

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียน  
ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานเรื่องเคมีอินทรีย์

กาญจนา แสงอรุณ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
พ.ศ. 2555  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



**STUDENTS' ACHIEVEMENTS AND SATISFACTION AS RESULTS  
OF LOCAL PLANT-BASED LEARNING ON ORGANIC CHEMISTRY**

**KANCHANA SANG-ARUN**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE**

**MAJOR IN SCIENCE EDUCATION**

**FACULTY OF SCIENCE**

**UBON RATCHATHANI UNIVERSITY**

**YEAR 2012**

**COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY**



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์

เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้  
โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานเรื่องเคมีอินทรีย์

ผู้วิจัย นางสาวกาญจนา แสงอรุณ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

..... (ดร.กานต์ตะวัน วุฒิสেলা) ป.ว.นอม แซ่จิ้ง	อาจารย์ที่ปรึกษา
..... (ดร.ประนอม แซ่จิ้ง)	กรรมการ
..... (ดร.สนธิ พลชัยยา)	กรรมการ
..... (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ อินทรประเสริฐ)	คณบดี

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ  
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2555

## กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.กานต์ตระกูล วุฒิสภา ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.ประนอม แซ่จิ่ง ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และชี้แนะข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนให้คำแนะนำในการปรับปรุงเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ จนเสร็จสิ้นด้วยดีมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณ ดร.สนธิ พลชัยยา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ ที่มีคุณค่าอย่างยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณที่ให้ความกรุณา มา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีทุกท่านที่กรุณาให้ความรู้และให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์อยู่เสมอ ขอขอบพระคุณ Bob Tremayne ซึ่งให้ข้อเสนอแนะในการเขียนบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนพ่วงพรมครวิทยา คณะครู บุคลากรทางการศึกษาในโรงเรียนที่คอยเป็นกำลังใจ และให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์อยู่เสมอ ตลอดจนนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จนเสร็จสิ้นกระบวนการ

สุดท้าย ผลอันเป็นประโยชน์ ความดีงามทั้งปวง ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิทยานิพนธ์นี้ ขอมอบแด่ บิดา - มารดา ครู - อาจารย์ ที่เคารพอย่างสูงยิ่ง และหากมีข้อบกพร่องด้วยประการใดๆ ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้ด้วยความขอบคุณยิ่ง

ณัฐญา แสงอรุณ  
(นางสาวกาญจนา แสงอรุณ)

ผู้วิจัย

## บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานเรื่องเคมีอินทรีย์

โดย : กาญจนา แสงอรุณ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา

ประธานกรรมการที่ปรึกษา : ดร.กานต์ตะวัน วุฒิสเลา

ศัพท์สำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน เคมีอินทรีย์ ยางพารา ปาล์มน้ำมัน

งานวิจัยนี้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องเคมีอินทรีย์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้นี้ใช้ความรู้ของท้องถิ่นและประสบการณ์ในท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมในงานวิจัย อันประกอบด้วย 4 ขั้นตอนของการสอน ได้แก่ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การค้นหา การนำเสนอและการสรุปผลการเรียนรู้ ขั้นตอนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กำหนดให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ในการทำงานในสวนยางพาราและปาล์มน้ำมัน ครูเป็นผู้ตั้งคำถามในขั้นค้นหาเพื่อให้นักเรียนสืบค้นคำตอบของคำถามนั้น จากนั้นนักเรียนนำเสนอผลการสืบค้นและสรุปเป็นองค์ความรู้ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพ่วงพรมครวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 จำนวน 13 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษารวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน จำนวน 6 แผน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบประเมินพฤติกรรมและแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การประเมินความก้าวหน้า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ระดับความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับสูง 1 คน ระดับปานกลาง 9 คน ระดับต่ำ 3 คน โดยนักเรียนมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องมากที่สุดในเรื่องกรดอินทรีย์และเอสเทอร์คิดเป็นร้อยละ 46.15 และนักเรียนร้อยละ 73.96 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

## ABSTRACT

TITLE : STUDENTS' ACHIEVEMENTS AND SATISFACTION AS RESULTS OF  
LOCAL PLANT-BASED LEARNING ON ORGANIC CHEMISTRY  
BY : KANCHANA SANG-ARUN  
DEGREE : MASTER OF SCIENCE  
MAJOR : SCIENCE EDUCATION  
CHAIR : KARNTARAT WUTTISELA, Ph.D.

KEYWORDS : LOCAL PLANT-BASED LEARNING/ ORGANIC CHEMISTRY/ RUBBER/  
OIL PALM

This study investigated students' academic achievement and satisfaction with an organic chemistry teaching and learning approach known as local plant-based learning. The approach used local knowledge and local experiences and involved four stages of teaching and learning, share, search, present, and summarize. These stages required the students to firstly sharing their experiences about working on their rubber and oil palm farms. The teacher, as a facilitator, asked a number of questions about rubber and oil palm based on the local context and the students then searched for information to answer these questions. The students presented the results of their searches and summarized their answers as final concepts. The study involved 13 grade 12 students at Pongpromkonvittaya School in the first semester of the 2011 academic year and the study instruments were six lesson plans, pre- and post-tests, behavioral test, and a questionnaire. Data were analyzed by the use of normalized gains, averages, and standard deviations. The research findings showed that a student were considered to have made high gains in progress, nine made medium gains, and three made a low gain. Students had misconception about carboxylic and ester at 46.15%. Students' satisfaction with this teaching and learning approach was considered to be at the medium level at 73.96%.

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่	
<b>1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
<b>2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 พืชท้องถิ่น	6
2.2 การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	10
2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	12
2.4 การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า	12
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
<b>3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	
3.1 แบบแผนการวิจัย	19
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	20
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	20
3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	21
3.5 การดำเนินการรวบรวมข้อมูล	27
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	28

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>4 ผลการวิจัย และอภิปรายผล</b>	
4.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้	30
4.2 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้	31
4.3 ผลวิเคราะห์แนวคิดที่ไม่ถูกต้องของนักเรียน	32
4.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้พื้นที่ท้องถิ่นเป็นฐาน	36
4.5 พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	39
4.6 ความพึงพอใจในการเรียน	41
<b>5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 สรุปผลการวิจัย	44
5.2 ข้อเสนอแนะ	47
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>49</b>
<b>ภาคผนวก</b>	
ก แผนการจัดการเรียนรู้	55
ข ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)	71
ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	73
ง แบบประเมินความพึงพอใจ	79
จ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	83
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	<b>85</b>



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ความคิดเห็นต่อการปฏิรูปการศึกษา	1
2.1	ส่วนประกอบของน้ำยางสด	7
3.1	แผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design	19
3.2	ตัวอย่างแนวคำถามในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้โดยพืชท้องถิ่นเป็นฐาน	25
4.1	ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน	31
4.2	ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ เรื่องเคมีอินทรีย์ ด้วยการใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน	31
4.3	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน	37
4.4	ระดับความก้าวหน้าในการเรียน	38
4.5	ผลการประเมินพฤติกรรมนักเรียน	40
4.6	คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน	42
ข.	ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ ทางการเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์	72
จ.	คะแนนดิบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนเป็นรายบุคคล	84

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	กรรมวิธีผลิตน้ำยางชั้น	7
2.2	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน โดยใช้บริบทเป็นฐาน	11
3.1	กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ SSPS	21
4.1	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	36
4.2	ร้อยละความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน	37
4.3	ระดับความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน	38
4.4	ตัวอย่างข้อสอบที่นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนมากคิดเป็นร้อยละ 84.62	34
4.5	ตัวอย่างข้อสอบที่นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนมากคิดเป็นร้อยละ 79.92	34
4.6	ตัวอย่างข้อสอบที่นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนน้อยคิดเป็นร้อยละ 7.7	35
4.7	ตัวอย่างข้อสอบที่นักเรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนน้อยคิดเป็นร้อยละ 15.38	35

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรงเรียนพ่วงพรมครววิทยาเป็นโรงเรียนประจำตำบลขนาดเล็กนักเรียนส่วนใหญ่ที่เข้ามาเรียนเป็นนักเรียนที่ไม่สามารถสอบเข้าศึกษาต่อในสถานศึกษาอื่นที่ต้องการ เมื่อนักเรียนเหล่านี้ศึกษาในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จึงมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนต่ำ สำหรับรายวิชาเคมี เรื่องเคมีอินทรีย์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 55% ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ที่ 60% (งานวิชาการ, 2552) อย่างไรก็ตามผู้ปกครองของนักเรียนร้อยละ 95 ทำงานเกี่ยวกับยางพาราและปาล์มน้ำมัน (งานทะเบียน, 2552) ซึ่งนักเรียนได้ใช้ชีวิตสัมผัสกับยางพาราและปาล์มน้ำมันเป็นประจำ ดังนั้นเพื่อให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาที่เรียนกับพืชท้องถิ่นซึ่งเป็นสารอินทรีย์ ผู้วิจัยจึงได้หยิบยกหัวข้อยางพาราและปาล์มน้ำมันมาเป็นประเด็นสำคัญในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจโครงสร้างและสมบัติทางเคมีของพืชเหล่านี้ ซึ่งจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปแก้ปัญหที่เกิดขึ้นในสวนยางพาราและปาล์มน้ำมัน หรือต่อยอดทำเป็นโครงการวิทยาศาสตร์หรือเพิ่มมูลค่าให้กับยางพาราและปาล์มน้ำมัน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สำรวจแนวคิดที่ไม่ถูกต้องเรื่องเคมีอินทรีย์หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ในปีการศึกษาต่อไปว่าเนื้อหาใดที่นักเรียนมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องมาก ควรใช้เวลาในการอธิบายเนื้อหามากขึ้นหรือสร้างสื่อการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น

จากการปฏิรูปการบริหารและการจัดการศึกษาตามแนว พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มีรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 1 (ธีระ รุญเจริญ, 2545)

#### ตารางที่ 1.1 ความคิดเห็นต่อการปฏิรูปการศึกษา

เนื้อหาสาระของการปฏิรูป	$\bar{X}$	SD
1. มุ่งให้นักเรียนเป็นคนดี คนเก่งและมีความสุขไปพร้อมๆ กัน	4.48	0.71
2. แสวงหาสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษามาใช้อย่างกว้างขวาง	4.30	0.86
3. จัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.28	0.76
4. ยกระดับวิชาชีพ โดยให้ผู้บริหาร โรงเรียนและครูต้องมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ	4.23	0.83

