื่น และสามารถกระตุ้นเร้าความสนใจในการเรียนดีขึ้น ผู้วิจัยจึงนำมาใช้ในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ที่ผู้วิจัยใช้ในการดำเนินการจัดการเรียนรู้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ( Experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ในวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 รูปแบบการวิจัย
- 3.5 การเก็บและรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**ประชากร** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานุกูมิ” จำนวน 4 ห้อง 160 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

**กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน โรงเรียนวิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานุกูมิ” ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 38 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 ข้อ

4. แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ข้อ

5. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 หมวด ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อวีดิทัศน์ และประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ รวมเป็นจำนวน 18 ข้อ

### 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. สร้างแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 15 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 มีขั้นตอนดังนี้

1.1 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยใช้ร่วมกับหนังสือเสริมการพัฒนาผู้เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเคมีพื้นฐาน เรื่องพันธะ จากหนังสือเคมีพื้นฐาน ม.4-6 หลักสูตรขั้นพื้นฐานแกนกลาง 2551

1.2 ศึกษาวิธีการ หลักการ ทฤษฎีและเทคนิคการเขียนแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้งนี้สื่อวีดิทัศน์ที่นำมาใช้ผู้วิจัยได้คัดลอกและดัดแปลงเพื่อใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน จำนวน 5 แผน ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง	โครงสร้างอะตอม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง	พันธะไอออนิก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	เรื่อง	พันธะโคเวเลนต์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง	พันธะโลหะ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	เรื่อง	การเกิดปฏิกิริยาเคมี

1.4 นำแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะ

1.5 นำแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ปรับแก้ไขแล้ว หลังจากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบโดยพิจารณาในด้านความสอดคล้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับองค์ประกอบที่ต้องการวัดและความเหมาะสมของตัวเลือก ซึ่งวิธีการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item – Objective Congruence หรือ IOC) (Rovinelli and Hambleton, 1977: 49-60) ดังนี้

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

เกณฑ์ค่า IOC มากกว่า 0.5 หมายความว่าผ่านเกณฑ์

แผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่า IOC เท่ากับ 0.66-1

1.1 นำสื่อวีดิทัศน์ที่ใช้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ทำการประเมิน โดยมีคำถามเกี่ยวกับเนื้อหา ภาพ เสียง ภาษา เวลา ความน่าใจ เป็นต้น โดยใช้วิธีการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item – Objective Congruence หรือ IOC) (Rovinelli and Hambleton, 1977, p.49-60)

ดังนี้

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

เกณฑ์ค่า IOC มากกว่า 0.5 หมายความว่าผ่านเกณฑ์

สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่า IOC เท่ากับ 0.66-1

1.2 นำสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบทดสอบนี้จะมี 1 ชุด ใช้ทดสอบหลังการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของแบบทดสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบ คุณลักษณะของแบบทดสอบในด้านความสอดคล้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับ องค์ประกอบที่ ต้องการวัดและความเหมาะสมของตัวเลือกซึ่งใช้วิธีการตรวจสอบดัชนีความ สอดคล้อง (Index of item – Objective Congruence หรือ IOC) (Rovinelli and Hambleton, 1977: 49-60) ดังนี้

คะแนน +1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
คะแนน 0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
คะแนน -1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

เกณฑ์ค่า IOC มากกว่า 0.5 หมายความว่าผ่านเกณฑ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ มีค่า IOC เท่ากับ 0.66-1

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะเคมี ที่ผ่านการปรับปรุงตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานุกูมิ” อีกกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ตรวจสอบคะแนนของนักเรียน นำคะแนนมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยตรวจสอบหาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาง (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 197-198) แล้วเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่า ความยากง่าย (p) ระหว่าง .02 -0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .02 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ปรับปรุงแก้ไขไปใช้ในการดำเนินการวิจัยต่อไป

### 3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3.1 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 2 ชุด ชุดละ 12 ข้อ ชนิดปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.2 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของแบบทดสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบในด้านความสอดคล้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับองค์ประกอบที่ ต้องการวัดและความเหมาะสมของตัวเลือกซึ่งใช้วิธีการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item – Objective Congruence หรือ IOC) (Rovinelli and Hambleton, 1977 : 49-60) ดังนี้

คะแนน +1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
คะแนน 0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
คะแนน -1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
เกณฑ์ค่า IOC มากกว่า 0.5 หมายความว่าผ่านเกณฑ์	

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่า IOC เท่ากับ 0.66-1

3.4 นำผลการประเมินสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับตัวชี้วัดวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (Rovinelli and Hambleton, 1977 : 49-60) ดังนี้

คะแนน +1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
คะแนน 0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
คะแนน -1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
เกณฑ์ค่า IOC มากกว่า 0.5 หมายความว่าผ่านเกณฑ์	

ผลการประเมินสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับตัวชี้วัดวิเคราะห์หาค่า IOC เท่ากับ 0.66-1

3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นจากแผนการเรียนรู้นำมาปรับปรุงแล้วนำไปจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ทดลองต่อไป



4. แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อ  
 วัตทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เอกสาร หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสร้าง  
 แบบประเมินแบบรูบริกส์ (Rubric)

4.2 ผู้วิจัยได้สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่มที่มีรูปแบบการประเมินทั้ง 5 ด้าน คือ  
 1. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม 2. นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นด้วยหลักเหตุผล 3. นักเรียนมี  
 ความกระตือรือร้นในการตั้งคำถามและหาคำตอบ 4. นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมชั้น  
 ระหว่างการทำกิจกรรมและแลกเปลี่ยนความรู้ 5. นักเรียนมีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมาย โดย  
 กำหนดเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่าชนิด 3 ช่วงน้ำหนักจากระดับ 3 ถึงระดับ 1 ดังนี้

ระดับ 3 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับ ดี

ระดับ 2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับ พอใช้

ระดับ 1 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

นำคะแนนของการประเมินทุกข้อมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยเป็นดังนี้  
 (สมบุญ สุริยวงศ์ และคณะ 2540 : 134)

2.50 – 3.00 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับ ดี

1.50 – 2.49 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับ พอใช้

1.00 – 1.49 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

4.3 ผู้วิจัยได้นำแบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่มที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
 ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.4 ผู้วิจัยได้นำแบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่มที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ  
 จำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมของเนื้อหา ซึ่งใช้วิธีการตรวจสอบดัชนี  
 ความสอดคล้อง (Index of item - Objective Congruence หรือ IOC) (Rovinelli & Hambleton, 1977,  
 p.49-60) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความคิดเห็นในการพิจารณาดังนี้

คะแนน +1 แน่ใจว่าแบบทดสอบนี้วัดความคิดวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ได้จริง

คะแนน 0 ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนี้วัดความคิดวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ได้จริง

คะแนน -1 แน่ใจว่าแบบทดสอบนี้ไม่ได้วัดความคิดวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์

เกณฑ์ค่า IOC มากกว่า 0.5 หมายความว่าผ่านเกณฑ์

แบบทดสอบวัดความคิดวิเคราะห์ มีค่า IOC เท่ากับ 0.66-1

4.5 ผู้วิจัยได้นำแบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่มที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปใช้กับ  
 กลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 5. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

5.1 สร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนโดยสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบสอบถามนี้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 1 ชุด เป็นแบบปรนัย จำนวน 18 ข้อ

5.2 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของแบบทดสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5.3 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจในด้านความสอดคล้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับองค์ประกอบที่ ต้องการวัดและความเหมาะสมของตัวเลือกซึ่งใช้วิธีการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item – Objective Congruence หรือ IOC) (Rovinelli and Hambleton, 1977: 49-60) ดังนี้

คะแนน +1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
คะแนน 0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
คะแนน -1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
เกณฑ์ค่า IOC มากกว่า 0.5 หมายความว่าผ่านเกณฑ์	

แบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่า IOC เท่ากับ 0.66-1

5.4 แบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาปรับปรุงแล้วนำไปจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ทดลองต่อไป

5.5 เกณฑ์ค่าเฉลี่ยและแปลความหมายของระดับความพึงพอใจแบบมาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ของเบส (Best W. John, 1997) ดังนี้

ระดับคะแนน	ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
5	4.50 – 5.00	ระดับมากที่สุด
4	3.50 – 4.49	ระดับมาก
3	2.50 – 3.49	ระดับปานกลาง
2	1.50 – 2.49	ระดับน้อย
1	1.00 – 1.49	ระดับน้อยที่สุด

### 3.4 รูปแบบของการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Experimental Design) โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pre-test Post-test Design) ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังนี้

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>

จากตารางเมื่อ T<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนเรียน  
 T<sub>2</sub> แทน การทดลองหลังเรียน  
 X<sub>1</sub> แทน การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

### 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

- ก่อนดำเนินการจัดการเรียนการสอนผู้วิจัยได้ทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Pre-test) ในโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ชุด ชุดละ 12 ข้อ ชนิดปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก กับกลุ่มตัวอย่าง
- ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผน กับกลุ่มตัวอย่าง
- ผู้วิจัยได้บันทึกพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้แบบบันทึกพฤติกรรมกลุ่ม เพื่อดูพฤติกรรมกลุ่ม ระหว่างเรียนวิชา เคมีพื้นฐาน ใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ข้อ กับกลุ่มตัวอย่าง
- ผู้วิจัยได้ทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการจัดการเรียนการสอน (Post-test) จำนวน 1 ชุด ชุดละ 12 ข้อ ชนิดปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก กับกลุ่มตัวอย่าง
- หลังจากผู้วิจัยได้ทำการจัดการเรียนการสอนและทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ครบแล้วจึงทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Post-test) โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี จำนวน 20 ข้อ

6. นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจากกลุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามจุดประสงค์การวิจัยต่อไป

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้รับจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหาค่า  $t$  - test (Dependent Samples)

3. วิเคราะห์หาค่าคะแนนพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )

4. วิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D)

### 3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ  
f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงร้อยละ  
N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 101)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
N แทน จำนวนนักเรียน

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 103)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนส่วนตัว
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	$\sum$	แทน	ผลรวม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1. การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวิทัศน์แบบปรนัย โดยวิธีสูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2546: 166-167)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อวิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัย โดยใช้สูตร P ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2541: 195)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูก

3. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อวิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัย (บุญชม ศรีสะอาด และ คณะ. 2550: 85)

$$r = \frac{H-L}{N}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยหลังเรียน และก่อนเรียนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหาค่า t – test (Dependent Samples) ตามสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 109-110)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

5. หาความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจที่เป็นมาตรฐานประมาณค่าโดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  – Coefficient) มีสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา ดันดิรัตน์านนท์, 2540: 200)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	$\sum s_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ
	$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับแทนจำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

เกณฑ์พิจารณาหาค่าความเชื่อมั่น ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา

ถ้ามีค่าตั้งแต่	.00 - .20	แสดงว่ามีค่าความเชื่อมั่นต่ำมาก
ถ้ามีค่าตั้งแต่	.21 - .40	แสดงว่ามีค่าความเชื่อมั่นต่ำ
ถ้ามีค่าตั้งแต่	.41 - .70	แสดงว่ามีค่าความเชื่อมั่นปานกลาง
ถ้ามีค่าตั้งแต่	.71 - 1.00	แสดงว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูง



## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 3) เพื่อศึกษาพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานุกูมิ” จำนวน 1 ห้อง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 38 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 ข้อ 4) แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ข้อ 5) แบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 หมวด ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อวีดิทัศน์ และประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ รวมเป็นจำนวน 18 ข้อ

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัย โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 3 ผลคะแนนพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันระเคมี

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ในเรื่อง พันระเคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ในเรื่อง พันระเคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D	t-test	Sig
ก่อนเรียน	12	4.131579	1.090327	18.22125	.000*
หลังเรียน		8.763158	1.699147		

\* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.1 พบว่าคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่องพันระเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูง ( $\bar{X} = 8.76$  ,S.D 1.69) กว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 4.13$ ,S.D= 1.09)อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัย

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ในเรื่อง พันระเคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ในเรื่อง พันระเคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4

ลำดับ	หลังเรียน	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
1	18	90	ผ่าน
2	15	75	ไม่ผ่าน
3	17	85	ผ่าน
4	17	85	ผ่าน
5	15	75	ไม่ผ่าน
6	18	90	ผ่าน

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

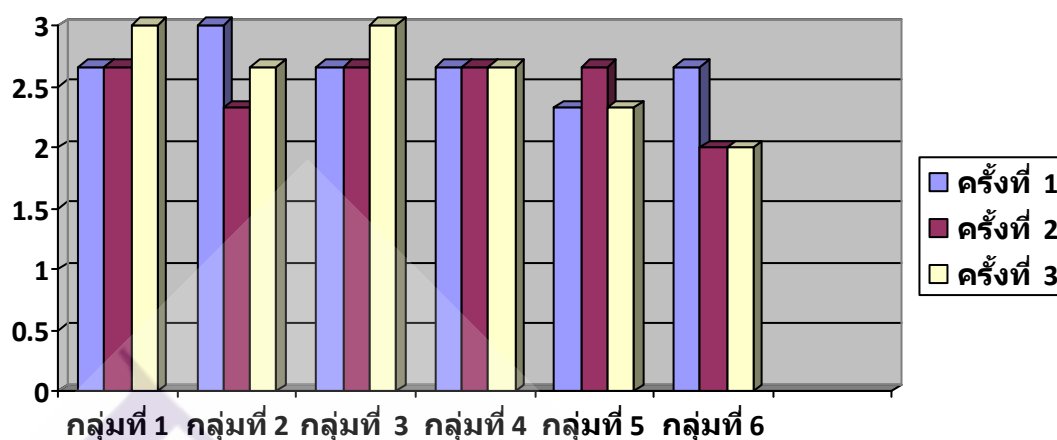
ลำดับ	หลังเรียน	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
7	15	75	ไม่ผ่าน
8	16	80	ผ่าน
9	17	85	ผ่าน
10	17	85	ผ่าน
11	18	90	ผ่าน
12	19	95	ผ่าน
13	16	80	ผ่าน
14	16	80	ผ่าน
15	19	95	ผ่าน
16	18	90	ผ่าน
17	17	85	ผ่าน
18	17	85	ผ่าน
19	17	85	ผ่าน
20	18	90	ผ่าน
21	16	80	ผ่าน
22	18	90	ผ่าน
23	15	75	ไม่ผ่าน
24	18	90	ผ่าน
25	15	75	ไม่ผ่าน
26	18	90	ผ่าน
27	19	95	ผ่าน
28	17	85	ผ่าน
29	16	80	ผ่าน
30	17	85	ผ่าน
31	18	90	ผ่าน
32	17	85	ผ่าน
33	17	85	ผ่าน
34	18	90	ผ่าน
35	17	85	ผ่าน
36	18	90	ผ่าน
37	17	85	ผ่าน
38	17	85	ผ่าน

จากตารางที่ 4.2 พบว่านักเรียนจำนวน 38 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 80 มีจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 86.84 แต่มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 13.15 จะเห็นได้ว่าจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์มากกว่าจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์

ตอนที่ 3 ผลคะแนนพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 4.3 คะแนนพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน

กลุ่มที่	จำนวนครั้ง	1. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	2. นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นด้วยหลัก	3. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการตั้ง	4. นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมชั้นระหว่างการทำกิจกรรม	5. นักเรียนมีความพยายามที่จะบรรลุ	คะแนนรวม	คะแนนคิดตามเกณฑ์	เกณฑ์*
1	ครั้งที่ 1	2	1	2	1	2	8	2.66	ดี
	ครั้งที่ 2	2	1	1	2	2	8	2.66	ดี
	ครั้งที่ 3	3	2	1	2	1	9	3.00	ดี
2	ครั้งที่ 1	2	3	1	2	1	9	3.00	ดี
	ครั้งที่ 2	2	2	1	1	1	7	2.33	พอใช้
	ครั้งที่ 3	2	1	2	2	1	8	2.66	ดี
3	ครั้งที่ 1	2	1	1	1	3	8	2.66	ดี
	ครั้งที่ 2	2	1	2	1	2	8	2.66	ดี
	ครั้งที่ 3	1	1	2	2	3	9	3.00	ดี
4	ครั้งที่ 1	2	2	1	2	1	8	2.66	ดี
	ครั้งที่ 2	2	1	2	1	2	8	2.66	ดี
	ครั้งที่ 3	1	2	2	1	2	8	2.66	ดี
5	ครั้งที่ 1	2	1	1	2	1	7	2.33	พอใช้
	ครั้งที่ 2	2	2	1	2	1	8	2.66	ดี
	ครั้งที่ 3	1	1	2	2	1	7	2.33	พอใช้
6	ครั้งที่ 1	1	2	2	1	2	8	2.66	ดี
	ครั้งที่ 2	1	1	1	2	1	6	2.00	พอใช้
	ครั้งที่ 3	1	2	1	1	1	6	2.00	พอใช้