ตารางที่ 1.1 ความคิดเห็นต่อการปฏิรูปการศึกษา (ต่อ)

เนื้อหาสาระของการปฏิรูป	$\bar{X}$	SD
5. กระจายอำนาจการบริหารให้แก่โรงเรียน ทั้งด้านวิชาการ งบประมาณ บริหารงานบุคคลและการบริหารทั่วไปดำเนินการ โดยอิสระ	4.22	0.89
6. มีการประกันคุณภาพการศึกษา โดยมีการประเมินทั้งจากภายในและจากภายนอก	4.03	0.84
7. จัดหลักสูตรแกนกลางและสร้างหลักสูตรท้องถิ่นให้เหมาะสมกับสภาพปัญหาและความต้องการของชุมชน	4.03	0.94
8. มุ่งให้ผู้ปกครอง องค์กรของรัฐและเอกชนในชุมชนมีส่วนร่วมรับผิดชอบ ในการจัดการศึกษา ทั้งโดยตรง (เช่น สอน ร่วมบริหาร) และโดยอ้อมเพราะ การศึกษาเป็นความรับผิดชอบของทุกคน	3.97	0.88
9. บริหารโดยใช้องค์คณะบุคคลหรือโดยคณะกรรมการเป็นหลัก	3.94	0.86
10. ใช้การให้การศึกษาทั้งในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัยและเทียบโอนกันได้	3.72	0.97

จากตารางจะเห็นว่าในภาพรวมมีการยอมรับการปฏิรูปทางการศึกษา ซึ่งในข้อ 7 และข้อ 8 พบว่าชุมชนและท้องถิ่นมีความสำคัญในการจัดการศึกษาในปัจจุบันอยู่ในระดับมาก

แนวการจัดการศึกษาในปัจจุบันมีการเชื่อมโยงภูมิปัญญาท้องถิ่นและท้องถิ่นหรือชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษามากขึ้น โดยกลยุทธ์การบริหารการเปลี่ยนแปลงในการจัดการศึกษา การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร และกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนมีความสมบูรณ์ด้านสติปัญญา เป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข มีทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพและศึกษาต่อ และสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ ส่งเสริมและพัฒนาการจัดการศึกษา สนองนโยบายการขยายโอกาสทางการศึกษา และบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนานักเรียนให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ (วาริรัตน์ แก้วอุไร และคณะ, 2553) โดยหลักสูตรของสถานศึกษานั้นนอกจากจะมีหลักสูตรที่เป็นหลักสูตรแกนกลางปี 2551 แล้วยังมีการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับชุมชนมากขึ้นหรือกล่าวได้ว่า เป็นการให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ซึ่งการจัดหลักสูตรท้องถิ่นที่เกิดจากการมีส่วนร่วมระหว่างชุมชนกับโรงเรียน โดยชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในทุกกระบวนการตั้งแต่ การร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ ร่วมปฏิบัติและร่วมรับผลประโยชน์ด้วยกัน ทำให้ชุมชนเกิดความภาคภูมิใจที่ชุมชนมีเรื่องราวน่าสนใจและมีแหล่ง

เรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุมชนของตนเองมากขึ้น ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน (สร้อยทิพย์ ทองใหญ่ และลัดดา ศิลาน้อย, 2552) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ ท้องถิ่นมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสอดแทรกกลุ่มสาระอื่นๆ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานกับการเรียนรู้และเกิดการเชื่อมโยงองค์ความรู้ อย่างหลากหลาย (บุษบา ศรีเทพ, 2553) เช่น การจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบบูรณาการ รายวิชาต่างๆ เข้าสู่รายวิชารักษ์คลองอู่ตะเภา เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างนิเวศวิทยา สังคม เศรษฐกิจ และก่อให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่างรายวิชาต่าง ๆ กิจกรรม บูรณาการส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้การเป็นคนช่างสังเกต ทำให้นักเรียนเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับ ชีวิตจริงได้ (พิมพ์ลักษณ์ โหงวนาค และคณะ, 2552) หรือการนำความรู้ต่างๆ ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตใน ชุมชน การใช้ประโยชน์และสภาพปัญหาต่างๆ มาใช้เป็นบทเรียนจะทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญ ของสิ่งมีชีวิตในชุมชน เกิดความรัก ความหวงแหน และต้องการที่จะอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตในชุมชน การ จัดการเรียนการสอนที่เน้นความรู้เดิมของนักเรียน แล้วส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม มี การลงมือปฏิบัติร่วมกัน จัดให้มีกิจกรรมหลากหลาย รวมทั้ง มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน ทำใ้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจแนวคิดได้ดีขึ้น (ญาณพัฒน์ พรหมประสิทธิ์ และคณะ, 2553) สิ่ง เหล่านี้ล้วนเป็นการเชื่อมโยงบทเรียนในหลักสูตรเข้าชุมชนทั้งสิ้น

ดังนั้น ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี เรื่องเคมีอินทรีย์ ก็สามารถเชื่อมโยง ทรัพยากรในท้องถิ่น เช่น ขางพาราและปาล์มน้ำมัน มาเป็นฐานในการเรียนรู้ได้เพื่อเพิ่มศักยภาพ หรือการเรียนรู้ของนักเรียนให้พัฒนาขึ้นได้โดยควบคู่ไปกับการเรียนรู้ในท้องถิ่นของตนเองโดยใช้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน
- 1.2.2 เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน
- 1.2.3 เพื่อศึกษาแนวคิดที่ไม่ถูกต้องเรื่องเคมีอินทรีย์ หลังจากรับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน
- 1.2.4 เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเคมีอินทรีย์
- 1.2.5 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ในการเรียนรู้เรื่องเคมีอินทรีย์โดยใช้ พืชท้องถิ่นเป็นฐาน
- 1.2.6 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็น ฐาน

### 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเคมีอินทรีย์โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน มีประสิทธิภาพมากกว่า 60/60

1.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเคมีอินทรีย์โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน มีค่าประสิทธิผลมากกว่า 0.50

1.3.3 เมื่อนักเรียนผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานแล้ว นักเรียนมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องเรื่องเคมีอินทรีย์น้อยกว่าร้อยละ 40

1.3.4 เมื่อนักเรียนผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานแล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นมากกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .05

1.3.5 ในการจัดการเรียนรู้เรื่องเคมีอินทรีย์ โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน นักเรียนมีคะแนนการประเมินพฤติกรรมเฉลี่ยมากกว่า 4 คะแนน

1.3.6 เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานจะทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์ อยู่ในระดับมาก

### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรที่ใช้ศึกษาวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพ่วงพรมครววิทยา อำเภอเคียนซา จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 จำนวน 13 คน

1.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพ่วงพรมครววิทยา อำเภอเคียนซา จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 จำนวน 13 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.5.1 นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เรื่องยางพาราและปาล์มน้ำมัน

1.5.2 นักเรียนเห็นความสำคัญและรู้จักพัฒนาทรัพยากรในท้องถิ่นให้มีคุณค่ามากขึ้น

1.5.3 นักเรียนนำทักษะกระบวนการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

## 1.6. นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 การจัดการเรียนรู้ โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน หมายถึง การให้นักเรียนเล่าประสบการณ์การทำงานของนักเรียน เพื่อสืบค้นข้อมูลในประเด็นปัญหาที่กำหนดขึ้น แล้วนำเสนอข้อมูล หลังจากนั้นจึงร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุป

1.6.2 SSPS คือ สัญลักษณ์แบบย่อของกระบวนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน คือ Share search present และ summary

1.6.3 พืชท้องถิ่น หมายถึง ขางพาราและปาล์มน้ำมัน

1.6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมีอินทรีย์ หมายถึง คะแนนความสามารถที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมีอินทรีย์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6.5 แนวคิดที่ไม่ถูกต้อง หมายถึง นักเรียนมีความเข้าใจผิดเกี่ยวกับเนื้อหาหรือนักเรียนไม่รู้ ไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาที่เรียนทำให้นักเรียนตอบคำถามไม่ถูกต้อง

1.6.6 นักเรียนเก่ง หมายถึง นักเรียนที่ได้ระดับผลการเรียน 3 - 4 ในรายวิชาเคมี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

1.6.7 นักเรียนปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่ได้ระดับผลการเรียน 2 - 2.5 ในรายวิชาเคมี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

1.6.8 นักเรียนอ่อน หมายถึง นักเรียนที่ได้ระดับผลการเรียนน้อยกว่า 2 ในรายวิชาเคมี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

## บทที่ 2

### เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานเรื่องเคมีอินทรีย์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- (1) พืชท้องถิ่น
- (2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
- (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- (4) การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า
- (5) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 พืชท้องถิ่น

สุภาพร บัวแก้ว และคณะ (2553) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับยางพาราไว้ดังนี้

ยางพารา (*Hevea brasiliensis*) เป็นพืชตระกูล EUPHORBIACEAE เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,250 มิลลิเมตรต่อปี การกระจายตัวของฝนดี มีจำนวนวันฝนตก 120-150 วัน ช่วงแล้งไม่เกิน 4 เดือน อุณหภูมิเหมาะสมระหว่าง 26-30 องศาเซลเซียส

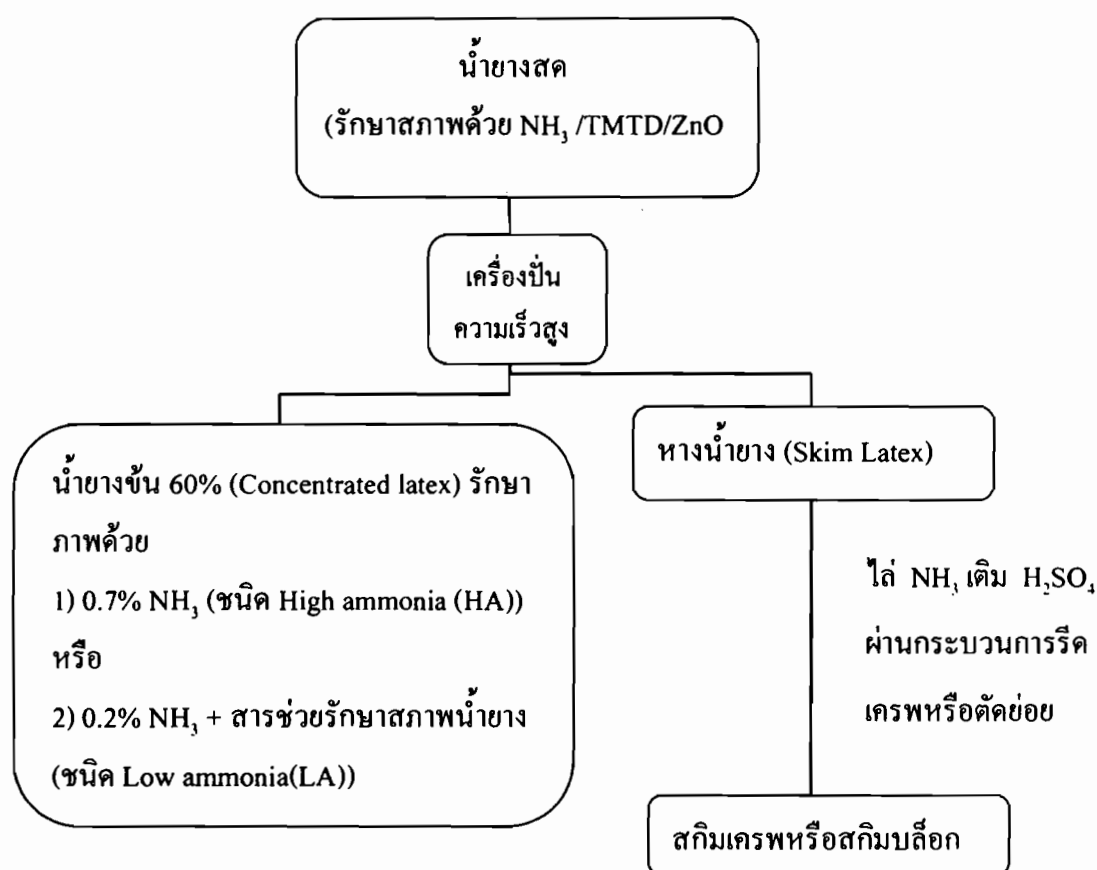
น้ำยางสดจากต้นยางพารามีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวหรือสีครีม มีอนุภาคยางแขวนลอย อยู่ในตัวกลางที่เป็นน้ำ อนุภาคยางมีรูปร่างกลมหรือรูปลูกแพร์ มีขนาด 0.05-5 ไมครอน ความหนาแน่น 0.975-0.980 กรัมต่อมิลลิลิตร มีความเป็นกรด-ด่างประมาณ 6.5-7.0 ปริมาณเนื้อยางในน้ำยางธรรมชาติอยู่ระหว่างร้อยละ 25-45 แต่โดยเฉลี่ยมีส่วนประกอบดังตารางที่ 2.1



ตารางที่ 2.1 ส่วนประกอบของน้ำยางสด

ส่วนประกอบ	เฉลี่ยร้อยละ(โดยน้ำหนัก)
สารที่เป็นของแข็งทั้งหมด	36
เนื้อยางแห้ง	33
สารกลุ่มโปรตีนและไขมัน	1
สารกลุ่มคาร์โบไฮเดรต	1
เถ้า	1
น้ำ	64

ผิวของอนุภาคยางมีเนื้อหุ้ม (membrane) ที่ประกอบด้วยไขมันและโปรตีน โดยแต่ละอนุภาคมีอนุมูลของโปรตีนอยู่รอบนอก ทำให้เกิดแรงผลักระหว่างอนุภาคยาง ซึ่งมีผลให้น้ำยางสามารถคงสภาพเป็นของเหลวได้ ดังนั้นเมื่อมีการทำลายเนื้อหุ้มอนุภาคหรือมีการสะเทินอนุมูล จะทำให้อนุภาคยางที่แขวนลอยอยู่ในตัวกลางเกิดการรวมตัวจับกันเป็นก้อน



ภาพ 2.1 กรรมวิธีการผลิตน้ำยางข้น

การรักษาฝ้าอย่างเข้มในปัจจุบันมีอยู่ 5 ระบบ คือ

- (1) ฝ้าอย่างเข้มแอมโมเนียสูง ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.7
- (2) ฝ้าอย่างเข้มแอมโมเนียต่ำ ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.2 ร่วมกับสารละลาย sodium pentachlorophenate ปริมาณร้อยละ 0.2
- (3) ฝ้าอย่างเข้มแอมโมเนียต่ำ ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.2 ร่วมกับสารละลายกรดลอริกปริมาณร้อยละ 0.24
- (4) ฝ้าอย่างเข้มแอมโมเนียต่ำ ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.2 ร่วมกับ zinc diethyl dithiocarbamate (ในรูปสารแขวนลอย) ปริมาณร้อยละ 0.2
- (5) ฝ้าอย่างเข้มแอมโมเนียต่ำ ใช้สารละลายแอมโมเนียปริมาณร้อยละ 0.2 ร่วมกับ tetramethylthiuram disulphide (TMTD) (ในรูปสารแขวนลอย) ปริมาณร้อยละ 0.013 และ zinc oxide (ZnO) (ในรูปสารแขวนลอย) ปริมาณร้อยละ 0.013

วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ(2529) ได้กล่าวถึง ปาล์มน้ำมันไว้ดังนี้

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชในสกุลปาล์ม ลักษณะคล้ายต้นมะพร้าว คือ ลำต้นตรง ไม่มีกิ่งก้านสาขา ไม่มีแก่น ในวิชาการเกษตรถือว่าเป็นพืชตระกูลเดียวกัน เป็นพืชยืนต้นที่มีอายุประมาณ 25-30 ปี มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า "Elaeis Guineensis Jacq" ถิ่นกำเนิดเดิมอยู่แถบแอฟริกาและอเมริกาใต้ แต่ปัจจุบันมีการปลูกปาล์มน้ำมันกันทั่วไป ประเทศไทยเริ่มมีการปลูกกันมากขึ้น ในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา

ผลปาล์มน้ำมันประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

- (1) ส่วนที่เป็นเนื้อของผล ซึ่งจะให้น้ำมันปาล์ม
- (2) ส่วนที่เป็นเนื้อในของเมล็ด ส่วนนี้จะให้น้ำมันเมล็ดปาล์ม

**กรรมวิธีในการผลิตน้ำมันปาล์ม**

ผลปาล์มที่ตัดจากต้นปาล์มแล้วควรส่งเข้าโรงงานภายใน 24 ชั่วโมง เพื่อไม่ให้เกิดกรดไขมันอิสระเกินกว่า ร้อยละ 5 ซึ่งเป็นปริมาณกรด ที่เป็นที่ยอมรับกันในอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม การที่จะส่งผลปาล์มเข้าโรงงานได้ภายใน 24 ชั่วโมง แหล่งที่ตั้งของโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มจะต้องไม่ห่างจากสวนปาล์มมากนัก หากมีกรดไขมันอิสระสูง คุณภาพของน้ำมันจะเสื่อมลงและถ้าน้ำมันปาล์มนั้นมีกรดไขมันอิสระเกินกว่าร้อยละ 5 น้ำมันพืชที่ได้ไม่เหมาะสำหรับนำมาบริโภค โดยเฉพาะผู้สูงอายุหรือผู้ที่เป็น โรคความดันโลหิตสูง และผู้ที่มีไขมันในเลือดสูงเพราะจะมีผลกระทบต่อระดับคอเรสเตอรอลในเลือดได้ จึงไม่นิยมนำน้ำมันปาล์มมาใช้ในการประกอบอาหาร แต่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่

### การสกัดน้ำมันปาล์มดิบ

นำผลปาล์มสดมาอบไอน้ำเพื่อฆ่าเชื้อโรค หยุดการทำงานของเอนไซม์ และทำให้น้ำมันและน้ำแยกตัวจากกัน แล้วนำเข้าเครื่องแยกผลปาล์มออกจากทะลาย ต่อจากนั้นนำผลปาล์มเข้าเครื่องบีบและเครื่องอัดเพื่อแยกเนื้อปาล์มและเมล็ดปาล์มน้ำมันออกจากกัน เนื้อปาล์มที่ได้จะถูกบีบและอัดเพื่อสกัดน้ำมันออกมา ส่วนเมล็ดปาล์มน้ำมันจะนำมาแกะทะาะเปลือกออกเพื่อเอาเนื้อในเมล็ดปาล์มมาสกัดน้ำมันปาล์มดิบ จากนั้นนำน้ำมันเข้าเครื่องกรองเพื่อแยกสิ่งสกปรกที่ติดค้างและน้ำที่ปนอยู่ออกให้หมด

### การทำน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์

ทำโดยวิธีการทางเคมีหรือทางกายภาพ (physical refining) ซึ่งปัจจุบันวิธี steam refining เพื่อปรับสภาพน้ำมันให้มีสี กลิ่น รส และกำจัดสารพิษบางชนิดที่เจือปนให้อยู่ในสภาพที่สามารถนำไปใช้บริโภคได้ น้ำมันปาล์มที่ผลิตได้ ถ้ามีกรดต่ำกว่าร้อยละ 1.0 เมื่อทำให้บริสุทธิ์ให้มีค่าของกรดไม่เกิน 0.6 จะนำมาบริโภคได้ แต่ถ้ากรดสูงมากกว่านี้ มักจะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่างๆ โดยมีขั้นตอนในการทำน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ดังนี้

(1) การกำจัดยางเหนียว (degumming) เป็นการกำจัด phosphatides โลหะและสิ่งสกปรกอื่นๆ โดยใช้กรดฟอสฟอริก

(2) การกำจัดกรดไขมันอิสระ (neutralization) นำน้ำมันปาล์มดิบเข้าเครื่องกำจัดกรดไขมันออกจากรู้น้ำมันและเติมสารเคมีคอสติกโซดา จะได้น้ำมันที่มีกรดไขมันอิสระต่ำประมาณร้อยละ 0.1 และ soap stock ซึ่งแยกออกจากกัน ได้โดยใช้เครื่องหมุนเหวี่ยง (centrifuge)