**\*เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ**

- 2.50 – 3.00 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับ ดี
- 1.50 – 2.49 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับ พอใช้
- 1.00 – 1.49 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

จากตารางที่ 4.3 ผลคะแนนพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ครั้ง พบว่า คะแนนพฤติกรรมกลุ่มการเรียนรู้ของนักเรียนมีดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ครั้งที่ 1 คะแนนอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X} = 2.66$ )  
 ครั้งที่ 2 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X} = 2.66$ )  
 ครั้งที่ 3 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X} = 3.00$ )  
 สรุปคือ นักเรียนมีพัฒนาการพฤติกรรมกลุ่ม สูงขึ้น
- กลุ่มที่ 2 ครั้งที่ 1 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X} = 3.00$ )  
 ครั้งที่ 2 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ พอใช้ ( $\bar{X} = 2.33$ )  
 ครั้งที่ 3 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X} = 2.66$ )  
 สรุปคือ นักเรียนมีพัฒนาการพฤติกรรมกลุ่ม สูงขึ้น
- กลุ่มที่ 3 ครั้งที่ 1 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X} = 2.66$ )  
 ครั้งที่ 2 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X} = 2.66$ )  
 ครั้งที่ 3 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X} = 3.00$ )  
 สรุปคือ นักเรียนมีพัฒนาการพฤติกรรมกลุ่ม สูงขึ้น

- กลุ่มที่4 ครั้งที่ 1 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X}=2.66$ )  
 ครั้งที่ 2 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X}=2.66$ )  
 ครั้งที่ 3 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X}=2.66$ )  
 สรุปคือ นักเรียนมีพัฒนาการพฤติกรรมกลุ่ม สูงขึ้น
- กลุ่มที่5 ครั้งที่ 1 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ พอใช้ ( $\bar{X}=2.33$ )  
 ครั้งที่ 2 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X}=2.66$ )  
 ครั้งที่ 3 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ พอใช้ ( $\bar{X}=2.33$ )  
 สรุปคือ นักเรียนมีพัฒนาการพฤติกรรมกลุ่ม สูงขึ้น
- กลุ่มที่6 ครั้งที่ 1 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X}=2.66$ )  
 ครั้งที่ 2 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ พอใช้ ( $\bar{X}=2.00$ )  
 ครั้งที่ 3 มีเกณฑ์คะแนนอยู่ในระดับ พอใช้ ( $\bar{X}=2.00$ )  
 สรุปคือ นักเรียนมีพัฒนาการพฤติกรรมกลุ่ม สูงขึ้น

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน ที่มีต่อการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.4 แสดงระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>			
1.มีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และเนื้อหา	4.21	0.87	มาก
2.ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดเพื่อแยกแยะ จำแนก และสรุปหลักการที่ในเนื้อหาที่เรียน	3.95	0.70	มาก
3.เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม	3.95	0.84	มาก
4.ส่งเสริมให้นักเรียนอยากจะทำคำถามและหาคำตอบ	4.26	0.70	มาก
5.ส่งเสริมให้นักเรียนรู้สึกผ่อนคลายและสนุกในการเรียน	3.97	0.85	มาก
6.ส่งเสริมให้นักเรียนจดจำเนื้อหา	4.16	0.92	มาก
7.ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น	4.16	0.82	มาก
8.นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริง	3.80	0.93	มาก



ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปล ความหมาย
<b>ด้านสื่อวิทัศน์</b>			
1.เข้าใจง่าย และช่วยการจดจำ	4.42	0.64	มาก
2.มีความเหมาะสมกับเวลา	3.82	0.83	มาก
3.กระตุ้นความสนใจให้อยากติดตาม	4.16	0.82	มาก
4.กระตุ้นให้ตั้งคำถาม และเสาะแสวงคำตอบ	4.11	0.86	มาก
5.นักเรียนเชื่อมโยงความคิดไปยังหัวข้อต่างๆที่ได้เรียนมา และกำลังจะเรียน	4.08	0.82	มาก
<b>ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้</b>			
1.นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	4.34	0.81	มาก
2.นักเรียนจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น	3.90	0.76	มาก
3.นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น	4.00	0.83	มาก
4.นักเรียนพัฒนาทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	4.13	0.78	มาก
5.นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่นๆได้	4.26	0.72	มาก
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.09</b>	<b>0.81</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.4 แสดงระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน มีต่อการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี พบว่าความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.26$ , S.D = 0.70) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านทุกด้านมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก จะเห็นว่า ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.05$ , S.D = 0.83) ด้านสื่อวิทัศน์ ( $\bar{X} = 4.12$ , S.D = 0.80) และประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.13$ , S.D = 0.78)

ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ได้แก่ มีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.21$ , S.D = 0.87) ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดเพื่อแยกแยะ จำแนก และสรุปหลักการที่ในเนื้อหาที่เรียน ( $\bar{X} = 3.95$ , S.D = 0.70) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม ( $\bar{X} = 3.95$ , S.D = 0.84) ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนอยากตั้งคำถามและหาคำตอบ ( $\bar{X} = 4.26$ , S.D = 0.70) ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้สึกผ่อนคลายและสนุกในการเรียน ( $\bar{X} = 3.97$ , S.D = 0.85) ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนจดจำเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.16$ , S.D = 0.92) ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น ( $\bar{X} = 4.16$ , S.D = 0.82) และช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริง ( $\bar{X} = 3.80$ , S.D = 0.93)

ด้านสื่อวีดิทัศน์ มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ได้แก่ แต่ละเรื่องเข้าใจง่าย และช่วยการจดจำ ( $\bar{X} = 4.42, S.D = 0.64$ ) แต่ละเรื่องมีความเหมาะสมกับเวลา ( $\bar{X} = 3.82, S.D = 0.83$ ) แต่ละเรื่องกระตุ้นความสนใจให้อยากติดตาม ( $\bar{X} = 4.16, S.D = 0.82$ ) แต่ละเรื่องช่วยกระตุ้นให้ตั้งคำถามและเสาะแสวงคำตอบ ( $\bar{X} = 4.11, S.D = 0.86$ ) และแต่ละเรื่องให้นักเรียนเชื่อมโยงความคิดไปยังหัวข้อต่างๆ ที่ได้เรียนมา และกำลังจะเรียน ( $\bar{X} = 4.08, S.D = 0.82$ )

ด้านประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ได้แก่ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ( $\bar{X} = 4.34, S.D = 0.81$ ) ช่วยให้นักเรียนจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น ( $\bar{X} = 3.90, S.D = 0.76$ ) ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น ( $\bar{X} = 4.00, S.D = 0.83$ ) ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ( $\bar{X} = 4.13, S.D = 0.78$ ) ช่วยให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่นๆ ได้ ( $\bar{X} = 4.26, S.D = 0.72$ )

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัยและผลของการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

#### 5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้ รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

#### 5.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่องพันธะเคมี สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. นักเรียนมีคะแนนพัฒนาการของพฤติกรรมกลุ่มสูงขึ้น
4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี

### 5.3 ขอบเขตของการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**ประชากร** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานุกูมิ” จำนวน 4 ห้อง 160 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

**กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้อง โรงเรียนวิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานุกูมิ” ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 38 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

#### ตัวแปรที่ใช้

**ตัวแปรต้น** การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

#### ตัวแปรตาม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

พัฒนาการพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

- ความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี

#### ระยะเวลาในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

### 5.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 ข้อ

4. แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ข้อ

5. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 หมวด ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อวีดิทัศน์ และประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ รวมเป็นจำนวน 18 ข้อ

## 5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ การคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน (Pre-test)
2. ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยแผนการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความคิด วิเคราะห์การเรียนรู้วิชาเคมีพื้นฐาน (สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร) โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผน แผนละ 3 คาบเรียนต่อสัปดาห์ ดังนี้

### ขั้นนำ

1. ครูแนะนำตัวกับนักเรียนและบอกจุดประสงค์ในการเรียนรู้และแนะนำสื่อการเรียน การสอนที่จะใช้ในวิชาเคมี

### ขั้นสอน

1. นักเรียนทำทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม ที่ได้จากการศึกษาสื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี
2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยครูนักเรียนตามความสามารถ อ่อน ปานกลาง และเก่ง โดยดูจากผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ของภาคการศึกษาที่แล้ว การครูนักเรียนตาม ความสามารถมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนอ่อน

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำงาน

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานร่วมกัน เพื่อหาคำตอบจากความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ได้จากใบงานที่มอบหมายไปแต่ละกลุ่ม ที่ได้จากการศึกษาสื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี

### ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายหลังจากที่ได้ศึกษาโดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี
2. ครูสรุปเนื้อหาที่ได้จากสื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี อีกครั้ง
3. ระหว่างการทดลอง นักวิจัยในฐานะครูผู้สอนให้คะแนนนักเรียนในแบบบันทึก พฤติกรรมกลุ่ม ในแผนการเรียนที่ 2 แผนการเรียนที่ 3 และแผนการเรียนที่ 4

4. ชั้นหลังการทดลอง นักวิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียน เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวิดีโอทัศน์ และให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการเรียน (Post-test) และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวิดีโอทัศน์ เพื่อรวบรวมข้อมูล และนำมาประมวลผล

## 5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้รับจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหาค่า  $t$ -test (Dependent Samples)
3. วิเคราะห์หาค่าคะแนนพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้สื่อวิดีโอทัศน์เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )
4. วิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้สื่อวิดีโอทัศน์เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D)

## 5.7 สรุปผลการวิจัย

1. ผลคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนวิชา พันธะเคมี โดยใช้สื่อวิดีโอทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ( $\bar{X} = 8.76$ , S.D = 1.69) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 4.13$ , S.D = 1.09) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการจัดการเรียนหลังการเรียนวิชาพันธะเคมี โดยใช้สื่อวิดีโอทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 80 มีจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 86.84 แต่มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 13.15 จะเห็นได้ว่านักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์มากกว่าจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์
3. ผลพัฒนาการพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้สื่อวิดีโอทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีพัฒนาการพฤติกรรมกลุ่มสูงขึ้น คืออยู่ในระดับดี
4. ผลแสดงระดับความพึงพอใจของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง พันธะเคมี ของ โดยใช้สื่อวิดีโอทัศน์ พบว่าความพึงพอใจภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.26$ , S.D = 0.70) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านทุกด้านมีค่าความพึงพอใจอยู่ใน



ระดับมากจะเห็นว่า ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน ( $\bar{X} = 4.05, S.D = 0.83$ ) ด้านสื่อวิทัศน์ ( $\bar{X} = 4.12, S.D = 0.80$ ) และประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอน ( $\bar{X} = 4.13, S.D = 0.78$ )

## 5.8 อภิปรายผล

1. ผลความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนโดยจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อวิทัศน์ เรื่อง พันระเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 80 มีจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 86.84 แต่มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 13.15 สาเหตุที่นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์เพราะเป็นนักเรียนเรียนรู้ช้ากว่านักเรียนคนอื่น จึงทำให้นักเรียนขาดทักษะการจำแนก การจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง การสรุปความและตีความ และนำไปประยุกต์ใช้ ตามแนวคิดของมาร์ซาโนได้ จะเห็นได้ว่านักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์มากกว่าจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์มากกว่าจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่มากนัก คิดเป็นร้อยละ 73.69 ผลที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่าการใช้สื่อวิทัศน์สามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนวิชาประเภทเนื้อหาได้ (Subject-matter)

CPB (2004) และ Mayer (2001) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้สื่อวิทัศน์ไว้ว่า การใช้วิทัศน์ ที่ถือว่าเป็นสื่อการสอนที่มีภาพเคลื่อนไหว มีสีสัน ดูเพลินตา สามารถช่วยให้กระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจ และช่วยลดความเครียดในการเรียนเนื้อหาที่หนักเกินไป เมื่อนักเรียนสนใจและสนุกต่อการเรียน และพร้อมจะเปิดรับเนื้อหา นักเรียนก็จะสามารถจดจำและเข้าใจเนื้อหาได้ดี ในทางกลับกัน ดังที่ Macintyre (1995) ได้เสนอแนะว่า นักเรียนไม่สนใจการเรียน หรือเบื่อหน่ายก็จะไม่สามารถจดจำและเข้าใจบทเรียนได้ โดย Macintyre (1995) ได้เสนอคำว่า “Mental Block” หรือภาวะที่เกิดจากความเครียด หรือความเบื่อในการเรียน อันเป็นอุปสรรคสำคัญในการเรียน การจดจำ และความเข้าใจเนื้อหา Mayer (2001) และ Marshall (2002) เสนอว่าการจะลดภาวะ Mental Block ได้ สื่อการเรียนการสอนควรน่าสนใจ และเป็นภาพเคลื่อนไหว

นอกจากนี้ การใช้สื่อวิทัศน์ยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านช่องทางมากกว่าหนึ่งช่องทาง ดังที่ Silverman (2006) และ Marshall (2002) กล่าวว่า การจะสร้างความจดจำ และความเข้าใจในบทเรียนให้ได้ดี นักเรียนควรเรียนรู้ด้วยการใช้ช่องทางมากกว่าหนึ่ง และควรมีภาพและเสียงไปพร้อมๆ กัน สุกพัตร์ จารุเศรษฐี (2552) กล่าวไว้ว่า การรับรู้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ที่สำคัญของบุคคล เพราะการตอบสนองพฤติกรรมใดๆ จะขึ้นอยู่กับความรู้จากสภาพแวดล้อมของตนและความสามารถในการแปลความหมายของสภาพนั้นๆ ดังนั้นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยการรับรู้และสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งปัจจัยการรับรู้ประกอบด้วย ประสาทสัมผัส และปัจจัย

ทางจิตคือความรู้เดิม ความต้องการ และเจตคติ เป็นต้น การรับรู้ จากการวิจัยมีการค้นพบว่าการรับรู้ของคนเกิดจากการเห็น 75% จากการได้ยิน 13% การสัมผัส 6% กลิ่น 3% และรส 3%

ด้วยเหตุนี้นักเรียนในงานวิจัยเรื่องนี้จึงมีคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการใช้สื่อวีดิทัศน์อยู่ในระดับสูง และสอบผ่านเกือบทุกคน

ความสำเร็จในการใช้สื่อวีดิทัศน์ช่วยให้นักเรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผ่านเกณฑ์ในงานวิจัยเรื่องนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชานินทร์ จันทอง (2547) กล่าวคือ ชานินทร์ได้ใช้สื่อวีดิทัศน์ในการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง มลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยของเขาพบว่า นักเรียนกลุ่มดังกล่าวสามารถทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80 มากกว่าร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการเรียน พบว่าคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 ผลที่ได้นี้ช่วยยืนยันประโยชน์ของการใช้สื่อวีดิทัศน์ในการจัดการเรียนการสอน กล่าวคือ การใช้มีภาพและเสียงเรื่องราว ของสื่อวีดิทัศน์ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะมีส่วนร่วมในการเรียน โดยเฉพาะการดูและติดตาม ดังที่ Marshall, 2002 เสนอแนะว่า การใช้สื่อการสอนชนิดนี้ถือเป็นการสร้างกระบวนการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ หรือที่เรียกว่า Active learning และการคิดเนื้อหาตามนี้เองถือเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาการคิดวิเคราะห์