(3) การแยกไข (winterization) นำน้ำมันปาล์มที่มีสภาพเป็นกลางเข้าเครื่องทำความเย็นเยือกแข็งเพื่อแยกไขและสเตอริน (stearin) ออกจากน้ำมันจะได้น้ำมันปาล์มที่แยกสารเจือปนอื่นๆ ออกแล้ว

(4) การฟอกสี (bleaching) นำน้ำมันปาล์มเข้าเครื่องฟอกสีโดยดินฟอกสี (activate clay) หรือผงถ่าน (activate carbon) ภายใต้สภาวะอากาศและอุณหภูมิ 90-130 องศาเซลเซียส แล้วนำไปกรองจะได้น้ำมันปาล์มที่มีสีอ่อน

(5) การกำจัดกลิ่น (deodorization) นำน้ำมันปาล์มมาเข้าเครื่องดูดกลิ่น เพื่อกำจัดกลิ่นจะได้น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ที่มีค่าของกรดและปริมาณน้ำต่ำกว่าร้อยละ 0.1 สามารถนำไปประกอบอาหารได้ น้ำมันปาล์มที่ทำบริสุทธิ์แล้ว เมื่อนำมาประกอบอาหารจะได้อาหารที่มีลักษณะ กลิ่น รสดี เหมือนกับเมื่อใช้น้ำมันพืชชนิดอื่นๆ

### ประโยชน์

น้ำมันปาล์มมีสารที่มีคุณค่าทางอาหารหลายอย่าง เช่น ในน้ำมันดิบซึ่งมีสีแสดจะมีเบตา-แคโรทีน ( $\beta$ -carotene) ซึ่งมีประโยชน์ในการสร้างวิตามินเออยู่ด้วย และในน้ำมันปาล์มยังมี

กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกาย คือ กรดลิโนเลอิกอยู่ประมาณร้อยละ 10 เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์มจึงเป็นน้ำมันพืชชนิดหนึ่งที่มีคุณภาพประโยชน์แก่ร่างกายมากกว่าน้ำมันมะพร้าว ซึ่งประกอบด้วยกรดไขมันชนิดอิ่มตัวเกือบทั้งหมด นอกจากนั้น น้ำมันปาล์มยังเหมาะแก่การนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง, อุตสาหกรรมน้ำมัน, อุตสาหกรรมอาหาร, อุตสาหกรรมฟอกหนัง, อุตสาหกรรมสิ่งทอ ทำคินสอสี เทียนไข ผ้า กระดาษ ผงซักฟอก ผลิตภัณฑ์ไขมัน ใช้เป็นส่วนผสมของยาขี้ผึ้งเท้า ใช้ในการฉาบเหล็ก ฉาบโลหะ และการถลุงแร่ จะเห็นได้ว่าน้ำมันปาล์มมีประโยชน์นานัปการ ตั้งแต่นำไปใช้บริโภคตลอดจนเป็นวัตถุดิบในการอุตสาหกรรมต่างๆ ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

## 2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-based Learning)

Darkwah, V.A. (2006) ได้อธิบายเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-based Learning) ว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นภาพรวมของสิ่งแวดล้อมให้เกิดการเรียนรู้ โดยการใช้บริบทที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนซึ่งนักเรียนจะถูกปลูกฝังการเรียนรู้โดยมุ่งเน้นการทำกิจกรรมกลุ่มและมีครูเป็นผู้ที่คอยกระตุ้น และชี้แนะ พร้อมมุ่งเน้นการระดมความคิดของนักเรียนเพื่อย้อนดูความรู้พื้นฐาน เพื่อลดช่องว่างของระดับความรู้ของนักเรียนแต่ละคนที่มีไม่เท่ากันและนำไปสู่การแก้ปัญหาาร่วมกัน ในที่สุด นอกจากนี้กระบวนการเรียนโดยใช้บริบทเป็นฐานจะเป็นการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนมีความรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้และจะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน โดยใช้บริบทเป็นฐานออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

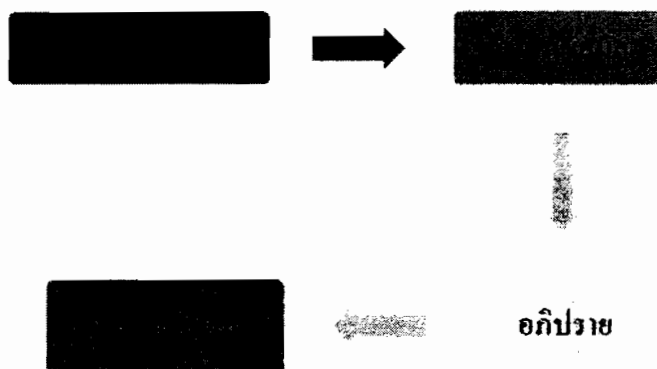
ขั้นตอนที่ 1 ครูให้นักเรียนอภิปรายสถานการณ์ที่มีบริบทเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนที่ครูกำหนดให้ โดยอภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งสมาชิกภายในกลุ่มควรมีความหลากหลาย เช่น ทักษะความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะ นักเรียนจะเป็นผู้กำหนดในสิ่งที่นักเรียนอยากเรียนรู้ที่มีอยู่ในบริบทจากการวิเคราะห์ร่วมกัน จากนั้นให้นักเรียนแสดงความคิด (Think Aloud) แลกเปลี่ยนอภิปรายร่วมกันเพื่อแสดงถึงความรู้เดิมของตนและช่องว่างของความรู้ที่มีอยู่เดิมของสมาชิกในกลุ่ม (Knowledge Gaps) ซึ่งนักเรียนจะได้ถกเถียงและแลกเปลี่ยนความรู้กันภายในกลุ่ม และร่วมมือกันตั้งเป้าหมายพัฒนากลยุทธ์ในการเข้าถึงเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 2 ครูกระตุ้นให้นักเรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ในขั้นที่ 1 ซึ่งรวมถึงการค้นหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ ทั้งในและนอกชั้นเรียน เช่น ใบความรู้ หนังสือเรียน เอกสาร ตำรา วรรณกรรม และการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในเรื่อง

นั้นๆ ซึ่งในขั้นตอนที่ 2 นี้ นักเรียนจะระบุถึงความแตกต่างในความเชื่อและสมมติฐานของตนเอง และการใช้คำถาม ทำไม อะไร อย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการค้นพบคำตอบให้กับตน

ขั้นตอนที่ 3 ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มอีกครั้งเพื่อแลกเปลี่ยน แบ่งปันข้อมูล และความคิดเห็นตลอดจนนำข้อมูลที่ได้อีกมาแก้ไขสถานการณ์ โดยครูจะคอยชี้แนะ ซึ่งนักเรียนยังคงใช้คำถาม ทำไม อะไร อย่างไร อย่างต่อเนื่องในการวิพากษ์ความคิดเห็นของกันและกันซึ่งสิ่งเหล่านี้ จะพัฒนาทักษะการสะท้อนคิด การวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนอีกด้วย ในตอนจบของขั้นตอนที่ 3 นักเรียนจะสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้และอภิปรายข้อมูลร่วมกัน ว่าสิ่งที่ได้จากการเรียนสามารถนำไปใช้ในอนาคตได้อย่างไร โดยครูจะเป็นผู้ประเมินว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรจากการแก้ไขสถานการณ์

ขั้นตอนที่ 4 ครูให้นักเรียนสะท้อนความคิดเกี่ยวกับในบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้ และวิพากษ์วิจารณ์กระบวนการทำงานกลุ่ม นักเรียนจะต้องสะท้อนความคิดในสิ่งที่ตนได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่ใช้บริบทเป็นฐานว่า ได้ความรู้ประสบการณ์อย่างไร และสามารถนำความรู้ไปใช้ในอนาคตได้อย่างไร



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนโดยใช้บริบทเป็นฐาน

DRA Newsletter (2553) ได้อธิบายการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-based Learning) ว่าเป็นการดำเนินการจัดการเรียนรู้บนพื้นฐานของประสบการณ์ (Experiential-based learning) ผสมผสานไปกับการนำกรณีศึกษาตัวอย่างที่เกิดจากการให้บริการตามปกติของสถานบริการต่างๆ ที่มีอยู่ในอำเภอบริเวณของผู้เรียน ทั้งโรงพยาบาลและสถานบริการในชุมชน (Workplace-based learning) มาจัดเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและทักษะที่ต้องการเพิ่มเติมได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากเป็นการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงและเรียนรู้จากสิ่งที่พบเห็น

## 2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2540) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ มีความสรุปคือ พฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญา หรือความรู้ความคิด ในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ยึดหลักแนวทางของ Klopfer ในการประเมินการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือด้านความรู้ความคิด แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ

(1) ความรู้ความจำ เป็นพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถจดจำศัพท์ ข้อเท็จจริง แนวความคิด กระบวนการ หลักการ ทฤษฎีต่างๆ

(2) ความเข้าใจเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความสามารถ ในการอธิบาย และให้เหตุผลเกี่ยวกับคำศัพท์ ข้อเท็จจริง แนวความคิด กระบวนการ หลักการ และ ทฤษฎีต่างๆ

(3) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จากข้อมูล

(4) การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) ได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือความรู้ ความคิดตามแนวของ Klopfer แห่งมหาวิทยาลัยพิตส์เบิร์ก (University of Pittsburgh) เป็น 4 ลำดับ ชั้นพฤติกรรม คือ

(1) ความรู้-ความจำ (Knowledge)

(2) ความเข้าใจ (Comprehension)

(3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)

(4) การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application)

จากที่ได้กล่าวมา จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลของการเรียนรู้โดยใช้ ความสามารถด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนำไปใช้ได้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทาง วิทยาศาสตร์ จึงหมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบในวิชาเคมี เรื่อง เคมีอินทรีย์ ที่เกิดจากการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## 2.4 การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation Method)

การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation Method) ได้มีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้ ให้คำอธิบายไว้ดังนี้

วรรณิ์ แกมเกตุ (2551) กล่าวถึง การเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยเชิงคุณภาพมีหลายวิธี วิธีหนึ่งคือ การตรวจสอบแบบสามเส้าเชิงคุณภาพมีหลายวิธี เป็นแนวคิดที่ถ่ายทอดมาจากแนวคิดของการสำรวจหรือการชี้ทิศในการเดินเรือ ซึ่งถ้ารู้จุดตั้งบนแผนที่สองจุด แล้วลากเส้นจากจุดทั้งสองมาตัดกันก็จะได้ทิศทาง หรือถ้ารู้จุดตั้งเพียงจุดเดียว ผู้สังเกตก็จะรู้ว่าเราควรจะอยู่ในทิศทางระนาบใดๆของเส้นนั้นๆ วิธีการตรวจสอบสามเส้านี้เปรียบเสมือนการตรึงความจริง ณ จุดหนึ่ง แล้วก็จะรู้ถึงความจริงอื่นๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบข้อมูลได้หลายวิธี

สุภางศ์ จันทวานิช (2553) กล่าวถึง ความสำคัญของการตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพไว้ว่า ในการวิจัยเชิงคุณภาพเรายังจะได้ยินเสมอว่า มีผู้สงสัยในความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของข้อมูล เพราะแคลงใจในความลำเอียงของนักวิจัยที่อาจเกิดขึ้นเมื่อได้ไปคลุกคลีกับปรากฏการณ์และผู้ให้ข้อมูล นักวิจัยเชิงคุณภาพตระหนักดีถึงข้อสงสัยนี้ และได้วางมาตรการที่จะป้องกันความผิดพลาด นั่นคือ การตรวจสอบข้อมูลก่อนทำการวิเคราะห์ การตรวจสอบข้อมูลที่ใช้กันมากในการวิจัยเชิงคุณภาพ คือ การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (triangulation) มีวิธีการตรวจสอบ 4 วิธี คือ

(1) การตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล (data triangulation) คือ การพิสูจน์ว่าข้อมูลที่ผู้วิจัยได้มานั้นถูกต้องหรือไม่ วิธีการตรวจสอบ คือ

การตรวจสอบแหล่งของข้อมูล แหล่งที่จะพิจารณาในการตรวจสอบ ได้แก่

(1.1) แหล่งเวลา หมายถึง ถ้าข้อมูลต่างเวลากันจะเหมือนกันหรือไม่ เช่น ถ้าผู้วิจัยเคยสังเกตผู้ป่วยโรคจิตเวลาเช้า ควรตรวจสอบโดยการสังเกตผู้ป่วยเวลาบ่ายและเวลาอื่นด้วย

(1.2) แหล่งสถานที่ หมายถึง ถ้าข้อมูลต่างสถานที่กันจะเหมือนกันหรือไม่ เช่น ผู้ป่วยโรคจิตมีอาการคลุ้มคลั่งเมื่ออยู่ในบ้าน ถ้าหากไปอยู่ที่อื่นจะยังมีอาการคลุ้มคลั่งหรือไม่

(1.3) แหล่งบุคคล หมายถึง ถ้าบุคคลผู้ให้ข้อมูลเปลี่ยนไป ข้อมูลจะเหมือนเดิมหรือไม่ เช่น เคยซักถามบุตรชายผู้ป่วยเปลี่ยนเป็นซักถามบุตรหญิง หรือพยาบาล หรือเปลี่ยนจากปัจเจกบุคคลเป็นกลุ่มบุคคลหรือกลุ่มสังคม

(2) การตรวจสอบสามเส้าด้านผู้วิจัย (investigator triangulation) คือ ตรวจสอบว่า ผู้วิจัยแต่ละคนจะได้ข้อมูลแตกต่างกันอย่างไร โดยเปลี่ยนตัวผู้สังเกต แทนที่จะใช้ผู้วิจัยคนเดียวกันสังเกต โดยตลอด ในกรณีที่ไม่วางใจในคุณภาพของผู้รวบรวมข้อมูลภาคสนาม ควรเปลี่ยนให้มีผู้วิจัยหลายคน

(3) การตรวจสอบสามเส้าด้านทฤษฎี (theory triangulation) คือ การตรวจสอบว่า ถ้าผู้วิจัยใช้แนวคิดทฤษฎีที่ต่างไปจากเดิมจะทำให้การตีความข้อมูลแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด อาจทำได้ง่ายกว่าในระดับสมมติฐานชั่วคราว (working hypothesis) และแนวคิดขณะกำลังมือตีความสร้าง

ข้อสรุปเหตุการณ์แต่ละเหตุการณ์ ปกตินักวิจัยจะตรวจสอบสามเส้าด้านทฤษฎีได้ยากกว่าตรวจสอบด้านอื่น

(4) การตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีรวบรวมข้อมูล (Methodological triangulation) คือ การใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆกันเพื่อรวบรวมข้อมูลเรื่องเดียวกัน เช่น ใช้วิธีการสังเกตควบคู่กับการซักถาม พร้อมกันนั้นก็ศึกษาข้อมูลจากแหล่งเอกสารประกอบด้วย

สุภาวศ์ จันทวานิช(2552) ได้สรุปไว้ว่า หลักของการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า คือ การไม่ปักใจว่าแหล่งข้อมูลแหล่งใดแหล่งหนึ่งที่ได้มาตั้งแต่แรกเป็นแหล่งที่เชื่อถือได้แล้วนักวิจัยจำเป็นต้องแสวงหาความเป็นไปได้ว่ายังมีแหล่งอื่นใดอีกบ้าง มีวิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้าโดยใช้วิธีการดังนี้

(1) วิธีตรวจสอบ โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลที่ต่างกันออกไป (methodological triangulation)

(2) วิธีตรวจสอบ โดยใช้แหล่งข้อมูลที่ต่างกัน (data triangulation) ใช้วิธีการ โดยเปลี่ยนแหล่งที่เป็นบุคคลเวลาหรือสถานที่ที่ให้ข้อมูล

(3) วิธีตรวจสอบ โดยใช้ผู้เก็บข้อมูลที่ต่างกัน (investigator triangulation)

สุภาวศ์ จันทวานิช(2552) ได้ยกตัวอย่างการใช้วิธีการเก็บข้อมูลที่ต่างกันออกไป ไว้ดังนี้ ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนของครูใน โครงการวิจัย ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการสอนของครู ด้วยการสัมภาษณ์ครู ครูที่เป็นผู้ให้ข้อมูลแจ้งว่า ในการสอนเลขครูจะใช้วิธีอธิบายตัวอย่างแล้วให้ทำแบบฝึกหัด ถ้าเด็กไม่เข้าใจครูจะอธิบายซ้ำอีกครั้ง เนื่องจากข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการสอนของครูเป็นข้อมูลสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงตรวจสอบข้อมูลนี้ด้วยวิธีการเก็บข้อมูลอีกวิธีหนึ่ง ได้แก่ การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมนอกห้องเรียนและการเงี่ยหูฟัง(eavesdropping) ผู้วิจัยได้พบว่าในชั่วโมงเลขเมื่อเด็กไม่เข้าใจตัวอย่างและทำแบบฝึกหัดไม่ได้ ครูคิดว่าเด็กด้วยถ้อยคำรุนแรงไม่ได้มีการอธิบายซ้ำดังที่ครูบอกแก่ผู้วิจัย ข้อมูลที่ได้มาจากวิธีการแบบที่สองจึงเป็นข้อมูลที่ตรงกันข้ามกับข้อมูลที่ครูให้สัมภาษณ์ อย่างไรก็ตามผู้วิจัยไม่ได้ปักใจเชื่อว่าข้อมูลจากการสัมภาษณ์เป็นข้อมูลเท็จทั้งหมด แล้วสรุปว่าข้อมูลที่ผู้วิจัยแอบเงี่ยหูฟังเป็นข้อมูลที่ถูกต้องเชื่อถือได้ เพราะข้อมูลทั้ง 2 แบบนี้มีลักษณะตรงกันข้ามโดยสิ้นเชิง

ผู้วิจัยจึงได้หาวิธีการเก็บข้อมูลใหม่ต่อไปอีก โดยเข้าไปสังเกตแบบมีส่วนร่วมในห้องเรียนที่มีการสอนเลขโดยครูคนเดิม แต่ทั้งนี้ ได้ทอเวลาให้ผ่านไปจนผู้วิจัยกับครูมีความสนิทสนมกัน เรียกกันเป็นที่ป็นน้องแล้ว เมื่อได้สังเกตแบบมีส่วนร่วมในห้องเรียนนี้เองผู้วิจัยจึงได้พบว่าครูใช้ทั้งวิธีอธิบายซ้ำให้เด็กฟัง และวิธีดุค่าเด็กด้วยถ้อยคำรุนแรง โดยจะอธิบายซ้ำให้เด็กที่ตั้งใจเรียนแต่สติปัญญาเชื่องช้า และจะดุค่าด้วยถ้อยคำรุนแรงแก่เด็กที่เกรในในห้องเรียน นอกจากนั้นการใช้ถ้อยคำดูว่ารุนแรงยังขึ้นอยู่กับพื้นฐานอารมณ์ในวันที่มีการสอนอีกด้วย ถ้าวันใดครูมีปากเสียงกับ



สามี ก็จะมีพื้นอารมณ์เสีย กว่าเค็กรุนแรงกว่าปกติ ข้อมูลที่รวบรวมได้ในที่สุดจึงเป็นแบบ ค ซึ่งมีลักษณะการสังเคราะห์ข้อมูลแบบ ก. และข้อมูลแบบ ข. ก็เชื่อถือได้ในระดับหนึ่ง แต่ข้อมูล ค มีความเชื่อถือได้มากขึ้น เพราะได้แสดงเงื่อนไข (Condition) ว่าเมื่อใดจึงจะเกิดข้อมูล แบบ ก. และเมื่อไรจะเกิดข้อมูลแบบ ข.