ถึงแม้ว่าในงานวิจัยเรื่องนี้ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนจะต่างกันสองเท่า คือ คะแนนก่อนเรียน  $X = 4.13$  และหลังเรียน  $= 8.76$  และมีคะแนนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งผลความสำเร็จของการพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์โดยการใช้สื่อวีทัศน์นี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ พิไลวรรณ ชาวบุญตัน (2551) บรรจบ โนนพิลา (2556) และถาดทอง ปานศุภวัชร และคณะ (2556)

อย่างไรก็ตามผู้วิจัยเห็นว่า การจะพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วยการใช้สื่อวีดิทัศน์เพียงอย่างเดียวอาจจะไม่เพียงพอเท่าที่ควร หากไม่มีการใช้วิธีการสอนอื่นๆ ร่วมด้วย กล่าวคือจากการที่ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนพบว่าการเรียนแผนที่ 1 นักเรียนยังขาดการกระตือรือร้นในการตั้งคำถามและแสวงหาคำตอบ โดยมีระดับคะแนนจากแบบบันทึกพฤติกรรมกลุ่ม ครั้งที่ 1 ในด้านความกระตือรือร้นในการตั้งคำถาม อยู่ในระดับ พอใช้ แต่เมื่อผู้วิจัยใช้การตั้งคำถามประกอบร่วมกับสื่อวีทัศน์ พบว่านักเรียนมีพัฒนาการเรื่องพันธะเคมี โดยแบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่มครั้งที่ 3 มีคะแนนอยู่ระดับดี

กล่าวได้ว่าการที่งานวิจัยเรื่องนี้มีผลคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 อาจจะมีปัจจัยอื่นๆ ที่นอกเหนือจากการใช้สื่อวีดิทัศน์ ได้แก่ การตั้งคำถามปลายเปิด ดังที่ Emerson (2007) ได้เสนอแนะว่า การตั้งคำถามปลายเปิดสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการทักษะทางการคิดในระดับสูงอันได้แก่ การคิดวิเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, น.97-98) กล่าวโดยสรุปว่า เทคนิคการตั้งคำถามอยู่ในขอบข่าย “5 WS 1H” การคิดเชิงวิเคราะห์แท้จริงคือการตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับความสงสัยใคร่รู้ของผู้ถาม เมื่อเห็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้ว อยากรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นมากขึ้นในแง่มุมต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงใหม่ๆ ความเข้าใจใหม่ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการอธิบาย การประเมินการแก้ปัญหา ขอบเขตของคำถามเชิงวิเคราะห์และการตัดสินใจที่รอบคอบมากขึ้น คำถามปลายเปิดที่ผู้วิจัยได้ใช้กรอบคำถามตามกรอบความคิดของมาร์ซาโน (Marzano, 2001: อ้างอิงจากประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2558) ได้แก่

1) ทักษะการจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ทั้งเหตุการณ์เรื่องราวสิ่งของออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีลักษณะ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ได้

2) ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน

3) ทักษะการเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร

4) ทักษะการสรุปความ เป็นความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้

5) การประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ สามารถคาดการณ์ กะประมาณ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

4. ผลการศึกษาการพัฒนาพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน พบว่าการนักเรียนมีคะแนนพฤติกรรมกลุ่มสูงขึ้น หรือถือว่าพัฒนาจากครั้งแรก คืออยู่ในระดับดี การเปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานกลุ่มร่วมไปกับการใช้สื่อวีดิทัศน์ และการตั้งคำถามช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมชั้นอันนำไปสู่แลกเปลี่ยนความคิด มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายร่วมกัน ด้วยการพยายามคิดแสวงหาคำตอบไม่ว่าจะเป็นการจำแนกแยกแยะ การจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง การสรุปตีความ และการนำไปประยุกต์ใช้ได้ดีขึ้น

Johnson and Johnson (1998, p.53) ได้เสนอแนะเปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานกลุ่ม หรือ มีลักษณะการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) สามารถกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มทุกคน พยายามช่วยเหลือกันและกัน อันนำไปสู่การพัฒนาความสามารถทางการเรียน การทำกิจกรรม ทักษะการคิด และผลการเรียน

3. ผลความพึงพอใจที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ จำนวน 38 คน ผลที่ได้ให้นักเรียนระดับความพึงพอใจภาพ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.26$ , S.D = 0.70) ที่จะให้มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อ วีดิทัศน์ เพราะมีประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน การที่บรรยากาศและสภาพแวดล้อมใน ห้องเรียนมีผลต่อการจัดการเรียนรู้ ความพึงพอใจของนักเรียนในงานวิจัยนี้อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานของชานินทร์ จันทอง (2547) ที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอ้อมน้อย มีความพึงพอใจการเรียนการสอนที่ใช้สื่อวีดิทัศน์วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมาก โดยผลงานวิจัยของ ชานินทร์ยังเสนอแนะว่า ที่นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเพราะการใช้สื่อวีดิทัศน์ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย จดจำได้ดี และไม่น่าเบื่อ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กาญจนา ตุ่นคำแดง (2554) ที่ใช้สื่อวีดิทัศน์ในเรื่องการสร้างงานสามมิติ สำหรับนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจที่โดยรวมอยู่ในระดับมากเช่นกัน

CPB (2004) และ Mayer (2001) ยังได้เสนอแนะเพิ่มเติมว่า การใช้สื่อวีดิทัศน์ซึ่งเป็นสื่อ การเรียนการสอนที่ใช้เสียง และภาพเคลื่อนไหวที่มี มีสีสัน สนุกสนาน และน่าติดตาม สามารถ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและลดความเครียดในวิชาที่เน้นเนื้อหา (subject matter) และยัง ช่วยกระตุ้นกระบวนการคิดระดับการคิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ได้ ด้วยเหตุนี้ทั้งครูและ นักเรียนต่างมีความพึงพอใจการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สื่อวีดิทัศน์

นอกจากนี้ Silverman (2006) ได้เสนอแนะว่า การเรียนการสอนใดๆ ที่สามารถช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่าย และจดจำได้นานขึ้น จะช่วยให้นักเรียนสามารถทำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนได้สูงและสอบผ่านได้ง่าย ดังนั้นการที่การจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัยที่ใช้สื่อวีดิทัศน์ ซึ่งถือว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยสร้างความเข้าใจและความจดจำของนักเรียน ได้ดี จึงสามารถเป็นสื่อการสอนที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจ เพราะมองเห็นประโยชน์ได้อย่างชัดเจน

นอกจากนี้จากการที่งานวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนใช้คำถามแบบปลายเปิด ประกอบการใช้สื่อวีดิทัศน์สามารถกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่มีส่วนร่วมในการติดตาม มีการสร้าง กระบวนการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ นักเรียนฝึก การแยกแยะ การจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง การสรุปตีความ และการนำไปประยุกต์ใช้ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์นี้

เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้นักเรียนสังเกตเห็นประโยชน์ที่ตนเองจะได้รับได้โดยตรง เห็นจากคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนหมวดประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนได้คะแนน  $\bar{X} = 4.34$  ถือว่าอยู่ในระดับมาก ดังที่ Kami et al (2008) ได้กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามและแสวงหาคำตอบผ่านงานเดี่ยวและงานกลุ่ม ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิด และการมีโอกาสรสร้างกระบวนการคิด คือการทำให้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนอย่างแท้จริงอันก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดความรู้สึกเบื่อหน่ายเนื้อหาวิชา

### 5.9 ข้อค้นพบในการวิจัยครั้งนี้

ข้อค้นพบที่น่าสนใจจากการทำวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

การจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อวีดิทัศน์ควรมีการใช้วิธีการตั้งคำถาม โดยจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างการเรียนการสอน ผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นขั้นตอนได้ และมีการแลกเปลี่ยนความคิดจากกิจกรรมการตั้งคำถามหลังการใช้สื่อวีดิทัศน์ กล่าวได้ว่าครูควรมีบทบาทเป็นนักกระตุ้นให้นักเรียนฝึกตั้งคำถาม แสวงหาคำตอบ อันนำไปสู่การเชื่อมโยงความคิดไปยังหัวข้อต่างๆ ได้กล่าวได้ว่า การจะพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์อาจจำเป็นต้องใช้กิจกรรมการตั้งคำถาม ประกอบรวมกับการใช้สื่อวีดิทัศน์ด้วย

### 5.10 ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การพิจารณาการจัดกลุ่ม ครูควรกำหนดให้นักเรียนมีระดับความสามารถแตกต่างกัน คือ เก่ง 1 ปานกลาง 2 และอ่อน 1 เพื่อให้ให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และคนเก่งจะอยู่ในฐานะพี่เลี้ยง และฝึกทักษะการเป็นผู้นำ

2. การจัดห้องเรียนที่ใช้สื่อวีดิทัศน์ควรจัดโต๊ะให้นักเรียนนั่งให้เห็นสื่อวีดิทัศน์ ได้ชัดเจนขึ้น

3. หลังการใช้สื่อวีดิทัศน์ครูควรช่วยสรุปเนื้อหา โดยอาจผ่านการตั้งคำถาม เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนทุกคนเข้าใจเนื้อหาวิชา

#### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีงานวิจัยที่มุ่งการออกแบบ สร้าง และพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อให้สอดคล้องกับบทเรียนและสาระวิชาต่างๆ

2. ควรมีงานวิจัยการพัฒนาด้านเทคนิค และการผลิตสื่อวีดิทัศน์ให้ทันสมัย แต่สะดวกในการใช้

3. ควรมีการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยรายการวิดีโอด้วยเทคนิคต่างๆ เช่น เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วย รายการวิดีโอด้วยสื่อการ์ตูน และ รายการวิดีโอด้วยเทคนิคการถ่ายทำแบบ Stop motion เป็นต้น







**บรรณานุกรม**

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน* : ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ชุมนุม สหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กรรณิการ์ รัตนประเสริฐศรี. (2553). *การผลิตดิจิทัลวิทัศน์เพื่อการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องดนตรีไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาโท สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กังวล เทียนกัญท์เทศน์. (2540). *การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น*. พิมพ์ ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือเสริมกรุงเทพ.
- กาญจนา ตุ่นคำแดง. (2554). *การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์การสร้างงานสามมิติ สำหรับนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5*. โรงเรียนแม่ปะวิทยาคม จังหวัดตาก.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสต ทักษศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). *ภาพอนาคตและคุณลักษณะของคนไทยที่พึงประสงค์*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- เกศินี โชติกเสนีย์. (2535). *การผลิตเทปโทรทัศน์เพื่อการศึกษาและฝึกอบรม*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- จกมล แก้วโก. (2547). *การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ เจตคติวิธีสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบ สตอรี่ไลน์กับวิธีสอนแบบปกติ* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จักรกฤษณ์ ทิณรัตน์. (2551). *การพัฒนาบทเรียนโทรทัศน์ศึกษาด้วยตนเอง เรื่อง อุปกรณ์ในการ ผลิตรายการโทรทัศน์ สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จินดา พราหมณ์ชู, เอกรัตน์ ศรีดีบุญและลัดดา มีสุข. (2553). *การพัฒนาความเข้าใจ เรื่อง อัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมีและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วย*

- กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น, 15(4), 317-330.
- ฉันทัก รามสูต. (2550). การสร้างสื่อการ์ตูนภาพเคลื่อนไหวเพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดทางอารมณ์ สำหรับเด็กอนุบาล. ศิลปะศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ. (2546). สารานุกรมทางเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ. (2544). การออกแบบระบบการสอน. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- \_\_\_\_\_. (2520). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ:คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวาล แพรัตกุล. (2526). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- ชัยอนันต์ สมุทวณิช. (2546). ยุทธศาสตร์ชาติในยุคโลกาภิวัตน์. เอกสารประกอบการประชุมประจำปี 2546. นนทบุรี: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- ชาติรี ตำราญ. (2548). วิจัยในชั้นเรียนสำหรับผู้เริ่มเรียน. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสตรี-ศฤงศ์วงศ์.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). การบริหารสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ฐาปนีย์ ธรรมเมธา. (2546). การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานเทคโนโลยีการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณคินทร์ รอดพุด. (2550). การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อการเรียนการสอน: กรณีศึกษาเทมเป็อาหารจากถั่วเหลือง คุณค่าและวิธีการผลิต. สาขาสื่อศิลปะ และการออกแบบสื่อ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เนศรา โฉมรุ่ง. (2552). ผลการอ่านจับใจความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐานกับการจัดกิจกรรมตามปกติ. การศึกษาค้นคว้าอิสระ: ฉบับถ่ายเอกสาร. กศ.ม. หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- เดือนใจ ศรีเนตร. (2544). ผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ถาดทอง ปานสุภวัชร และคณะ. (2556). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาครู ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. รายงานวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร สนับสนุนโดยสำนักบริหาร โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนาการวิจัย มหาวิทยาลัยแห่งชาติสำนักงาน คณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- ทิสนา เขมมณี และคณะ. (2544). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทรงสมร ลขเลิศ. (2543). ความพึงพอใจในการเรียนกลุ่มวิชาการเลขานุการ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี และวิทยาลัยพณิชยการเชตุพน. สารนิพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ชนพร สิ้นคู่. (2552). ผลการใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาภาษาไทยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชน 2 บ้านกกไม้แดง จังหวัดพิจิตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช).
- ชานินทร์ จันทอง. (2547). การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มลพิษทางน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอ้อมน้ำ อำเภอกะทู้มแบน จังหวัดสมุทรสาคร. ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- นิรมล บุญรักษา. (2554). ผลการใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมสาระงานบ้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดท่าข้าม (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นุชนาถ ธรรมเกษร. (2552). การพัฒนาบทเรียนวีดิทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (สาระนาฏศิลป์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. โรงเรียนบ้านปากช่อง (คุรุสามัคคี 1).
- บรรจบ โนนพิลา. (2556). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9 โดยใช้สื่อวีดิโอคลิป (Video clip). สืบค้นเมื่อ 4 ม.ค. 59 จาก kroochob.muk.ac.th
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น.