อรุณี อ่อนสวัสดิ์ (2551) สรุปไว้ว่า เนื่องจากการวิจัยเชิงคุณภาพไม่เน้นข้อมูลเชิงปริมาณ การเก็บข้อมูลจึงไม่เน้นที่การสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนั้น ความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูล จึงฝากไว้ที่คุณภาพของผู้วิจัย และการตรวจสอบข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ โดยจะต้องตรวจสอบข้อมูลในขณะที่เก็บข้อมูลอยู่ในภาคสนาม และเมื่อออกจากภาคสนามก็ต้องมีการตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อพิจารณาว่าข้อมูลที่ได้นั้นเพียงพอที่จะตอบคำถามวิจัยได้หรือไม่ และข้อมูลที่ได้อาจมีความถูกต้องน่าเชื่อถือเพียงไร การตรวจสอบข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพนิยมใช้วิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation Method) ซึ่งกระทำได้ 3 ลักษณะ ได้แก่

(1) การตรวจสอบข้อมูลสามเส้าด้านข้อมูล

เป็นการตรวจสอบแหล่งที่มาของข้อมูลในด้านเวลา สถานที่ และบุคคล เพื่อพิจารณาว่า ถ้าเก็บข้อมูลต่างเวลา ต่างสถานที่ และผู้ให้ข้อมูลต่างคนจะยังได้ข้อมูลเหมือนเดิมหรือไม่

(2) การตรวจสอบข้อมูลสามเส้าด้านผู้วิจัย

เป็นการตรวจสอบข้อมูลว่าถ้าเปลี่ยนผู้เก็บข้อมูลเป็นผู้ช่วยผู้วิจัยรวม 3 คนแล้ว ข้อมูลที่ได้ควรจะตรงกัน

(3) การตรวจสอบข้อมูลสามเส้าด้านวิธีการ

เป็นการตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากวิธีการเก็บข้อมูล 3 วิธีที่ต่างกันแล้วจะได้ผลเหมือนเดิม เช่น ใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ และการใช้เอกสาร

องอาจ นัยพัฒน์ (2551) กล่าวว่า ในทางปฏิบัตินักวิจัยภาคสนามสามารถประเมินแบบแผนความสัมพันธ์ในข้อมูลได้หลายวิธี เช่น การตรวจสอบเชื่อมโยงแบบสามเส้า โดยใช้ผู้วิเคราะห์หรือตีความหมายข้อมูลแตกต่างกัน (data analyst/interpreter triangulation) การตรวจสอบโดยตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลการวิจัย (member checks) การตรวจสอบ โดยกลุ่มเพื่อนนักวิจัย (peer debriefing) และการตรวจสอบโดยใช้หลักฐานร่องรอย (audit trail) ต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัย เช่น สมุดบันทึกการสังเกตการณ์ในภาคสนาม (field note) และใบสำเนาถอดเสียงถ้อยคำให้สัมภาษณ์ (interview transcript)



## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิชาเคมีอินทรีย์ เป็นเนื้อหาที่ยาก นักเรียนต้องมีเวลาในการศึกษาและมีเวลาในการทบทวนหรือทำแบบฝึกหัดหลายๆ ครั้ง (จิรัฐ บุญแสนแผน, 2549) มิฉะนั้นอาจทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเนื้อหาได้ ซึ่งความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนมักเกิดขึ้นในระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยสังเกตได้จากการให้เหตุผลของนักเรียนในเรื่องหนึ่งๆ (Karim M. Hamza, Per-Olif Wickman, 2008) ซึ่งในการศึกษาความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับวิชาเคมีอินทรีย์พบว่านักเรียนยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

(1) การพิจารณา chiral carbon atom , การหาอะตอมของคาร์บอนที่มีพันธะแตกต่างกัน 4 อะตอม

(2) การพิจารณารูปร่างโมเลกุลด้วยสายตาและการระบุ optical isomerism ถ้ามีอะตอมของคาร์บอนที่เป็น chiral atom อย่างน้อย 1 ตำแหน่ง

(3) ทรานส์ไดที่มีหมู่มาเกาะอะตอมของคาร์บอนที่ C=C ทั้งสองอะตอมแตกต่างกัน ก็สามารถระบุ cis-trans isomerism ได้ เช่น 1 - chloro-2-bromo-cyclohexene ก็สามารถแสดง cis - trans isomerism ได้

(4) ทำไมสารประกอบแอลคีนถึงสามารถเกิดปฏิกิริยาได้มากกว่าสารประกอบแอลเคน ทั้งๆ ที่ความจริงแล้วพันธะคู่แข็งแรงกว่าพันธะเดี่ยว

(5) มีเพียงแอลคีนที่สามารถจัดสีของโบรมีนในที่สว่างได้ แต่ในที่มืดไม่สามารถทำได้

(6) การเอา  $\pi$ -electron ออกจากวงเบนซีนทำได้อย่างไรทั้งที่มันเสถียรมาก

(7) ถ้า benzene ring มีความเสถียร ทำไมยังเกิดปฏิกิริยาอย่างเช่น halogenations และ nitration

(8) ทำไมปฏิกิริยาการแทนที่ของเกิดที่หมู่ OH แต่ไม่เกิดที่ Cl ซึ่งทั้งสองมีความเป็นขั้วลบสูงและดึงอิเล็กตรอนได้

(9) ใน arene เมื่อมีการแทนที่ทั้งตรงตำแหน่ง 2,4 และแทนที่ตรงตำแหน่ง 3 และ electrophile ที่เข้ามาแทนที่ที่ตำแหน่งที่แตกต่างกันในวงเบนซีน เราจะทราบตำแหน่งของ electrophile ที่เข้ามาได้อย่างไร

(10) แอลกอฮอล์เป็นด่างเนื่องจากมีหมู่ -OH

(11) ฟีนอลล์ไม่เกิดปฏิกิริยากับกรดคาร์บอกซิลิกเพราะทั้งสองต่างก็เป็นกรด และกรดไม่ทำปฏิกิริยากับกรดอื่น

(12) จากกฎของ Markovnikov สามารถทำผลิตภัณฑ์เมื่อมีการเติม HX ลงในแอลคีน

(13) การทำปฏิกิริยาของ alkyl halide เกิดปฏิกิริยา hydrolysis ระหว่าง  $R-F > R-Cl > R-Br > R-I$  ถ้าประจุลบมีมาก ปฏิกิริยาก็เกิดมาก

(14) acid chloride สามารถเกิดปฏิกิริยาได้มากกว่ากรดคาร์บอกซิลิก ซึ่งนำไปสู่การเกิดปฏิกิริยา esterification เพราะมีความเป็นกรดมากกว่า

(15) โมเลกุลทั้งหมดที่มีหมู่  $C=O$  ควรเกิดปฏิกิริยากับ nucleophilic นอกจากนี้ทำไมทำไม acid chloride และกรดคาร์บอกซิลิกไม่ทำปฏิกิริยากับ nucleophilic

(16) ในขณะเกิดปฏิกิริยาจะมีน้ำเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งเกิดจาก OH group ที่มาจากแอลกอฮอล์ และ H ที่มาจากกรดคาร์บอกซิลิก

(17) สารประกอบไนโตรเจน สารละลายที่ประกอบด้วย amide จะมี pH มากกว่า 7 เพราะมีหมู่  $-NH_2$  ที่สามารถเกิดการแทนที่ได้, กรดอะมิโนมีจุดหลอมเหลวสูงเพราะเกิดพันธะไฮโดรเจนซึ่งเป็นแรงยึดเหนี่ยวภายในที่แข็งแรง (Lim Choon Huat Bryan, 2010)

จะเห็นได้ว่ากว่า 40 ปีที่ผ่านมาวิชาเคมีมักจะสอนเฉพาะในหลักสูตร มีการเรียนรู้โดยวิธีท่องจำ การเรียนรู้ในลักษณะนี้ประสบความสำเร็จเนื่องจากนักเรียนเห็นว่าเป็นเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตของพวกเขา ซึ่งปัญหานี้จะแก้ไขด้วยวิธีใหม่เพื่อให้การสอนในวิชาเคมีสามารถเชื่อมต่อแนวความคิดทางการศึกษาที่มีบริบทเกี่ยวข้องกับนักเรียน การใช้บริบทเป็นฐานในการเรียนการสอนได้รับการยอมรับในโปรแกรม ChemCom ในประเทศสหรัฐอเมริกา ในรัฐควีนส์แลนด์ การนำวิธีการใช้บริบทเป็นฐานไปใช้ในวิชาเคมีของนักเรียนเกรด 11 และเกรด 12 โดยหลักสูตรของควีนส์แลนด์ได้ให้ความหมายของ “บริบท” ว่าเป็นกลุ่มประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนถ่ายโอนความเข้าใจในแนวคิดหลักกับสถานการณ์ที่สะท้อนชีวิตจริง (King and Donna T., 2008) ในปัจจุบันมีอาจารย์มากกว่า 100 คน ในกว่า 40 มหาวิทยาลัยมีการพัฒนาและทดสอบความหลากหลายของหลักสูตรการศึกษา (Module) ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและกระบวนการของสิ่งมีชีวิต มีการอบรมเพื่อทำความเข้าใจหลักสูตรการศึกษา (Module) และการสอนที่ทันสมัยไปใช้ในหลักสูตร เริ่มต้นด้วยการใช้ Modular และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนแบบ Modular นอกจากนี้มีการปรับหลักสูตรการศึกษา (Module) ให้เหมาะสมกับการใช้งานกับนักเรียนที่ไม่ใช่สายวิทยาศาสตร์ นักเรียนวิชาเอกวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และวิชาเคมี การใช้หลักสูตรนี้พบว่าสามารถกระตุ้นและสร้างความเข้าใจให้กับครูและนักเรียน (Sharon Antkony, Heater Mernitz and Brock Spencer, 1998) ในการทดลองใช้ Modular ในวิทยาลัยกรีนเนลล์ที่มีขนาดเล็กกับมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่มีขนาดใหญ่เพื่อเปรียบเทียบการใช้ Modular และไม่ใช่ Modular ของทั้งสองสถาบันพบว่า นักเรียนที่ใช้ Modular มีประสิทธิภาพสูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช่ Modular และวิทยาลัยกรีนเนลล์ที่มีขนาดเล็กให้ผลการใช้ Modular ในเชิงบวกมากกว่ามหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียที่มีขนาดใหญ่ (Joshua P. Gutwill-Wise, 2001)

การศึกษาการประเมินผลการใช้ชุมชนการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 4 ระดับ พบว่า นักเรียนมีการเรียนในเชิงบวกมากขึ้น ครูให้ความร่วมมือในการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้มากขึ้น ชุมชนการเรียนรู้ระหว่างครูผู้สอนถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนการสอนใหม่ๆ (Ilka Parchmann and Markus Luecken, 2010) นอกจากนี้ นักเรียนยังชอบทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและแปลกใหม่ด้วยตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำกิจกรรมการทดลองต่างๆ ที่ไม่เคยพบเห็นและไม่เคยทำมาก่อนและเป็นการทดลองที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ในขณะที่ทำการทดลอง นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน มีการแบ่งบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบภายในกลุ่ม รวมทั้งมีโอกาสดแสดงความคิดเห็นและพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้กับนักเรียนคนอื่นๆ ส่งผลทำให้เห็นที่มาของแนวคิดและเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น มีความตื่นตัวและสนุกสนานในการเรียน ด้านสื่อการเรียนรู้ นักเรียนมีความชอบเพราะมีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น (จินดา พรหมณ์ชู, 2553) นอกจากนี้ยังมีการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนมาใช้ในการสอนบูรณาการแบบคู่ขนานด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง ลำห้วยทอง (ปิยวรรณ ประเสริฐไทย, 2551) การส่งเสริมพัฒนาการเด็กวัยก่อนเรียนโดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชน : กรณีศึกษาดำบลมูโนะ อำเภอสุโขทัย จังหวัดนครราชสีมา (จิรัชยา ทองจันทร์, 2551) การศึกษาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ชุมชนช้างเผือก (วันทนีช ชุมชอบ และคณะ, 2552) การศึกษาแหล่งเรียนรู้ในชุมชนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้หน่วยบูรณาการ เรื่อง รัชชคันไม้ในชุมชน เป็นการนำเอาแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นหรือในชุมชนมาบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน เป็นการเรียนรู้สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวและคุ้นเคยในชีวิตประจำวันรวมทั้งได้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การศึกษานอกสถานที่ แหล่งเรียนรู้ในชุมชนและการได้รับความรู้จากวิทยากรในท้องถิ่นที่ชุมชนให้ความเคารพนับถือ การได้รับรู้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชนและพยายามแก้ปัญหาเหล่านั้นด้วยตนเองตามแนวทางที่ได้เรียนรู้มา โดยใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน การได้ปฏิบัติจริงส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เกิดความสนุกสนานและยังสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย (พรพกา ชำนาญวงษ์, 2553)

เพื่อแก้ปัญหาวิชาเคมี ซึ่งมีวิธีการสอนแบบท่องจำทำให้นักเรียนไม่เห็นว่าจะองค์ความรู้วิชาเคมีเกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน (King and Donna T., 2008) จึงจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน โดยบริบทของนักเรียน โรงเรียนพ่วงพรมครววิทยา ประกอบด้วยยางพารา และปาล์มน้ำมัน อันนำมาสู่การจัดการเรียนรู้แบบพืชท้องถิ่นเหล่านี้เป็นฐาน

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานเรื่องเคมีอินทรีย์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

- (1) แบบแผนการวิจัย
- (2) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- (3) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- (4) การดำเนินการรวบรวมข้อมูล
- (5) การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยเป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest Design) โดยมีแผนการทดลองดังตาราง

ตารางที่ 3.1 แผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design

Pretest	Treatment	Posttest
T1	X	T2

แผนการทดลอง แบบ One-Group Pretest-Posttest Design เป็นการเลือกกลุ่มทดลองมาทดสอบก่อน (T1) จัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน (X) จากนั้นจึงทำการทดสอบหลัง (T2) อีกครั้ง

#### 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นกลุ่มเดียวกัน คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพ่วงพรมครวิทยา อำเภอเคียนซา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัชชม ศึกษา เขต 11 จำนวน 13 คน ใช้เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานในการเรียนรู้เรื่องเคมีอินทรีย์ จำนวนทั้งหมด 6 แผนการจัดการเรียนรู้ แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้เท่ากันคือ 3 ชั่วโมง ใช้เวลาในการวิจัย 6 สัปดาห์ รวม 18 ชั่วโมง ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ดังตาราง 3.2

ตารางที่ 3.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา
1	สารประกอบอินทรีย์และอนินทรีย์ เคมีอินทรีย์และหมู่ฟังก์ชัน
2	ไอโซเมอร์ การจำแนกประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน
3	สมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (ภาคผนวก ก)
4	สมบัติของสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันต่างกัน แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์
5	แอลดีไฮด์และคีโตน
6	กรดอินทรีย์และเอสเทอร์
	เอมีนและเอไมด์

#### 3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

3.3.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเคมีอินทรีย์ จำนวน 20 ข้อ

3.3.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนเรื่องเคมีอินทรีย์ จำนวน 15 ข้อ

### 3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานเรื่อง เคมีอินทรีย์

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.4.1.1 ศึกษาเอกสาร บทความ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นพืชท้องถิ่นเป็นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้

3.4.1.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตามขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน โดยกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนรู้และแนวคำถามที่สัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับพืชท้องถิ่น สื่อประกอบการเรียน รวมทั้งวิธีการวัดและประเมินผลในแต่ละกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้

3.4.1.3 นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ให้คณะกรรมการที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและให้คำแนะนำแนวทางการแก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่อง เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

3.4.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ให้คณะกรรมการที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาอีกครั้งหนึ่ง

3.4.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีกระบวนการแบบ SSPS ดังภาพที่ 3.1 ซึ่งมีแนวทางการเรียนการสอนดังนี้



ภาพที่ 3.1 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ SSPS

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Share)

นักเรียนเล่าประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับขางพาราและปาล์มน้ำมันหรือครูดามคำถามกระตุ้นให้นักเรียนตอบเกี่ยวกับความรู้ทั่วไปเรื่องขางพาราและปาล์มน้ำมัน

ขั้นสอน (Search)

ครูแจกใบงานซึ่งประกอบด้วยแนวคำถามเกี่ยวกับขางพาราและปาล์มน้ำมันที่สอดคล้องกับบริบทเนื้อหาแผนการจัดการเรียนรู้นั้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องสารประกอบอินทรีย์และอนินทรีย์ เคมีอินทรีย์และหมู่ฟังก์ชัน จำนวน 3 คาบ

### แนวคำถาม

- (1) สารใดเป็นสารประกอบสำคัญที่เป็นองค์ประกอบหลักในยางพารา
- (2) นักเรียนจะมีวิธีทดสอบสารที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในยางพาราอย่างไร
- (3) องค์ประกอบทางเคมีอื่นๆ ที่สำคัญในยางพารามีอะไรบ้าง พร้อมยกตัวอย่าง
- (4) จากข้อ 3 สารใดบ้างเป็นสารอินทรีย์ และสารใดบ้างจัดเป็นสารอนินทรีย์

### แนวคำตอบ

- (1) ส่วนที่เป็นเนื้อยางและส่วนที่ไม่ใช่ยาง มี 3 ส่วน คือ น้ำหรือที่เรียกว่า ซีรัม (sesum)

ลูตอยด์ (Lutoid) และสารอื่น

(2) วางทิ้งไว้ส่วนที่เป็นเนื้อยางจะจับตัวเป็นก้อน ส่วนที่ไม่ใช่เนื้อยางจะแยกออกมาเป็นของเหลวขุ่นขาว

(3) สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ไขมัน โปรตีน ยาง ซีรัม (sesum) ลูตอยด์ (Lutoid) และอื่นๆ

(4) สารอินทรีย์ ได้แก่ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ไขมัน โปรตีน ยาง คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน คาร์โรทีนอยด์ โพลีฟีนอลออกซิเดส สารอนินทรีย์ ได้แก่ โลหะ Mg K Cu

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องไอโซเมอร์ การจำแนกประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน จำนวน 3 คาบ

### แนวคำถาม

- (1) ภาวะขงบุคคลเกิดจากสาเหตุใด และสามารถป้องกันได้อย่างไร
- (2) กลิ่นที่เกิดขึ้นจากภาวะขงบุคคลคือกลิ่นของสารใด และจัดอยู่ในสารอินทรีย์ประเภทใด

ใด

(3) จากข้อ 2 ให้ยกตัวอย่างสารเคมีที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมา 10 ชนิด พร้อมแบ่งกลุ่มประเภทของสารประกอบด้วย ไม่จำเป็นต้องเป็นสารประกอบที่เกี่ยวข้องกับยางพาราและปาล์ม น้ำมันทั้งหมด

### แนวคำตอบ

(1) แบคทีเรียในอากาศและจากเปลือกของต้นยางพาราจะลงไปกินสารอาหารที่อยู่ในน้ำยาง ป้องกันโดยใส่สารป้องกันการจับตัว (Anticoagulant) ได้แก่ แอมโมเนีย โซเดียมซัลไฟด์ ฟอรัมาลดีไฮด์ เป็นต้น

(2) มีเทน (CH<sub>4</sub>) จัดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

(3) สารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว ได้แก่ แอลเคน เช่น มีเทน, อีเทน, สารประกอบไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว ได้แก่ แอลคีน และแอลคีน เช่น อีทีน โพรพีน ฯ



**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3** สมบัติของสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันต่างกัน แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเขียนสูตร โครงสร้าง เรียกชื่อ เขียนไอโซเมอร์ ระบุนสมบัติของแอลกอฮอล์ อีเทอร์และฟีนอลได้ พร้อมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างของสมบัติระหว่าง แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์หรือสารอินทรีย์อื่นๆ ได้ จำนวน 3 คาบ

#### แนวคำถาม

- (1) ขาฆ่าปลาล์มประกอบด้วยสารเคมีชนิดใด
- (2) ดันปลาล์มที่แก่จะมีองค์ประกอบทางเคมีอะไรอยู่บ้าง
- (3) ถ้านักเรียนจะเพิ่มมูลค่าให้กับดันปลาล์มแก่นักเรียนจะทำอย่างไร (ถ้านักเรียนมีอุปกรณ์และเครื่องมือพร้อม)
- (4) สารอินทรีย์ที่ได้จากการกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับดันปลาล์มแก่ ได้แก่ สารใดบ้าง
- (5) สารอินทรีย์ที่ได้จัดอยู่ในสารประกอบประเภทใด พร้อมอธิบายรายละเอียด