- บุญเที่ยง จุ้ยเจริญ. (2543). *โทรทัศน์เพื่อการศึกษา หน่วยที่ 9. เอกสารการสอน สาขาศึกษาศาสตร์*.  
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). *การพัฒนาการคิด. (พิมพ์ครั้งที่2)*. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์ติง.
- ประภาส เกตุแก้ว. (2546). *ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการขงฝ่ายทะเบียนรถ  
สำนักงานขนส่งจังหวัดประจวบคีรีขันธ์*. สารนิพนธ์. การศึกษามหาบัณฑิตสาขา  
ธุรกิจศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประหยัด จิระวรพงศ์. (2529). *หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ:  
ศิลปาบรรณาการ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนัก  
ทดสอบทางการศึกษาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พรพิศ เกื่อนมณเฑียร. (2549). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชา  
ภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมที่ใช้คำถามต่างกัน  
(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิไลวรรณ ชาวบุญตัน. (2551). *การสร้างบทเรียนการแสวงรู้บนเว็บเชิงคิดวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค  
การเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง เศรษฐกิจพอเพียง*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พิชิต ฤทธิจรรยา. (2547). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน*. พิมพ์ครั้งที่ 4.  
คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร.
- ไพโรจน์ ตีรณชนากุล. (2528). *ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ :ศูนย์สื่อ  
เสริม. ภัทรา นิคมานนท์. (2540). *การประเมินผลการเรียน*. กรุงเทพฯ: ทิพยวิสุทธ์การ  
พิมพ์.
- มนตรี เชื้อพันซ์งาม. (2544). *การวิเคราะห์หมโนมตคติลาดเคลื่อนในวิชาเคมีของผู้เรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศาสตรศึกษา,  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รัตนภรณ์ ผ่านพิเคราะห์. (2544). *การพัฒนาทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้  
รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- เริงชัย พะวุฒ. (2556). การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง หมวดหมู้บู้ญชี่ รายวิชา บู้ญชี่เบื้องดั้น 1 สำหรับ การจั้ดการเรี ยนการสอนทางไ้ไกล ระดับ ประภาศนียบ้ตรวิชาวชิพ ช้้นปีที 1. วิทยาลัย เทคโนโลยีปัญญาภีวัฒนั. สั้งกััด สำนักงานเจตพ้ันทีการศึกษาประธมศีกษานนทบุรี เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศีกษาเอกชนกระทรวงศีกษาธิการ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น. ช้้นมัธยมศีกษาปีที่ 5 โดยใ้ช้บทเรี ยนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. หนองคาย: โรงเรียนท่าบ่อพิทยาคม อำเภอท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย.
- วรพจน์ นवलสกุล. (2551). เอกสารประกอบการฝึ กอบรมหลักสูตร การตัดต่อวีดิทัศน์ระบบนอน ลินีเออร์ รุ่นที่ 9 “การบูรณาการวีดิทัศน์กับสื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่น” ฝ่ายเทคโนโลยีทางการศีกษาสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี: น.5.
- วสันต์ อดิศัพท์. (2534). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- วสันต์ อดิศัพท์. (2546). การจัดสภาพแวดล้อมใหม่เพื่อการศึกษาในยุคสังคมสารสนเทศ. โสต๓-เทคโนโลยีฯ สัมพันธ์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 18 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- วสันต์ อดิศัพท์และคณะ. (2549). การพัฒนามาตรฐานแห่งชาติทางเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับ สถาบันผลิตบัณฑิตทางการศีกษา. วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ปีที่ 2 ฉบับที่ 4 (ตุลาคม-ธันวาคม) หน้า 455-482
- วัฒนชัย ธีรศิลาเวทย์. (2546). ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครู พฤติกรรมการเรี ยน และพฤติกรรมด้านจิตพิสัยกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรี ยนวิชาคณิตศาสตร์ของ นั้กเรี ยน ช้้นมัธยมศีกษาปีที่ 3 สั้งกััดกรมสามัญศีกษา จังหวัดมหาสารคาม (วิทยานิพนธ์ ปรินญูณมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิจารณ์ พานิช. (2553). ครูเพื่อศิษย์. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พริ้นดิงแอนด์ปลั้บลิชชิ่ง.
- วิจิตร ภัคธีรัตน์. (2525). วิทยุกระจายเสียงวิทยุโทรทัศนั้กับการศีกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วิภาวรรณ ใหญ่สมบุรณ์ และ คณะ. (2554). ผลของการสอนบนเว็บที่มีต่อการพัฒนาการคิด วิเคราะห์สำหรับนั้กเรี ยนช้้นมัธยมศีกษาปีที่ 2. วารสารศีกษา ศาส ตร์.ฉบับวิจัย บัณฑิตศีกษา ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2554 มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วีดิทัศน์. (2559, 28 สิงหาคม). สืบค้น จาก <https://youtu.be/kv9yAnjljcY>.
- วีระ สุดสังข์. (2550). การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.



- ศุภพัคตร์ จารุเศรณี. (2552). *การสร้างภาพยนตร์แอนิเมชันเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการออมแก่เยาวชน อายุเฉลี่ยประมาณ 7 – 9 ปี. การค้นคว้าแบบอิสระ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.*
- สมนึก กัททิยธนี. (2546). *การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กาลสินธุ์: ประสานการพิมพ์.*
- สมบูรณ์ สุริยวงษ์และคณะ. (2540). *การวัดและการประเมินผลวิทยาศาสตร์. ม.ป.ป.*
- สมบูรณ์ ดันยะ. (2545). *การประเมินทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.*
- สมประสงค์ บุญวงศ์. (2551). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมี*
- สรชัย ชวรางกูร. (2550). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีต่อการดูแอนิเมชัน 2 มิติและ 3 มิติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.*
- สาโรช ไสยสมบัติ. (2534). *ความพึงพอใจในการทำงานของครูอาจารย์โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.*
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). *แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์.*
- สุโขทัยธรรมมาธิราช. (2545). *เอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 8-15. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมมาธิราช.*
- สุชาดา ศรีศักดิ์. (2544). *หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องการขยายพันธุ์พืช โดยการใช้หัวและหน่อเพื่อใช้ในการสอนงานเกษตรระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.*
- สุโชติ ดาวสุใจ และ สาโรจน์ แผงยัง. (2535). *คู่มือการสอน. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการฝ่ายส่งเสริมการผลิตตำราและสื่อการสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.*
- สุเทพ เมฆ. (2531). *ความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนการสอนของนักเรียนและครูโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชน ประเภทพาณิชยกรรม ในเขตการศึกษา 12. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.ถ่ายเอกสาร.*
- สุมาลี จันทร์ชโล. (2547). *การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อส่งเสริม กรุงเทพมหานคร.*
- สุรพล เข็นเจริญ. (2543). *ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปทุมคงคา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร.*

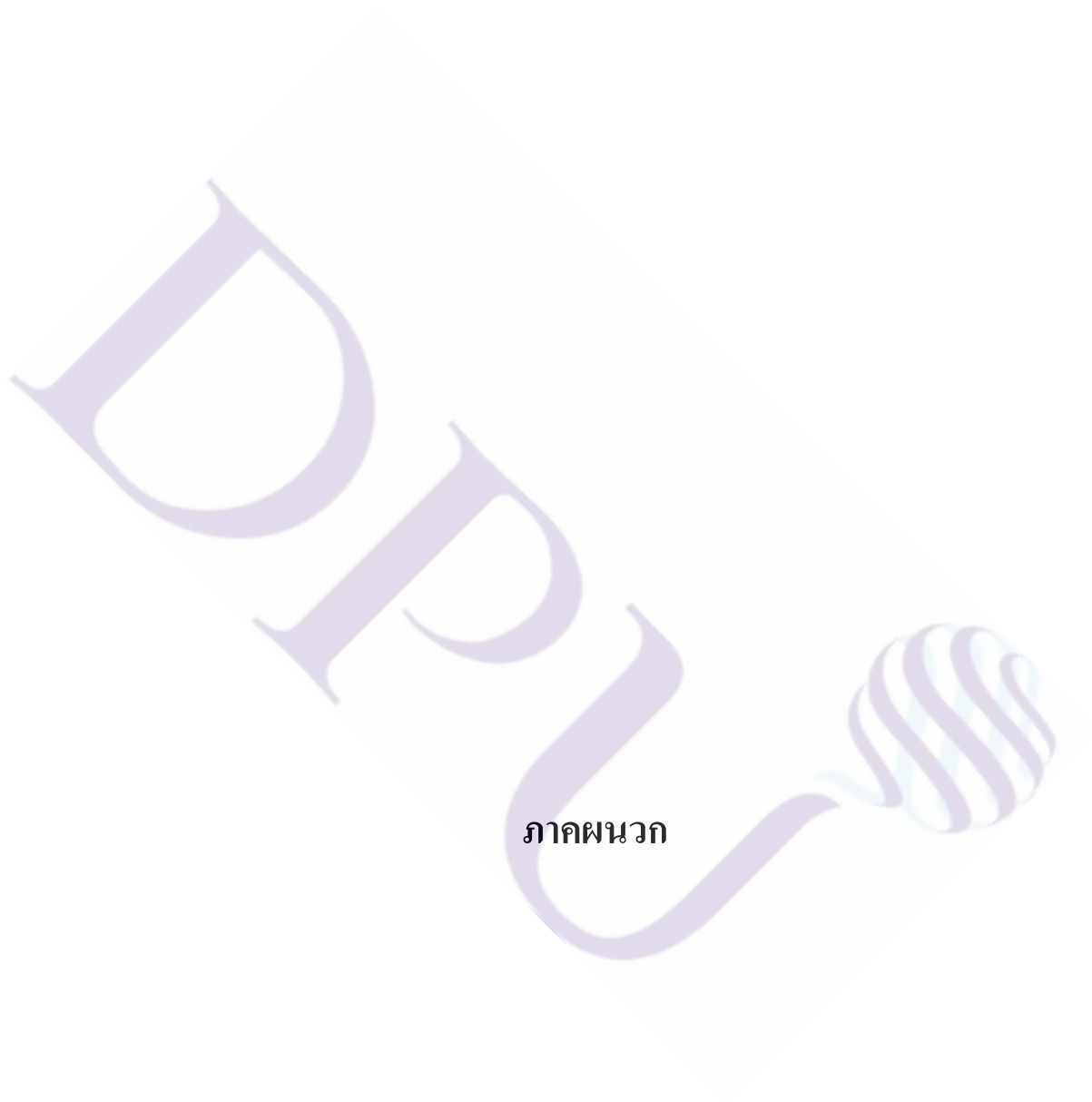
- ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒนา ไบเจริญ. (2540). ความพึงพอใจของลูกค้าต่อการให้บริการของธนาคารออมสิน สาขา  
ขอนแก่น (ภาคค่ำ). การศึกษามหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. (2549). การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 2.  
กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- เสงี่ยม ไตรรัตน์. (2546). “การสอนเพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์” ศึกษาศาสตร์มหาวิทาลัย  
ศิลปากร 1,1 (มิถุนายน-ตุลาคม): 26-37
- อเนก พ. อนุกุลบุตร. (2547). ครูของแผ่นดิน. วารสารวงการครู ฉบับปฐมฤกษ์, 1(1), 63-66.
- อภิรัตน์ ปานเพชร. (2552). การพัฒนาแอนิเมชัน 3 มิติโดยการประยุกต์ใช้ เทคนิคการสร้างแอนิ  
เมชัน 2 มิติ วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสื่อศิลปะและการออกแบบสื่อ.  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อัครเดช จำนงธรรม. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจทางการเรียนวิชาเคมีของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมอิเล็กทรอนิกส์. สารนิพนธ์.  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรี  
นครินทรวิโรฒ.

## ภาษาต่างประเทศ

- Bloom, Benjamins. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York :McGraw-  
Hill Book Company.
- Best, John W. (1977). *Research in Education*. 3rd ed. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice  
Hall, Inc.
- Christie, A. (1999). *HyperQuest Template*. (online). Available: <http://alicechristie.org/edtech/wq/hyperq/template.html>. [11 July 2008].
- \_\_\_\_\_. (2007). *HyperStudio™ Rubric*. (online). Available: <http://alicechristie.org/edtech/rubrics/hs.html>. [15 June 2010].

- Orporation for Public Broadcasting. (2004). *Television goes to school: The impact of video on student learning in formal education*. Available:  
<http://www.cpb.org/stations/reports/tvgoestoschool/>
- David, Peter. *Hulk*. (2003). New York : Ballantine Books, 2003. See Fic D492H .
- Erdman C, Emerson JW. (2007). *bcp: A Package for Performing a Bayesian Analysis of Change Point Problems*. R package version 1.8.4, URL <http://CRAN.R-project.org/>.
- Ennis,R.H. (1995). “*Alogical basic for Measuring Critical Thinking Skills,*” *Educational Leadership*,43 (2) : 44-46.
- Good, C. V. (1973) . *Dictionary of Education*. New York: Mc.Graw-Hill Book Company Inc.
- Holden, R.E. (1995). *The black public college and university administrators’ attitude and perceptions toward the decision and its implications for higher education in a southern on border state.* . Dissertation University of Maryland College Park.
- Howell. (1994). Evaluation of Intensive Television for Teaching Basic Electricity,” *Audio-Visual Communication Reivew*. 8(s):10-13 .
- Hutchins, G.B. (1991). *Introduction to Quality : Control, Assurance and Management*. New York : Macmillan.
- Johnson DW, Johnson RT. (1998). *Cooperative Learning, Values and Culturally Plural Classroom*. Boston, MA: Interaction Books.
- Kanner, Joseph H. Sanfor Katz;& Peter B. Goldsmith. (1959). Evalvetion of Intensive Television For Teaching Basic Electricity *Audio - Visual Communication Review*. 7(4): 307-308.
- Kemi , C.,&De Vries,R. (1973). “*Piaget-based curricula for early children education : The Kamii-De Vries Approach*”, Part of pre-symposium paper present at the biennial meeting of the Society for Research in Child Development, Philosophy, April.
- Lall, G.R. and Lall, B.M. (1983). *Ways children learn*. Illinois : Charles C. Thomas Publishers.
- Lee, Hyung – Ryong. (2000). *An Empirical Study of Organizational Justice a Mediator of the Relationship among Leader – Member Exchange and Job Satisfaction, Organizational Commitment and Turnover Intentions in The Lodging Industry*. Ph. D.dissertation,Faculty of The Virginia Polytechnic Insitute and State University.

- MacIntyre, P. D. (1995). How does anxiety affect second language learning? A reply to Sparks and Ganschow. *Modern Language Journal*, 79, 1-32.
- Marshall, J.M. (2002). *Learning with technology: Evidence that technology can, and does, support learning*. White paper prepared for Cable in the Classroom.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.
- Marzano, Robert.J. (2001). *Designing A New Taxonomy of Education Objectives*. California: Corwin Press.
- Rovinelli, R. J., & Hambleton, R. K. (1977). *On the use of content specialists in the assessment of criterion-referenced test item validity*. *Dutch Journal of Educational Research*, 2, 49-60.
- Silverman, F. (2006). *Learning styles*. *District Administration*. September 2006, pp.70- 71.
- Travers, R.M.W. (1964). "Transmission of Information to Human Receivers." *The Journal of Educational Psychology* 2.
- Watson, G. and Glaser, E.M. (1964). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Manual*. New York : Harcourt Brace World.
- Wallerstein, H.A. (1971). *Dictionary of Psychology*. New York : Penguin Books, Inc.
- Wolman, B. B. (1973). *Dictionary Behavioral Science*. New York: Van Nostrand Reinhold.



**ภาคผนวก**

### เครื่องมือที่ใช้วัดในงานวิจัย

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พันธะไอออนิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ และตัวอย่างสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง การเกิดพันธะไอออนิกและเรื่อง การเขียนสูตรและอ่านสูตรพันธะไอออนิก
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวีดิทัศน์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวีดิทัศน์
4. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอน เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อวีดิทัศน์





ภาคผนวก ก



ชื่อรายวิชา เคมีพื้นฐาน

รหัส ว30102

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง พันธะเคมี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

เรื่อง พันธะไอออนิก

ครูผู้สอน นางสาวจิราภรณ์ เฟื่องฟุ้ง จำนวน 3 ชั่วโมง

## 1. มาตรฐานการเรียนรู้

**มาตรฐาน ว.3.1** เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว.8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

## 2. ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

ว.3.1 ม.4-6/1 สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างอะตอมและสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ

ว.3.1 ม.4-6/4 วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร

ว.3.2 ม.4-6/1 ทดลอง อธิบายและเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวันรวมทั้งอธิบายผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ว.8.1 ม.4/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว.8.1 ม.4/2 สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

ว.8.1 ม.4/3 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือ ตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจ ตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ

ว.8.1 ม.4/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ว.8.1 ม.4/9 นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง

ว.8.1 ม.4/12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจจัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

### 3. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้

#### 3.1 ด้านความรู้

- นักเรียนใช้ข้อมูลจากการศึกษาโครงสร้างอะตอม สร้างแบบจำลองอะตอมแบบต่างๆที่มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง
- นักเรียนใช้ข้อมูลจากการศึกษาแรงยึดเหนี่ยวระหว่างไอออนหรืออะตอมของธาตุให้อยู่รวมกันเป็นโครงผลึกหรือโมเลกุลเรียกว่า พันธะเคมี
- นักเรียนใช้ข้อมูลจากการศึกษาพันธะเคมีแบ่งออกเป็น พันธะไอออนิก พันธะโควาเลนต์ และพันธะโลหะ
- นักเรียนใช้ข้อมูลจากการศึกษาในชีวิตประจำวันจะเห็นปฏิกิริยาเคมีจำนวนมาก ทั้งที่เกิดในธรรมชาติและมนุษย์เป็นผู้กระทำปฏิกิริยาเคมีเขียนแทนได้ด้วยสมการเคมี

#### 3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ

- นักเรียนมีการสืบค้นข้อมูลโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี พันธะไอออนิก พันธะโควาเลนต์ และพันธะโลหะ
- นักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี พันธะไอออนิก พันธะโควาเลนต์ และพันธะโลหะ
- นักเรียนมีการซักถามโต้ตอบกันเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี พันธะไอออนิก พันธะโควาเลนต์ และพันธะโลหะ

- นักเรียนเขียนโครงสร้างต่างๆของโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะ

### 3.3 ด้านเจตคติ

- ซื่อสัตย์สุจริตมีเหตุผล
- ใฝ่เรียนรู้มีความรับผิดชอบ
- มุ่งมั่นในการทำงานและมีความเป็นระบบระเบียบ
- มีจิตสาธารณะ
- มีวินัยในตนเอง

### 4. สมรรถนะของผู้เรียน

- การสื่อสาร
- การคิด
- การแก้ปัญหา
- การใช้เทคโนโลยี
- การทำงานเดี่ยวและงานกลุ่ม

### 5. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. ศึกษาโครงสร้างอะตอม เช่น การเขียนสารประกอบ
2. การเกิดพันธะเคมี เช่น พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ พันธะโลหะ พันธะไฮโดรเจน
3. การเขียนสมการเคมีทั่วไปในชีวิตประจำวันผลของสารเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และการนำไปใช้ประโยชน์
4. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย อธิบาย วิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ
5. สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจและการแก้ปัญหา นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และมีจิตวิทยาศาสตร์

### 6. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

(วิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์)

ชั่วโมงที่ 1-2

คาบที่ 7 (55 นาที)

### 1. ขั้นนำ (10 นาที)

- ครูอธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนเรื่อง การเกิดพันธะไอออนิก

### 2. ขั้นสอน (30 นาที)

- ครูใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่องการเกิดพันธะไอออนิก (ความยาว 15.08 นาที) หลังจากดูสื่อวีดิทัศน์เรื่องพันธะเคมีเสร็จครูให้ผู้เรียนทำใบงานเป็นกลุ่ม โดยยังคงเป็นกลุ่มเดิมที่ได้จัดไว้แล้ว กิจกรรมในใบงานจะชี้ให้เห็นให้นักเรียนได้ประเมินตนเองว่า เข้าใจ และสามารถอธิบายการเกิดพันธะไอออนิก นอกจากนี้ยังมุ่งพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยลักษณะคำถามในใบงานจะถามเกี่ยวกับทักษะการจำแนก ทักษะการจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง การสรุปความ และการประยุกต์ ตามหลักของ มีคำถาม Marzano (2001)

### 3. ขั้นสรุป (15 นาที)

- ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงาน

### คาบที่ 8 (55 นาที)

#### ขั้นนำ (10 นาที)

- ครูตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนว่า พันธะเคมีว่าจะเกิดเป็นพันธะไอออนิกได้อย่างไร

#### ขั้นสอน (20 นาที)

- ครูอธิบายการเกิดพันธะไอออนิก เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนเข้าใจแนวคิดที่ได้จากการดูวีดิทัศน์
- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบงานทบทวน เรื่องการเกิดพันธะไอออนิก

#### ขั้นสรุป (25 นาที)

- นักเรียนแบ่งกลุ่มร่วมกันอภิปรายคำตอบในใบงาน จากนั้นครูเฉลยใบงาน

## ชั่วโมงที่ 3

### คาบที่ 9 (55 นาที)

#### 1. ขั้นนำ (10 นาที)

- ครูแนะนำตัวอย่างสูตรพันธะไอออนิก แล้วให้ผู้เรียนลองอ่านสูตร

#### 2. ขั้นสอน (30 นาที)

- ครูใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง การเขียนและการอ่านสูตรพันธะไอออนิก (ความยาว 15.03 นาที) แทนการอธิบายด้วยตนเอง จากนั้นให้นักเรียนทำใบงานกลุ่ม
- ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงาน และร่วมกันสรุปเรื่องการเขียนและการอ่านสูตรพันธะไอออนิก

### 3. ขั้นสรุป (15 นาที)

- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องเกิดพันธะไอออนิก รวมทั้งการเขียนและการอ่านสูตรพันธะไอออนิก
- ครูตั้งคำถามให้นักเรียนกลับไปคิดว่า นอกจากการเกิดพันธะไอออนิกแล้ว ยังมีการเกิดพันธะเคมีชนิดอื่นๆ ได้ด้วยหรือไม่ โดยให้นักเรียนลองกลับไปหาคำตอบด้วยตนเองก่อนการเรียนคาบต่อไป

## 7. การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
นักเรียนทำใบงานที่ 3.1	ใบงานที่ 3.1	ร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์
นักเรียนทำใบงานที่ 3.2	ใบงานที่ 3.2	ร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์
นักเรียนทำใบงานที่ 3.3	ใบงานที่ 3.3	ร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

### 8.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน เคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
2. ใบงานที่ 3.1 เรื่อง พันธะไอออนิกและสมบัติ
3. ใบงานที่ 3.2 เรื่อง การเขียนสูตร โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก
4. ใบงานที่ 3.3 เรื่อง สูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

### 8.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

<http://pandora55.exteen.com/20060906/entry-1>



<http://tooapin.multiply.com/journal/item/10>

[http://writer.dek-d.com/kill\\_na/story/view.php?id=194641](http://writer.dek-d.com/kill_na/story/view.php?id=194641)

<http://www.pantown.com/content.php?id=2218&name=content10>

### ใบงานที่ 3.1 เรื่อง พันธะไอออนิกและสมบัติ

#### ตอนที่ 1

คำชี้แจง เติมข้อมูลลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. พันธะไอออนิก หมายถึง

.....  
 .....

2. หลักในการให้และรับอิเล็กตรอนของอะตอมของธาตุเพื่อให้เกิดเป็นไอออน คือ

.....  
 .....

3. ธาตุที่ให้อิเล็กตรอนแก่ธาตุอื่น คือ ..... จากนั้นอนุภาคจะเปลี่ยนเป็น .....

4. ธาตุที่รับอิเล็กตรอนจากธาตุอื่น คือ ..... จากนั้นอนุภาคจะเปลี่ยนเป็น .....

#### ตอนที่ 2

คำชี้แจง เติมข้อมูลลงในตารางให้ถูกต้อง

สัญลักษณ์ ของธาตุ	การจัดเรียง $e^-$ ของธาตุ	ผลการพิจารณา			
		จำนวน $e^-$		การจัดเรียง $e^-$ ของไอออน	สัญลักษณ์ ของไอออน
		ที่ให้	ที่รับ		
Li					
N					
Mg					
Cl					
Al					

O					
Br					
P					
Na					

## เฉลย

### ใบงานที่ 3.1 เรื่อง พันธะไอออนิกและสมบัติ

#### ตอนที่ 1

คำชี้แจง เติมข้อมูลลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. พันธะไอออนิก หมายถึง.....พันธะที่เกิดจากการให้ และรับอิเล็กตรอนระหว่างอะตอมของธาตุคู่ร่วมพันธะ ทำให้เกิดเป็นไอออนบวก และ ไอออนลบ.....
2. หลักในการให้และรับอิเล็กตรอนของอะตอมของธาตุเพื่อให้เกิดเป็นไอออน คือ เมื่อให้หรือรับอิเล็กตรอนแล้ว จะต้องทำให้เวเลนซ์อิเล็กตรอนของไอออนที่เกิดขึ้นครบ 8
3. ธาตุที่ให้อิเล็กตรอนแก่ธาตุอื่น คือ ...โลหะ..... จากนั้นอนุภาคจะเปลี่ยนเป็น...ไอออนลบ.....
4. ธาตุที่รับอิเล็กตรอนจากธาตุอื่น คือ ...โคโลหะ..... จากนั้นอนุภาคจะเปลี่ยนเป็นไอออนบวก.....

#### ตอนที่ 2

คำชี้แจง เติมข้อมูลลงในตารางให้ถูกต้อง

สัญลักษณ์ของธาตุ	การจัดเรียง $e^-$ ของธาตุ	ผลการพิจารณา			
		จำนวน $e^-$		การจัดเรียง $e^-$ ของไอออน	สัญลักษณ์ของไอออน
		ที่ให้	ที่รับ		
Li	2, 1	1		2	$Li^+$
N	2, 5		3	2, 8	$N^{3-}$
Mg	2, 8, 2	2		2, 8	$Mg^{2+}$
Cl	2, 8, 7		1	2, 8, 8	$Cl^-$
Al	2, 8, 3	3		2, 8	$Al^{3+}$

O	2, 6		2	2, 8	$O^{2-}$
Br	2, 8, 18, 7		1	2, 8, 18, 8	$Br^-$
P	2, 8, 5		3	2, 8, 8	$P^{3-}$
Na	2, 8, 1	1		2, 8	$Na^+$

ใบงานที่ 3.2 เรื่อง การเขียนสูตรโครงสร้าง  
ของสารประกอบไอออนิก

คำชี้แจง เขียนสูตร โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก

ไอออนคู่ร่วมพันธะ		โครงสร้างของสารประกอบ
$Ca^{2+}$	$N^{3-}$	
$Al^{3+}$	$O^{2-}$	
$Mg^{2+}$	$Cl^-$	
$Ca^{2+}$	$P^{3-}$	
$Na^+$	$O^{2-}$	
$Ca^{2+}$	$Br^-$	
$Al^{3+}$	$F^-$	
$Ca^{2+}$	$Cl^-$	
$Al^{3+}$	$Br^-$	
$Mg^{2+}$	$O^{2-}$	
$Ca^{2+}$	$F^-$	
$Na^+$	$Cl^-$	
$Ca^{2+}$	$P^{3-}$	

$\text{Al}^{3+}$	$\text{P}^{3-}$	
$\text{Li}^+$	$\text{S}^{2-}$	



**เฉลย**

ใบงานที่ 3.2 เรื่อง การเขียนสูตรโครงสร้าง  
ของสารประกอบไอออนิก

คำชี้แจง เขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบไอออนิก

ไอออนคู่ร่วมพันธะ		โครงสร้างของสารประกอบ
$\text{Ca}^{2+}$	$\text{N}^{3-}$	$\text{Ca}_3\text{N}_2$
$\text{Al}^{3+}$	$\text{O}^{2-}$	$\text{Al}_2\text{O}_3$
$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Cl}^-$	$\text{MgCl}_2$
$\text{Ca}^{2+}$	$\text{P}^{3-}$	$\text{Ca}_3\text{P}_2$
$\text{Na}^+$	$\text{O}^{2-}$	$\text{Na}_2\text{O}$
$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Br}^-$	$\text{CaBr}_2$
$\text{Al}^{3+}$	$\text{F}^-$	$\text{AlF}_3$
$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Cl}^-$	$\text{CaCl}_2$
$\text{Al}^{3+}$	$\text{Br}^-$	$\text{AlBr}_3$
$\text{Mg}^{2+}$	$\text{O}^{2-}$	$\text{MgO}$
$\text{Ca}^{2+}$	$\text{F}^-$	$\text{CaF}_2$
$\text{Na}^+$	$\text{Cl}^-$	$\text{NaCl}$
$\text{Ca}^{2+}$	$\text{P}^{3-}$	$\text{Ca}_3\text{P}_2$
$\text{Al}^{3+}$	$\text{P}^{3-}$	$\text{AlP}$
$\text{Li}^+$	$\text{S}^{2-}$	$\text{Li}_2\text{S}$

ใบงานที่ 3.3 เรื่อง สูตรและการเรียกชื่อ  
สารประกอบไอออนิก

คำชี้แจง บอกชื่อสารประกอบไอออนิก

สูตรสารประกอบ	ชื่อ
$\text{Ca}_3\text{N}_2$	
$\text{Al}_2\text{O}_3$	
$\text{MgCl}_2$	
$\text{Ca}_3\text{P}_2$	
$\text{Na}_2\text{O}$	
$\text{CaBr}_2$	
$\text{AlF}_3$	
$\text{CaCl}_2$	
$\text{AlBr}_3$	
$\text{MgO}$	
$\text{CaF}_2$	
$\text{NaCl}$	
$\text{AlP}$	
$\text{Li}_2\text{S}$	

**เฉลย**

ใบงานที่ 3.3 เรื่อง สูตรและการเรียกชื่อ  
สารประกอบไอออนิก

คำชี้แจง บอกชื่อสารประกอบไอออนิก



สูตรสารประกอบ	ชื่อ
$\text{Ca}_3\text{N}_2$	แคลเซียมไนไตรด์
$\text{Al}_2\text{O}_3$	อะลูมิเนียมออกไซด์
$\text{MgCl}_2$	แมกนีเซียมคลอไรด์
$\text{Ca}_3\text{P}_2$	แคลเซียมฟอสไฟด์
$\text{Na}_2\text{O}$	โซเดียมออกไซด์
$\text{CaBr}_2$	แคลเซียมโบรไมด์
$\text{AlF}_3$	อะลูมิเนียมฟลูออไรด์
$\text{CaCl}_2$	แคลเซียมคลอไรด์
$\text{AlBr}_3$	อะลูมิเนียมโบรไมด์
$\text{MgO}$	แมกนีเซียมออกไซด์
$\text{CaF}_2$	แคลเซียมฟลูออไรด์
$\text{NaCl}$	โซเดียมคลอไรด์
$\text{AlP}$	อะลูมิเนียมฟอสไฟด์
$\text{Li}_2\text{S}$	ลิเทียมซัลไฟด์

## ภาคผนวก ข



ตัวอย่างการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พันธะเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
โดยใช้สื่อวีดิทัศน์ ยกตัวอย่างสื่อวีดิทัศน์ซึ่งผู้วิจัยได้คัดลอกและตัดแปลงเพื่อใช้ประโยชน์ใน  
การจัดการเรียนการสอนเรื่อง การเกิดพันธะไอออนิก

1. เรื่องการเกิดพันธะไอออนิก เวลาที่ใช้ 15.08 นาที



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559





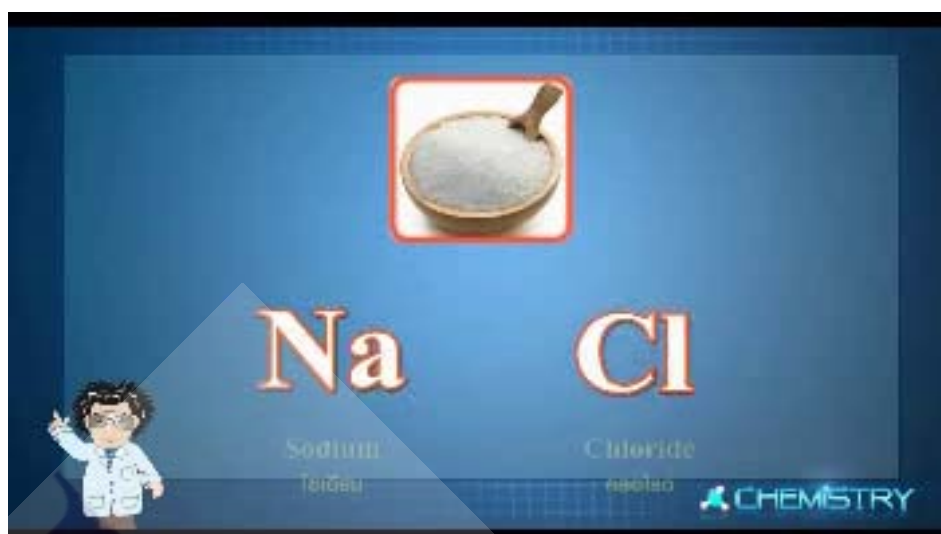
ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559

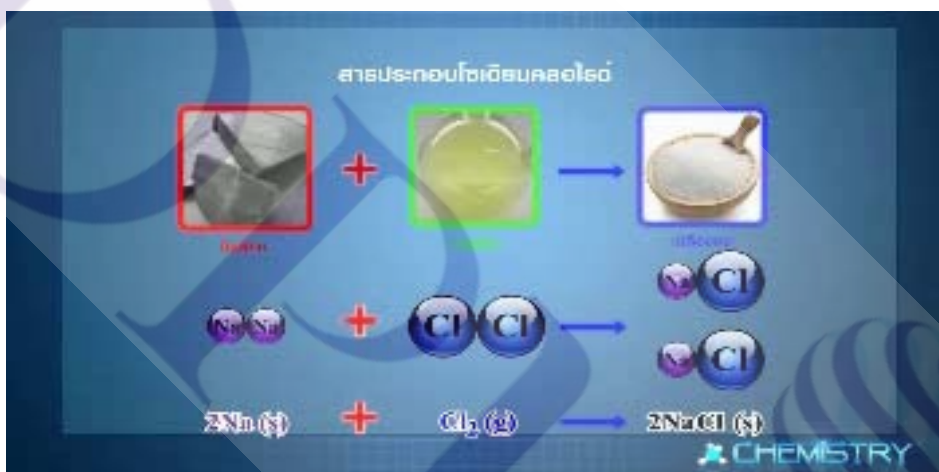


ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559





ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



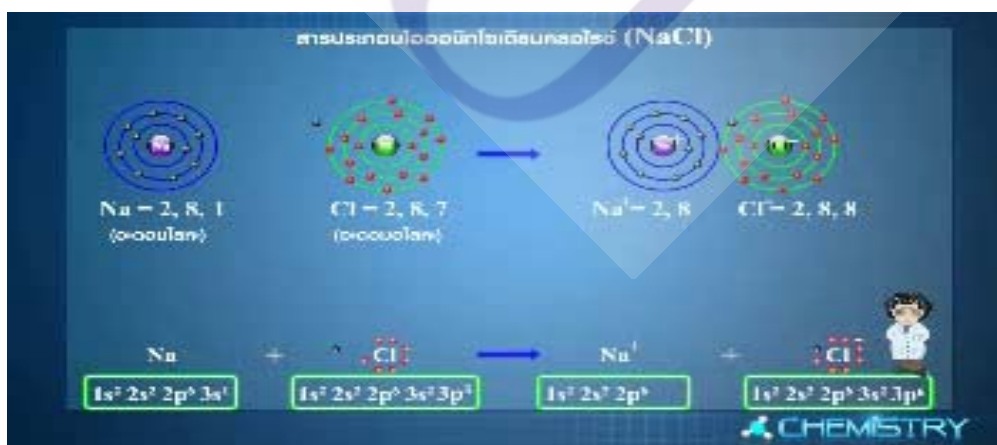
ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



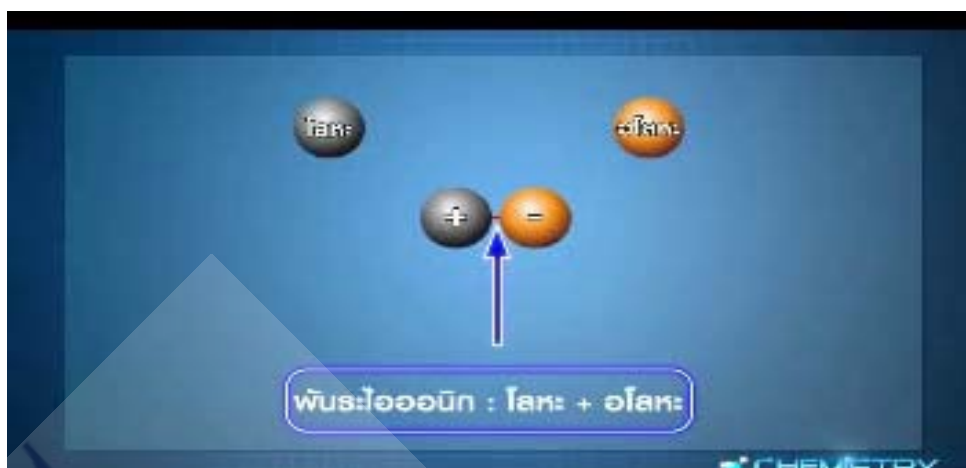
ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



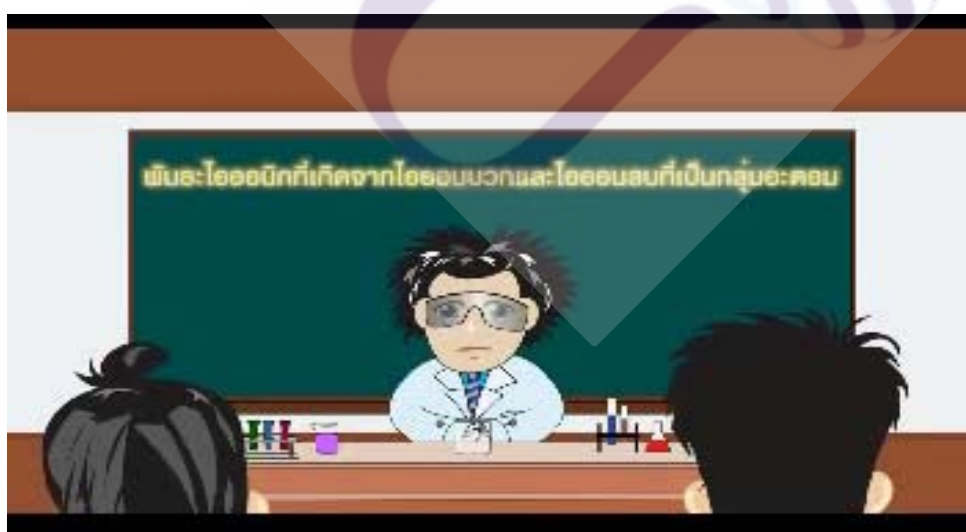
ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



ที่มาของวิดีโอ: <https://youtu.be/kv9yAnj1jcY> วันที่ 28 สิงหาคม 2559



**คำถามหลังจากดูสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง การเกิดพันธะไอออนิก**

1. หลังจากที่นักเรียนดูสื่อวีดิทัศน์แล้วให้นักเรียนจำแนกสารประกอบที่เกิดเป็นพันธะไอออนิกได้อย่างไร

.....

.....

.....

2. หลังจากที่นักเรียนดูสื่อวีดิทัศน์ให้นักเรียนนำสารประกอบที่เกิดพันธะไอออนิกมาจัดให้เป็นหมวดหมู่

.....

.....

.....

3. หลังจากที่นักเรียนดูสื่อวีดิทัศน์ให้นักเรียนนำธาตุในตารางตอบว่าธาตุสามารถเกิดพันธะไอออนิกได้อย่างไร

.....

.....

.....

4. หลังจากที่นักเรียนดูสื่อวีดิทัศน์ให้นักเรียนสรุปธาตุและสารประกอบที่สามารถเกิดพันธะไอออนิก

.....

.....

.....

5. หลังจากที่นักเรียนดูสื่อวีดิทัศน์ให้นักเรียนยกตัวอย่างสารในชีวิตประจำวันที่เกิดจากพันธะไอออนิก มา 3 ข้อ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค





## แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

### ก่อนการเรียนรู้

### วิชาเคมีพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

(12 ข้อ 12 คะแนน ระยะเวลา 40 นาที)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ข้อความต่อไปนี้ใช้คำถามข้อ 1-4

ทุกคนคงเคยรับประทานผงชูรส เพราะทุกวันนี้แม่ค้าข้างแกงเกือบทุกร้านใส่ผงชูรสลงไปในอาหารเพื่อให้อาหารมีรสชาติอร่อยขึ้น แล้วรู้ไหมว่าผงชูรสคืออะไร มีสารประกอบอะไร และมีโทษอย่างไร ผงชูรสมีชื่อทางเคมีว่า โมโนโซเดียม-แอล-กลูตาเมต (Monosodium glutamate:  $C_5H_8NO_4Na$ ) และมีชื่อย่อภาษาอังกฤษว่า เอ็ม เอส จี (MSG) เกิดจากกระบวนการทางเคมี ผ่านการหมักโดยใช้สารเคมีหลายตัว เช่น กรดกำมะถันหรือกรดซัลฟูริก กรดเกลือหรือกรดไฮโดรคลอริก และ ยูเรีย ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในปัสสาวะของคน นอกจากนี้ยังต้องใช้โซดาไฟอีกด้วย การที่ผงชูรสถูกผลิตมาจากสารเคมีที่หลากหลาย ทำให้เกิดคำถามต่อไปว่าผงชูรสมีประโยชน์หรือไม่จริงๆ แล้ว ผงชูรสไม่มีประโยชน์ทางโภชนาการ เพราะถึงแม้จะเกี่ยวข้องกับกรดกลูตามิก แต่กรดนี้เป็นกรดอะมิโนที่ไม่มีความจำเป็น เพราะร่างกายผลิตเองได้ ผงชูรสยังเป็นเกลือโซเดียม เช่นเดียวกับเกลือแกง แต่อันตรายมากกว่าเกลือแกงตรงที่ว่าเกลือแกงใช้เพียงนิดเดียว ก็รู้สึกว่ามีรสเค็ม แต่ผงชูรสใส่มากเท่าไรก็ไม่รู้สึกว่ามีปริมาณโซเดียมมาก เพราะไม่มีรสเค็มจึงกล่าวได้ว่า ผงชูรสมี “พิษแฝง” ในเรื่องโซเดียม กล่าวคือ ทำให้ภูมิคุ้มกันหรือภูมิคุ้มกันของร่างกายมนุษย์ลดลง ทำให้เกิดเลือดคั่งในสมองเด็ก เมื่อเด็กโตขึ้นจะเป็นคนปัญญาอ่อน ทำให้เด็กทารกเกิดอาการชักโคลมา เป็นภัยต่อหญิงมีครรภ์ทำให้ร่างกายบวมและยังมีพิษภัยต่อทารกในครรภ์และทารกแรกเกิดด้วย และเป็นอันตรายต่อผู้เจ็บป่วยด้วยโรคต่างๆ เช่น โรคไต ความดันสูง โรคหัวใจ และโรคอื่นๆ ที่แพทย์ห้ามรับประทานของเค็ม ซึ่งหมายถึงการห้ามรับประทานเกลือโซเดียมนั่นเอง ฉะนั้นหากเราจะรับประทานอาหารนอกบ้าน เราควรจะลึกลับคิดว่าอาหารดังกล่าวมีผงชูรสหรือไม่ มีมากน้อยแค่ไหน และเราควรบอกแม่ค้าหรือไม่ว่า ไม่ใส่ผงชูรส

(ที่มา: [http://elib.fda.moph.go.th/library/default.asp?page2=subdetail&id\\_L1=27&id\\_L2=15608&id\\_L3=727](http://elib.fda.moph.go.th/library/default.asp?page2=subdetail&id_L1=27&id_L2=15608&id_L3=727). วันที่ 11 สิงหาคม 2559)

1. ข้อใดเป็นสาระสำคัญของบทความข้างต้น

- ก. ผงชูรสมีชื่อทางเคมีว่า โมโนโซเดียม-แอล-กลูตาเมต
- ข. ผงชูรสมี “พิษแฝง” ในเรื่องโซเดียมเพราะทำให้เป็นโรคไต
- ค. แม่ค้าเกือบทุกร้านใส่ผงชูรสในอาหารเพื่อให้อาหารอร่อย
- ง. ผงชูรสทำให้อาหารอร่อย แต่ไม่มีประโยชน์ทางโภชนาการ
- จ. ทุกคนที่รับประทานอาหารนอกบ้านเคยรับประทานผงชูรสทั้งสิ้น

2. สารเคมีอะไรไม่ใช่สารประกอบในผงชูรส

- ก. กรดซัลฟูริก
- ข. กรดไฮโดรคลอริก
- ค. กรดมะนาว
- ง. โซดาไฟ
- จ. โซเดียมคลอไรด์

3. สารเคมีใดในผงชูรสที่ทำให้การกั่งในสมองเด็ก ทำให้เมื่อเด็กโตขึ้นจะเป็นคนปัญญาอ่อน

- ก. กรดซัลฟูริก
- ข. กรดไฮโดรคลอริก
- ค. กรดมะนาว
- ง. โซดาไฟ
- จ. โซเดียมคลอไรด์

4. จากบทความข้างต้นผงชูรสน่าจะมีรสใด

- ก. รสขม
- ข. รสเค็ม
- ค. รสหวาน
- ง. ไม่มีรส
- จ. รสอร่อย

ข้อความต่อไปนี้ใช้คำถามข้อ 5 - 7

ผงซักฟอกเป็นสิ่งจำเป็นในครัวเรือน เพราะทุกคนต้องซักผ้าเพื่อสุขอนามัย ผงซักฟอกที่เราใช้อยู่คือเกลือของกรดซัลโฟนิก มีสมบัติชำระล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายได้เช่นเดียวกับสบู่ โดยเฉพาะสบู่ซันไลต์ที่มีราคาแพง แต่ผงซักฟอกมีส่วนประกอบทางเคมีไม่เหมือนสบู่ กล่าวคือ ผงซักฟอกจะมี ฟอสเฟตเป็นส่วนประกอบ 30-50% เพื่อช่วยรักษาสภาพน้ำให้เป็นเบส เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการชำระล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายได้ดี นอกจากนี้ ฟอสเฟตจะรวมตัวกับไอออนของโลหะในน้ำกระด้าง ทำให้ดูดจับสิ่งสกปรกได้ดีขึ้น รวมทั้งมีสารลดแรงตึงผิว ได้แก่ เกลือโซเดียมแอลคิล-ซัลโฟเนต โซเดียมแอลคิลเบนซิลซัลโฟเนต ผสมอยู่ประมาณ 30% สารเหล่านี้ใช้ชำระล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายได้ดี

อย่างไรก็ตาม ผลเสียที่เกิดจากการใช้ผงซักฟอกก็มี กล่าวคือ ทำ สารจำพวกฟอสเฟตจาก ผงซักฟอกเมื่อปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ จะทำให้พีชน้ำเจริญเติบโตรวดเร็ว ทำให้เป็นวัชพืชรบกวนทาง คมนาคมทางน้ำ และยังทำลายทัศนียภาพ นอกจากนี้ทำให้  $O_2$  ละลายน้ำไม่ได้ เมื่อสิ่งมีชีวิตขาด  $O_2$  ก็ตายได้ กล่าวคือพีชน้ำที่ตายและเน่าจะก่อให้เกิดน้ำเสีย

(ที่มา :

<http://xn12ccz9cr7al5aa3db5bkbeb4v8a7ih7ed.com/%E0%B8%84%E0%B8%B8%E0%B8%93%E0%B8%AA%E0%B8%A1%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%9C%E0%B8%87%E0%B8%8B%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%9F%E0%B8%AD%E0%B8%81/>. วันที่ 19 สิงหาคม 2559 )

5. ข้อใดเป็นสาระสำคัญของข้อความข้างต้น

- ก. ผงซักฟอกเป็นสิ่งจำเป็นในครัวเรือน
- ข. ผงซักฟอกทำให้เกิดมลภาวะทางน้ำ
- ค. ผงซักฟอกที่เราใช้มีทั้งประโยชน์และโทษ
- ง. ผงซักฟอกทำให้น้ำเป็นด่างจึงซักผ้าได้สะอาด
- จ. ผงซักฟอกมีสารทางเคมีที่ช่วยชำระล้างสิ่งสกปรก

6. หากต้องการให้น้ำซักล้างสามารถชำระล้างสิ่งสกปรกที่ติดค้างได้ดี เราควรซื้อผงซักฟอกที่มี ปริมาณสารเคมีอะไรสูง

- ก. ไอออนโลหะ
- ข. ซัลเฟต
- ค. ฟอสเฟต
- ง. เกลือโซเดียมแอลคิล- ซัลโฟเนต
- จ. โซเดียมแอลคิลเบนซิลซัลโฟเนต

7. วิธีกำจัดน้ำซักล้างที่มีผงซักฟอกอย่างไรช่วยทำให้เกิดมลภาวะในน้ำน้อยที่สุด

- ก. บิวเทลงไปในบ่อปลา
- ข. น่องเล็ก เทรดน้ำต้นไม้
- ค. หนูเล็ก เทลงในคลอง
- ง. หวานเทลงไปในแหล่งขยะ
- จ. น้ำฝังเทลงไปกับสารเคมีอื่น

### ข้อความต่อไปนี้เป็นคำตอบข้อ 8-9

ลักษณะทั่วไปของแชมพูต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น ไม่ตกตะกอน มีกลิ่นหอม ไม่มีสิ่งแปลกปลอม ส่วนประกอบหลักของแชมพูคือสารลดแรงตึงผิวและทำให้เกิดฟอง ที่มีคุณสมบัติสามารถชะล้าง หรือทำความสะอาดเส้นผมได้ โดยปกติเส้นผมของคนเรานั้น ส่วนโครงสร้างภายในเส้นผมมีประจุลบ แต่ภายนอกโครงสร้างดังกล่าวจะมีประจุบวก

ในสมัยก่อนเรานิยมใช้สบู่สระผมเพราะมีราคาถูกและหาซื้อได้ง่ายกว่า แต่การใช้สบู่สระผมมีข้อเสียคือเป็นอันตรายต่อเส้นผมและผิวหนัง เนื่องจากสบู่ทำปฏิกิริยากับน้ำเกิดเป็นด่าง และในกรณีที่ใช้น้ำกระด้างสระผม สบู่จะทำปฏิกิริยากับน้ำกระด้าง ทำให้แคลเซียมตกตะกอนและเกาะเส้นผม ผลที่เกิดขึ้นคือเส้นผมไรเงามัน เปราะและหวิyak ด้วยเหตุนี้ต่อมาเราจึงเลิกใช้สบู่ หันมาใช้สารลดแรงตึงผิวและทำให้เกิดฟองชนิดประจุลบแทน

สารกลุ่มนี้มีคุณสมบัติละลายน้ำแล้วให้ประจุลบ ให้ฟองมาก ไม่เป็นอันตรายต่อตา และมีราคาไม่แพง แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นราคาก็แปรตามสภาพของสาร กล่าวคือสารชนิดที่ดีกว่าจะมีราคาแพงกว่า แชมพูตามท้องตลาดมากมายหลายชนิดจะมีสารลดแรงตึงผิวและทำให้เกิดฟองชนิดประจุลบผสมอยู่ในสัดส่วนค่อนข้างสูง ข้อดีของสารลดแรงตึงผิวและทำให้เกิดฟองชนิดประจุลบ คือล้างสะอาด ฟองมาก ข้อเสียคือ มีความเป็นด่างค่อนข้างมาก และตกตะกอนเมื่อทำปฏิกิริยากับแคลเซียม ตะกอนที่เกาะตามผมเหล่านี้จะทำให้ผมดำน ข้อเสียอีกอย่างหนึ่งคือ ทำให้ผมฟู เนื่องจากมีประจุลบผลักดันระหว่างประจุลบในเส้นผมกับประจุลบจากสารเกิดฟอง ตัวอย่างสารลดแรงตึงผิวและทำให้เกิดฟองชนิดประจุลบที่นิยมใช้ในการผลิต ได้แก่ alkyl sulfate salt, aryl sulfonate และ sarcoside

(ที่มา: <http://www.yanheennursing.com/Article-16.html>. วันที่ 19 สิงหาคม 2559)

### 8. ข้อใดเป็นสาระสำคัญของข้อความข้างต้น

- ก. แชมพูต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น ไม่ตกตะกอน มีกลิ่นหอม ไม่มีสิ่งแปลกปลอม
- ข. สมัยก่อน นิยมใช้สบู่ แต่การใช้สบู่สระผมมีข้อเสียที่เป็นอันตรายต่อเส้นผมและผิวหนัง
- ค. แชมพูตามท้องตลาดมากมายหลายชนิดจะมีสารลดแรงตึงผิวและทำให้เกิดฟองชนิดประจุลบ
- ง. แชมพูเป็นสารลดแรงตึงผิวและทำให้เกิดฟอง ที่มีคุณสมบัติสามารถชะล้าง หรือทำความสะอาดเส้นผม
- จ. สบู่จะทำปฏิกิริยากับน้ำกระด้าง ทำให้แคลเซียมตกตะกอน และเกาะเส้นผม ผลที่เกิดขึ้นคือเส้นผมไรเงามัน

## 9. สารเคมีอะไรไม่ใช่สารลดแรงตึงผิว

ก. sodium hydroxide

ข. aryl sulfonate

ค. aryl sulfonate

ง. sarcoside

จ. calcium carbonate

## ข้อความต่อไปนี้ใช้คำถามข้อ 10 - 12

ชื่อ ฮานาตกใจ สบู่เหลวที่เราใช้อยู่ในปัจจุบันไม่ใช่สบู่ แต่เป็นสารเคมีล้วนๆ เป็นแค่สารซักฟอกที่ใช้ในการผลิตน้ำยาล้างจาน ทำความสะอาดพื้น แอ้มถ้าใช้ร่วมกับสารประกอบตระกูลอามีนจะกลายเป็นสารก่อมะเร็งในที่สุด!!! วารสารเกษตรกรรมธรรมชาติได้ตีพิมพ์บทความบทหนึ่งเผยถึง เรื่องใกล้ตัวที่คนทั่วไปให้ความสนใจเป็นอย่างมาก โดยมีใจความระบุว่าเดี๋ยวนี้สบู่เหลวที่เราใช้กันอยู่ในปัจจุบันไม่ใช่สบู่ แต่เป็นสารเคมีล้วนๆ สบู่เหลวที่ดีจริงๆ จะ ต้องมีส่วนผสมของเนื้อสบู่อย่างน้อย 25% แล้วที่เหลือเป็นน้ำ แต่ความเป็นจริงแล้วไม่มีสบู่เหลวแบบนี้วางขายอยู่เลย เพราะผลิตภัณฑ์เกือบทุกชนิดที่วางขายอยู่นั้น เป็นแค่สารซักฟอก (detergent) ผสมกับสารเคมีสังเคราะห์อื่น แล้วทำให้อยู่ในรูปของเหลว ซึ่งสารซักฟอก (detergent) ใช้ในการชำระล้าง ทำให้เกิดผลกระทบบ้าง แต่ถ้าใช้สบู่เหลวคงจะไม่เกิดขึ้นจับปล้นทันที แต่จะสะสมเป็นปัญหาในระยะยาวได้ เพราะสารเคมีเหล่านี้จะแทรกซึมลงไปผิวหนัง อวัยวะภายใน และกระแสเลือดได้ทุกครั้งที่เราอาบน้ำ SLS หรือ โซเดียมลอริลซัลเฟต (Sodium lauryl sulfate:  $\text{NaC}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_4$ ) เป็นตัวอย่างหนึ่งของสารเคมีหลักที่มักใช้ในสบู่ (คุณลองไปพลิกพวกผลิตภัณฑ์ซักล้างทุกอย่างดู จะเห็นส่วนผสมนี้จริงๆ บางทีใช้ชื่อว่าลอริล) และเป็นสารเคมีอันตราย ทั้งนี้หลายประเทศในยุโรปและอเมริกามีกฎหมายห้ามใช้สารนี้แล้ว และบางประเทศก็จำกัดให้มีการใช้น้อยลง แต่ในบ้านเรากลับใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งๆ ที่เป็นสารเคมีที่ดูดซึมผ่านผิวหนังได้อย่างง่ายและรวดเร็ว สารนี้สามารถสะสมอยู่ในดวงตา สมอ ง หัวใจ ตับ และก่อปัญหาในระยะยาว หากยังมีการใช้ร่วมกับสารประกอบตระกูลอามีน ก็จะกลายเป็นสารก่อมะเร็งในที่สุดเพราะฉะนั้นเราอาจต้องถามตัวเองดูใหม่่ว่าจำเป็นแค่ไหนที่จะต้องใช้สบู่เหลว (ซึ่งจริงๆ แล้วคือสารเคมีล้วนๆ) แต่ ถ้ายังคงต้องการที่จะใช้ การใช้สบู่เหลวสำหรับเด็กก็จะดีกว่า (ไม่ได้หมายความว่าปลอดภัย เพียงแต่มีสารเคมีเจือจางกว่าเท่านั้น) แต่ถ้าจะให้ดีกลับไปใช้สบู่ก้อนจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด

(ที่มา : <http://health.mthai.com/howto/health-care/7023.html> วันที่ 19 สิงหาคม 2599)

10. ข้อใดเป็นสาระสำคัญของข้อความข้างต้น
- ก. สบู่เหลวกับสารซักฟอกเป็นสิ่งเดียวกัน
  - ข. สบู่เหลวที่มีสาร SLS ไม่มีจำหน่ายแล้วในปัจจุบัน
  - ค. สบู่เหลวสำหรับเด็กปลอดภัย เราจึงควรใช้สบู่สำหรับเด็กเท่านั้น
  - ง. สบู่เหลวที่เราใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีส่วนประกอบเป็นสารเคมีทั้งหมด
  - จ. ภัยจากสบู่เหลวจะไม่เกิดขึ้นอย่างฉับพลัน แต่จะสะสมเป็นปัญหาในระยะยาว
11. สารเคมีอะไรที่สะสมนานแล้วอาจถึงตายได้
- ก. โซเดียมคลอไรด์
  - ข. โซเดียมไฮดรอกไซด์
  - ค. โซเดียมลอริลซัลเฟต
  - ง. โซเดียมคาร์บอเนต
  - จ. โซเดียม พาทาเลต
12. ใครมีโอกาสโอกาสเป็นมะเร็งน้อยที่สุด
- ก. น้อยล้างจานด้วยซัลไลต์ทุกวัน
  - ข. นิิดใช้สบู่เหลวสำหรับเด็กอาบน้ำทุกวัน
  - ค. นุ่นใช้แชมพูและครีมนมชนิดผสมน้ำหอม
  - ง. นัทใช้สบู่เหลวชำระล้างจุดซ่อนเร้นทุกวัน
  - จ. นิมล้างหน้าด้วยสบู่สมุนไพรวันละ 3 เวลา



## แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

### หลังการเรียน

### วิชาเคมีพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

(12 ข้อ 12 คะแนน ระยะเวลา 40 นาที)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ข้อความต่อไปนี้ใช้คำถามข้อ 1 - 3

โฆษณาทางสื่อต่างๆ มักจะชวนเชื่อว่าผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างห้องน้ำของคนใช้โดยไม่ต้องขัดที่ไม่ต้องขัด คือมันจะกัดคราบ จนลึกลงไปถึงพวกปูนยาแนวกระเบื้อง บางทีพวกปูนยาแนวทั้งหลายเวลาถูกน้ำยาก็กร่อนหลุดออกไป ก็อาจจะไปคาที่ท่อน้ำ ให้เป็นปัญหาท่อน้ำอุดตันต่อไปอีก สาเหตุที่น้ำยาล้างห้องน้ำสามารถกัดเซาะพื้นผิวได้มากขนาดนี้ ก็เพราะมีส่วนประกอบหลักก็คือ กรดเกลือ (Hydrochloric acid : HCl) ซึ่งเป็นกรดที่มีฤทธิ์กัดกร่อนมาก ดังนั้นพอราดน้ำลงไป มันก็จะไปกัดผิวหน้าของกระเบื้อง โดยเฉพาะปูนยาแนวออกไปนอกเหนือจากคราบสกปรก

ผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างห้องน้ำบางชนิดมี Sodium Hydroxide หรือ โซดาไฟ (Sodium Hydroxide :NaOH) เป็นตัวหลัก ตัวอื่นๆ ที่มีไม่มากเอาไว้ดับกลิ่นฉุนของมัน โซดาไฟสามารถขจัดคราบได้เพราะไขมันละลายใน ดังนั้นจึงควรใส่ถุงมืออย่างด้วยเวลาใช้ผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างห้องน้ำ บางชนิดมีความสามารถฆ่าเชื้อรา โดยมีสารเคมีหลักก็คือ (Calcium Hypochloride: Ca(OCl)<sub>2</sub>) ซึ่งเป็น Oxidizing Agent ที่แรงตัวหนึ่ง สามารถฆ่าเชื้อและฟอกสีได้

เคยมีข่าวว่าร้านหมูกระทะเนื้อกระทะ ใช้น้ำยาล้างห้องน้ำมาใช้ทำความสะอาดพวกกระทะทั้งหลาย เพราะล้างออกเร็ว ดังนั้นจะใช้ของพวกนี้ ควรอ่านฉลากข้างขวดหรือกล่อง ว่ามีข้อห้ามและการแก้พิษยังไง นอกจากนี้สารเคมีพวกนี้ยังมีกลิ่นฉุนรุนแรง ที่สามารถทำลายระบบทางเดินหายใจ เช่นจมูก และปอดของเราด้วย

(ที่มา : <http://www.annisaa.com/forum/index.php?topic=173.0>. วันที่ 19 สิงหาคม 2559)

1. ข้อใดเป็นสาระสำคัญของข้อความข้างต้น

- ก. ผลิตภัณฑ์น้ำยาล้างห้องน้ำที่ดีคือใช้แล้วไม่ต้องขัด
- ข. (Sodium Hydroxide:NaOH) ขจัดคราบได้เพราะไขมันมันละลาย
- ค. พวกปูนยาแนวทั้งหลายเวลาถูกเกาะหลุดออกไปก็จะไปคาที่ท่อน้ำอีก
- ง. ร้านหมูกระทะเนื้อกระทะ ใช้น้ำยาล้างห้องน้ำมาใช้ทำความสะอาดพวกกระทะ
- จ. กรดเกลือ (HydroChloric Acid: HCl) ซึ่งเป็นกรดที่มีฤทธิ์กัดกร่อนมากพอราดลงไปน้ำ

2. สารเคมีอะไรเป็นสารประกอบหลักในน้ำยาล้างห้องน้ำ

- |                                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| ก. HCl                            | ข. H <sub>2</sub> S |
| ค. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | ง. HNO <sub>3</sub> |
| จ. HCO <sub>3</sub>               |                     |

3. ข้อใดไม่ใช่สรรพคุณของ (Calcium Hypochloride: Ca(OCl)<sub>2</sub>)

- |                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| ก. ใช้ทำความสะอาดล้างออกได้เร็ว | ข. ฆ่าเชื้อราและฟอกสีได้   |
| ค. กัดกร่อนปูนยาแนวได้ดี        | ง. หมักเนื้อหมูให้อ่อนนุ่ม |
| จ. ขจัดคราบได้                  |                            |

ข้อความต่อไปนี้ใช้คำถามข้อ 4 - 6

น้ำยาปรับผ้านุ่ม หมายถึง สารเคมีที่มีคุณสมบัติทำความสะอาด และทำให้ใยผ้านุ่มน่าสัมผัส และมีกลิ่นหอม โดยมากเรามักใช้น้ำยาปรับผ้านุ่มใส่หลังจากการซักผ้าด้วยผงซักฟอก

น้ำยาปรับผ้านุ่มเป็นสารลดแรงตึงผิวที่มีองค์ประกอบของสารเคมีในลักษณะของสารโมเลกุลยาว ใช้เพื่อลดความหยาบกระด้างของเส้นใยผ้าชนิดต่างๆ เพิ่มความเรียบลื่น และความอ่อนนุ่มของเนื้อผ้า การใช้น้ำยาปรับผ้านุ่มในช่วงแรกมีการใช้ในเส้นใยเรยอน และต่อมามีการผลิตเพื่อใช้สำหรับเส้นใยผ้าได้ทุกชนิด เนื่องจากโดยธรรมชาติของเส้นใยผ้าที่ผลิตจากเส้นใยชนิดต่างๆมักมีความชื้นอยู่น้อย มีความแข็ง หยาบ ทำให้เกิดการหยาบต่อผิวเวลาสวมใส่ และเกิดไฟฟ้าสถิตได้ง่าย

ส่วนผสมของน้ำยาปรับผ้านุ่มมักเป็นสารนอนไอออนิก แอมโฟเทอริก หรือแคตไอออนิก ซึ่ง 2 ชนิดแรกมีประสิทธิภาพในการยึดจับกับเส้นใยต่ำมากจึงไม่นิยมใช้เป็นส่วนผสมสำหรับน้ำยาปรับผ้านุ่มในครัวเรือน แต่นำมาใช้มากในอุตสาหกรรมตกแต่งผ้า ส่วนชนิดที่ 3 มีความสามารถยึดจับกับในเส้นใยได้ดีจึงนิยมนำมาใช้เป็นส่วนผสมในน้ำยาปรับผ้านุ่มสำหรับครัวเรือนเป็นส่วนใหญ่ สารแคตไอออนิกที่นิยมนำมาใช้เป็นส่วนผสม ได้แก่ สารประกอบควอเตอร์นารีในโตรเจน อาทิ ไดอัลคิลแอมโมเนียมคลอไรด์ (Ammonium Chloride: NH<sub>4</sub>Cl) ส่วนสารแคตไอออนิกชนิดอื่นๆที่นำมาใช้ เช่น amino amides และ imidazoleines

(ที่มา: <http://www.siamchemi.com/%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B3%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%9C%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%B8%E0%B9%88%E0%B8%A1/>. วันที่ 19 สิงหาคม 2559)

#### 4. ข้อใดเป็นสาระสำคัญของข้อความข้างต้น

- ก. คุณสมบัติทำความสะอาด และปรับปรุงเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่มให้มีความนุ่มนวล มีความหอม
- ข. ใช้ได้หลังจากการซักผ้าด้วยผงซักฟอกแล้วน้ำยาปรับผ้านุ่มเป็นสารลดแรงตึงผิว
- ค. เพื่อลดความหยابกระด้างของเส้นใยผ้าชนิดต่างๆ เพิ่มความเรียบลื่น และความอ่อนนุ่ม
- ง. ธรรมชาติของเส้นใยผ้าที่ผลิตจากเส้นใยชนิดต่างๆ มักมีความชื้นอยู่น้อย มีความแข็งหยاب
- จ. น้ำยาปรับผ้านุ่มมักเป็นสารนอนไอออนิก แอมโฟเทอริก หรือแคตไอออนิก

#### 5. สารเคมีที่เป็นนอนไอออนิกมีกี่ชนิด

- ก. 1 ชนิด
- ข. 2 ชนิด
- ค. 3 ชนิด
- ง. 4 ชนิด
- จ. 5 ชนิด

#### 6. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของเนื้อผ้าที่เกิดไฟฟ้าสถิตได้ง่าย

- ก. หยาบแข็ง
- ข. อ่อนนุ่ม
- ค. มีความเรียบลื่น
- ง. มีความชื้นน้อย
- จ. มีความคงทนของเนื้อผ้า

#### ข้อความต่อไปนี้ใช้คำถามข้อ 7- 10

บอแรกซ์ (Borax) เป็นสารอนินทรีย์สังเคราะห์มีชื่อทางเคมีว่า โซเดียมบอเรต (Sodium borate : $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) ลักษณะเป็นผลึก ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีรสขมเล็กน้อย ละลายน้ำได้ดี ชาวบ้านเรียกว่า น้ำประสานทอง หรือผงกรอบ ประโยชน์ของบอแรกซ์ เป็นสารเคมีที่นำมาใช้ในทางอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น ทำแก้ว ภาชนะเคลือบ เครื่องสำอาง ยา ชุบโลหะ เป็นต้น หรือในการผสมสูตรผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ยากำจัดตะไคร่น้ำสำหรับการดูแลจัดการกับน้ำในสระว่ายน้ำ น้ำยาฆ่าแมลง ยาฆ่าเชื้อราเพื่อการดูแลรักษาเนื้อไม้ ยาฆ่าแมลงสำหรับเช็ดตู้แฉ่ หรือป้ายเป็นจุด ตามรอยแตกและช่องโหว่ ตามอาคารบ้านเรือน หรือโรงงานอุตสาหกรรม ตึกสถาบันและอาคารการค้าต่างๆ เป็นต้น บอแรกซ์ เป็นสารที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพถ้าบริโภคเข้าไป ดังนั้นกระทรวงสาธารณสุขจึงออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 151 (พ.ศ.2536) กำหนดให้ บอแรกซ์ เป็นวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร สิ่งที่น่ากลัวสำหรับบอแรกซ์ คือ สารนี้ทำให้เกิดพิษสะสมในร่างกาย ซึ่งส่วนใหญ่จะสะสมไว้ที่กรวยไต ทำให้เกิดการอักเสบ โดยเฉพาะในเด็ก ถ้ากินเกิน 5 กรัม อาจถึงตายได้ ส่วนใหญ่ ถ้ากินเกิน 15 กรัม อาจตายได้เช่นกัน ทั้งนี้ไม่ว่าร่างกายจะได้รับสารนี้เข้า

ไปในปริมาณมาก ๆ ในคราวเดียวหรือรับน้อยแต่นาน ๆ ผลก็ทำให้ตายได้เช่นกันอาการของผู้ที่ได้รับบอแรกซ์ จะมีอาการ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเดิน เจ็บในช่องท้อง ภาวะอาหารและลำไส้ อุดจระเป็นเลือดในบางครั้ง มีน้ซึม ปวดศีรษะ นอนไม่หลับ เป็นผื่นแดง พุพองตามผิวหนัง และการทำงานของตับและไตถูกทำลายอาหารที่มักตรวจพบบอแรกซ์ ได้แก่ แป้งกรอบ ลูกชิ้น ทอดมัน มะม่วงดอง ไข่กรอก หัวไชโป๊ หมูยอ ผักกาดเค็ม เนื้อสัตว์บดสับ ทับทิมกรอบ ลอดช่อง (ที่มา : <http://www.oknation.net/blog/oomzz/2008/01/21/entry-1> วันที่ 19 สิงหาคม 2559)

#### 7. ข้อใดเป็นสาระสำคัญของข้อความข้างต้น

- ก. สารอนินทรีย์สังเคราะห์ที่มีชื่อทางเคมีว่า โซเดียมบอแรกซ์
- ข. มีรสขมเล็กน้อย ละลายน้ำได้ดี ชาวบ้านเรียกว่า น้ำประสานทอง
- ค. สารเคมีที่นำมาใช้ในทางอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น ทำแก้ว ภาชนะเคลือบ
- ง. บอแรกซ์ คือ สารนี้ทำให้เกิดพิษสะสมในร่างกาย
- จ. บอแรกซ์ ได้แก่ แป้งกรอบ ลูกชิ้น ทอดมัน มะม่วงดอง ไข่กรอก ผักกาดเค็ม

#### 8. สารบอแรกซ์นำไปใช้รูปแบบใดอันตรายมากที่สุด

- ก. ทำแก้ว
- ข. ภาชนะเคลือบ
- ค. เครื่องสำอาง
- ง. ยามาแมลงสำหรับเช็ดตู้แถม
- จ. อาหารหมักดอง ทอด

#### 9. ข้อใดไม่ใช่อาการของผู้ได้รับสารบอแรกซ์มากเกินไป

- ก. อักเสบกรวยไต
- ข. คลื่นไส้ อาเจียน
- ค. ท้องเดิน
- ง. ผุพองตามผิวหนัง
- จ. เจ็บหน้าอกหายใจไม่ออก

#### 10. จากบทความข้างต้นบอแรกซ์น่าจะมีรสใด

- ก. ไม่มีรสชาติ
- ข. รสเค็ม
- ค. รสหวาน
- ง. รสเปรี้ยว
- จ. รสขม

### ข้อความต่อไปนี้เป็นคำตอบข้อ 11 - 12

เกลือโพแทสเซียมไนเตรต(Potassium nitrate :  $\text{KNO}_3$ ) บริสุทธิ์หรือเกือบบริสุทธิ์ สมัยโบราณเรียกว่า “ดินประสิวจากจี้ค่างควา” เตรียมได้โดยการต้มเคี่ยวจี้ค่างควา แล้วกรองขณะร้อน แล้วทิ้งไว้ให้เย็น จะมีเกล็ดสีขาวของดินประสิวกเกาะตามข้างภาชนะที่ต้มนั้น แล้วเก็บเอาเกล็ดขาวๆ นั้นมาใช้ เรียกว่า “ดินประสิขาว”

ตำราสรรพคุณยาโบราณว่า ดินประสิวมีสเต็ม ปร่า เย็น มีสรรพคุณขับลมที่คั่งค้างตามเส้น ถอนพิษ ขับปัสสาวะ ใช้ภายนอกสำหรับทาแก้คันตามผิวหนัง ดินประสิขาวนอกจากใช้เป็นยาแล้ว ยังใช้ผสมทำดินปืน ทำดอกไม้เพลิง ใส่อาหารหมักดอง เช่น ปลา ร้า ปลาเจ่า แหนม ทำให้มีสี แดงน่ากิน และทำให้กระดูกอ่อนนุ่ม ทั้งยังใช้ผสมในผงรูปเพื่อช่วยให้ผงรูปติดไฟ ดินประสิที่ทำขายกันตามร้านขายเครื่องยาสมุนไพรทั้งหลายนั้น เป็นดินประสิที่ยังไม่สะอาดดีพอ เพราะมีสี เหลืองๆ ดำๆ ต้องต้ม กรอง และตกผลึกซ้ำอีกหลายๆ ครั้งจนได้เกล็ดสีขาวสะอาดของดินประสิ ขาว โดยมากที่มีขายนั้น เป็นดินประสิที่มาจากทางภาคเหนือ บางตำราจึงเรียกว่า “ดินประสิ เหนือ”

(ที่มา: <https://www.doctor.or.th/article/detail/6552>. 19 สิงหาคม 2559)

#### 11. ข้อใดเป็นสาระสำคัญของข้อความข้างต้น

- ก. เกลือโพแทสเซียมไนเตรต(Potassium nitrate :  $\text{KNO}_3$ ) บริสุทธิ์หรือเกือบบริสุทธิ์
- ข. ดินประสิวกเกาะตามข้างภาชนะที่ต้มนั้น แล้วเก็บเอาเกล็ดขาวๆ นั้นมาใช้
- ค. ดินประสิขาว ตำราสรรพคุณยาโบราณว่า ดินประสิวมีสเต็ม ปร่า เย็น
- ง. ดินประสิขาวนอกจากใช้เป็นยาแล้ว ยังใช้ผสมทำดินปืน ทำดอกไม้เพลิง
- จ. ดินประสิขาวใส่อาหารหมักดอง เช่น ปลา ร้า ปลาเจ่า แหนม ทำให้มีสีแดงน่ากิน

#### 12. หากสารเคมีใดที่ใช้ในอาหารหมัก เพื่อให้ดูน่ากิน มีอันตรายน้อยที่สุด

- ก. ซัลฟิวริก
- ข. ไนตริก
- ค. แอซิดิกแอซิด
- ง. โพแทสเซียมไนเตรต
- จ. แคลเซียมคาร์บอเนต

ภาคผนวก ง





ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับมาตรฐานการเรียนรู้  
โดยใช้สื่อวีดิทัศน์เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
รหัสวิชา ว30102 รายวิชา เคมีพื้นฐาน  
โรงเรียนพิเศษไชยชาญ “ตันติวิทยานุกูมิ” อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากคำถามแต่ละข้อ

ตอนที่ 1 เรื่อง โครงสร้างอะตอม

1. จากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของ ธาตุ  ${}_{35}^{81}\text{Br}$  ข้อใดระบุจำนวนโปรตอน นิวตรอน อิเล็กตรอน ถูกต้อง
  - ก. จำนวนโปรตอน 35 จำนวนนิวตรอน 35 จำนวนอิเล็กตรอน 35
  - ข. จำนวนโปรตอน 35 จำนวนนิวตรอน 46 จำนวนอิเล็กตรอน 35
  - ค. จำนวนโปรตอน 35 จำนวนนิวตรอน 35 จำนวนอิเล็กตรอน 46
  - ง. จำนวนโปรตอน 46 จำนวนนิวตรอน 46 จำนวนอิเล็กตรอน 35
2. อนุภาคใดของอะตอมที่เป็นสมบัติเฉพาะตัวของธาตุเปลี่ยนค่าไม่ได้
  - ก. จำนวนอิเล็กตรอน
  - ข. จำนวนนิวตรอน
  - ค. จำนวนโปรตอน
  - ง. จำนวนโปรตอนและนิวตรอน
3. ไอออน  $\text{Mg}^{2+}$  มีจำนวนโปรตอน และ อิเล็กตรอน อย่างละเท่าใด
  - ก. 12 p, 14 e
  - ข. 12 p, 10 e
  - ค. 10p, 12e
  - ง. 14 p, 12 e
4. ธาตุ X มี 12 โปรตอน 13 นิวตรอน จะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนจำนวนเท่าใด
  - ก. 1
  - ข. 2
  - ค. 3
  - ง. 4



12. ข้อใดเรียกชื่อสารได้ถูกต้อง

- ก.  $\text{BaSO}_4$  แบเรียมซัลไฟด์
- ข.  $\text{NaNO}_3$  โซเดียมไนเตรต
- ค.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  แอมโมเนียมคลอไรด์
- ง.  $\text{CaO}$  แคลเซียมออกไซด์

ตอนที่ 4 เรื่องการเกิดพันธะโคเวเลนต์และการเกิดพันธะโลหะ

13. ธาตุคู่ใดต่อไปนี้เมื่อทำปฏิกิริยากันแล้วได้สารประกอบโคเวเลนต์

- ก. คาร์บอนกับกำมะถัน
- ข. โซเดียมกับออกซิเจน
- ค. แมกนีเซียมกับคลอรีน
- ง. โพแทสเซียมกับฟลูออรีน

14. สารประกอบออกไซด์ของธาตุ B, E ที่มีสัญลักษณ์นิวเคลียร์เป็น  $^{19}\text{B}$ ,  $^{28}_{14}\text{E}$  มีสูตรข้อใดถูกต้องทั้งหมด ถ้าการรวมตัวเป็นไปตามกฎออกเตต

- ก.  $\text{B}_2\text{O}$ ,  $\text{EO}_2$
- ข.  $\text{BO}_2$ ,  $\text{E}_2\text{O}$
- ค.  $\text{BO}$ ,  $\text{EO}_3$
- ง.  $\text{BO}$ ,  $\text{E}_3\text{O}$

15. เพราะเหตุใด เพชร จึงมีจุดเดือด จุดหลอมเหลว สูงกว่าสารโคเวเลนต์ทั่วไป

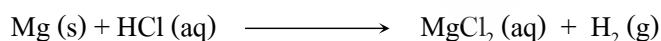
- ก. เพราะในผลึกของเพชรมีพันธะโลหะด้วย
- ข. C อะตอมเกิดพันธะโคเวเลนต์ กับอะตอมข้างเคียง 4 อะตอม
- ค. การเปลี่ยนแปลงสถานะของ เพชร ต้องทำลายแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอม
- ง. ข้อ ข. และข้อ ค. ถูก

16. สมบัติของโลหะในข้อใดอธิบายการตีเป็นแผ่นของโลหะได้ดีที่สุด

- ก. โลหะมีจุดเดือดจุดหลอมเหลวสูงมาก
- ข. โลหะมีเวเลนต้อิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ได้อิสระ
- ค. อิเล็กตรอนในก้อนโลหะรับและกระจายคลื่นแสงได้
- ง. ไอออนบวกและไอออนลบในก้อนโลหะสามารถเลื่อนไหลได้

ตอนที่ 5 เรื่องการเกิดปฏิกิริยาเคมี

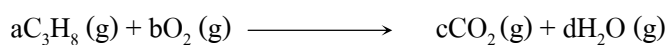
17. กำหนดปฏิกิริยาเคมีให้ดังนี้



จงพิจารณาว่าข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. สารตั้งต้นคือ  $\text{Mg (s)}$  และ  $\text{HCl (aq)}$
- ข.  $\text{HCl (aq)}$  แสดงว่าอยู่ในรูปของสารละลาย ส่วน  $\text{Mg (s)}$  อยู่ในสถานะของแข็ง
- ค. ปฏิกิริยาดังกล่าวเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ยาก
- ง. การเขียนสมการยังไม่ถูกต้องสมบูรณ์

18. แก๊สโพรเพนติดไฟจะทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจนดังสมการ



เมื่อดุลสมการแล้ว b และ d มีค่าเท่าใด

ก.  $b = 5$  และ  $d = 4$

ข.  $b = 3$  และ  $d = 2$

ค.  $b = 3$  และ  $d = 4$

ง.  $b = 5$  และ  $d = 3$

19. สารใดที่ละลายน้ำแล้วมีสมบัติเป็นเบส

ก.  $\text{CO}_2$

ข.  $\text{CaO}$

ค.  $\text{SO}_2$

ง.  $\text{NO}_2$

20. ปฏิกิริยาข้อใดจัดเป็นปฏิกิริยาแยกสลาย



**ประวัติผู้เขียน**

ชื่อ-นามสกุล

นางสาวจิราภรณ์ เฟื่องฟูง

ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2556

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

ครูอัตราจ้าง โรงเรียนชุมชนวัดวิเศษชัยชาญ

โรงเรียนชุมชนวัดวิเศษชัยชาญ ตำบลไผ่จำศีล

อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง 14110