#### แนวการตอบ

- (1) พาราควอตหรือไกลโฟเซต
- (2) เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลสในภาพของเพนโตแซน ลิกนิน และสารแทรก
- (3) สกัดแอลกอฮอล์จากดันปลาล์มน้ำมัน
- (4) ไชโลส เซลลูโลส กลูโคส และแอลกอฮอล์
- (5) ไชโลส เป็นจัดเป็น monosaccharide เซลลูโลส (Cellulose) เป็น โพลิเมอร์เชิงกลไคไรด์ กลูโคส เป็นน้ำตาลประเภทโมโนแซคคาไรด์ แอลกอฮอล์ เป็นสารประกอบอินทรีย์ ที่มีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH)

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4** เรื่องแอลดีไฮด์และคีโตน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและการอธิบายเกี่ยวกับแอลดีไฮด์และคีโตน จำนวน 3 คาบ

#### แนวคำถาม

- (1) ตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัดไขมันและน้ำมัน ได้แก่สารชนิดใด
- (2) จากข้อ 1 ตัวทำละลายที่ใช้ได้ดีที่สุดคือสารใด
- (3) จากข้อ 2 สารที่ได้มีสูตรโครงสร้างเป็นแบบใด จัดเป็นสารประเภทใด และมีสมบัติอย่างไร

#### แนวคำตอบ

- (1) เฮกเซน อะซิโตน และ 2-nitropropane
- (2) อะซิโตน

(3) อะซิโตน  $\begin{array}{c} \text{H} & \text{O} & \text{H} \\ | & || & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | & & | \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$  จัดเป็นสารประเภทคีโตน ที่มีโมเลกุลเล็กที่สุด เป็นของเหลวไม่มีสี มีกลิ่นหอม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องกรดอินทรีย์และเอสเทอร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์และกรดอินทรีย์ได้ ทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาของเอสเทอร์อธิบายโครงสร้างพันธะ หมู่ฟังก์ชัน และสมบัติของกรดคาร์บอกซิลิกและเอสเทอร์ได้ จำนวน 3 คาบ

#### แนวปัญหา

- (1) ส่วนประกอบที่สำคัญของปาล์มน้ำมันทั้ง 3 ส่วนคืออะไร
- (2) กรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวในปาล์มน้ำมันได้แก่กรดไขมันใดบ้าง
- (3) จากข้อ 2 กรดไขมันที่ได้จัดเป็นสารอินทรีย์ประเภทใด

#### แนวคำตอบ

- (1) Glycerides Fatty acids และ Minor & Trace component
- (2) กรดไขมันอิ่มตัว เช่น caproic acid, caprylic acid, capric acid กรดไขมันไม่อิ่มตัว เช่น palmitoleic acid, oleic acid, linoleic acid

#### (3) กรดอินทรีย์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เอมีนและเอไมด์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อเขียนสูตรโครงสร้าง อธิบายสมบัติการละลายน้ำ จุดเดือด และปฏิกิริยาเคมี บอกประเภทและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเอมีนกับ เอไมด์ได้ จำนวน 3 คาบ

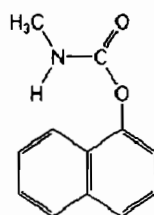
#### แนวคำถาม

(1) ในการกำจัดศัตรูของต้นปาล์มน้ำมัน เกษตรกรใช้สารเคมีใดบ้าง และสารนั้นมีสูตรโครงสร้างอย่างไร

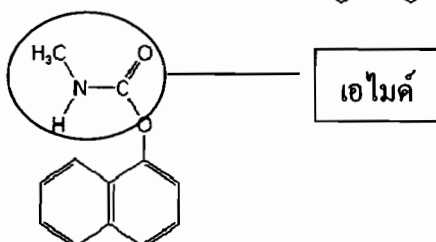
(2) จากข้อ 1 ให้นักเรียนนำความรู้เรื่องหมู่ฟังก์ชันมาระบุหมู่ฟังก์ชันของโครงสร้างของสารเคมีที่ได้

#### แนวคำตอบ

(1) Carbaryl มีสูตรโครงสร้างคือ



(2)



นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต (Search) โดยครูจะแนะนำคีย์เวิร์ด  
 สำหรับใช้ในการสืบค้นหรือเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนและตอบคำถามข้อสงสัยของนักเรียน  
 เกี่ยวกับเรื่องที่ค้นคว้า

ขั้นนำเสนอ (Present)

นักเรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียน (Present) เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลและคำตอบ  
 ของนักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้ามานี้ได้แล้วมาอภิปรายร่วมกัน

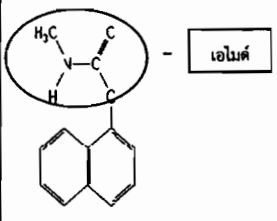
ขั้นสรุป (Summary)

นักเรียนและครูสรุปตามแนวคำถาม (ตารางที่ 3.2) และครูให้ความรู้เพิ่มเติม  
 ในเนื้อหานอกเหนือจากที่นักเรียนไปค้นคว้ามานี้

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างแนวคำถามในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้โดยพืชท้องถิ่นเป็นฐาน

แผนฯ ที่	เรื่อง	แนวคำถาม	แนวคำตอบ
1	สารประกอบอินทรีย์และ อนินทรีย์ เคมีอินทรีย์และ หมู่ฟังก์ชัน	องค์ประกอบทางเคมีอื่นๆ ที่สำคัญในยางพารามี อะไรบ้าง พร้อม ยกตัวอย่าง	สารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน ไขมัน โปรตีน ยาง ซีรัม (sesum) ลูตอยด์ (Lutoid) และอื่นๆ
2	การจำแนกประเภทของ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน	กลิ่นที่เกิดขึ้นคือกลิ่นของ สารใด และจัดอยู่ในสาร ประเภทใด	มีเทน (CH <sub>4</sub> ) จัดเป็น สารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน
3	สมบัติของสารอินทรีย์ที่มีหมู่ ฟังก์ชันต่างกัน แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์	สารอินทรีย์ที่ได้จากสกัด จากต้นปาล์มจัดอยู่ใน สารประกอบประเภทใด พร้อมอธิบายรายละเอียด	ไซโลส เซลลูโลส กลูโคส และแอลกอฮอล์
4	แอลดีไฮด์และ คีโตน	ตัวทำละลายที่ใช้ในการ สกัดไขมันและน้ำมัน ได้แก่สารชนิดใด	เฮกเซน อะซิโตน และ 2-nitropropane
5	กรดอินทรีย์และเอสเทอร์	กรดไขมันอิ่มตัวและกรด ไขมันไม่อิ่มตัวในปาล์ม น้ำมันได้แก่กรดไขมัน ใดบ้าง	กรดไขมันอิ่มตัว เช่น caproic acid, caprylic acid , กรดไขมันไม่อิ่มตัว เช่น palmitoleic acid, oleic acid,

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างแนวคำถามในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้โดยพืชท้องถิ่นเป็นฐาน (ต่อ)

แผนฯ ที่	เรื่อง	แนวคำถาม	แนวคำตอบ
6	เอมีนและเอไมด์	จงระบุหมู่ฟังก์ชันของ โครงสร้างของสารเคมีที่ ใช้กำจัดศัตรูของต้นปาล์ม น้ำมัน	

### 3.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์ จำนวน 20 ข้อ ตามชั้นคอน ดังนี้

3.4.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกัน ได้แก่ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักการวัดและประเมินผล เทคนิคการสร้างข้อสอบ การสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์

3.4.2.2 ศึกษาเนื้อหา บทเรียนและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเคมีอินทรีย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อนำไปสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3.4.2.3 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดความสำคัญของเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จากนั้นกำหนดน้ำหนักของข้อสอบ โดยคำนึงถึงจำนวนคาบและเวลาที่กำหนด

3.4.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน แบบปรนัยเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อให้ครอบคลุมเนื้อส่งให้คณะกรรมการที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงแล้วนำมาวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00

3.4.2.5 นำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนพ่วงพรมครววิทยา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 16 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายรายข้อระหว่าง 0.44-0.81 (ภาคผนวก ข)

3.4.2.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์ จำนวน 20 ข้อ (ภาคผนวก ก)

### 3.4.3 แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.4.3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมิน แบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจ

3.4.3.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดความพึงพอใจ และกำหนดรูปแบบการเขียนข้อคำถามในแบบวัดประเมินความพึงพอใจ

3.4.3.3 สร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์ โดยใช้พิชท์องถันเป็นฐาน ชนิดมาตราส่วนประมาณ (Rating Scale) มี 5 ระดับ ได้แก่

มีความพึงพอใจมากที่สุด	เท่ากับ 5
มีความพึงพอใจมาก	เท่ากับ 4
มีความพึงพอใจปานกลาง	เท่ากับ 3
มีความพึงพอใจน้อย	เท่ากับ 2
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	เท่ากับ 1

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนรวมทั้งหมดจำนวน 15 ข้อ

3.4.3.4 ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจประเด็นการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนเรื่องเคมีอินทรีย์ โดยใช้พิชท์องถันเป็นฐาน และแก้ไขปรับปรุงแบบประเมินความพึงพอใจ

3.4.3.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (ภาคผนวก ง) โดยแบบประเมินความพึงพอใจมี 3 ตอน ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบประเมิน ได้แก่ เพศ อายุ เกรดเฉลี่ยวิชาเคมี ภาคเรียนที่ 2/2553 ตอนที่ 2 ประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนเรื่องเคมีอินทรีย์โดยใช้พิชท์องถันเป็นฐาน และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะของนักเรียนต่อการเรียนเรื่องเคมีอินทรีย์ โดยใช้พิชท์องถันเป็นฐาน

## 3.5 การดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนดังนี้

3.5.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์

3.5.2 จัดการเรียนรู้อ เรื่อง เคมีอินทรีย์ โดยใช้พิชท์องถันเป็นฐาน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ แผนการเรียนรู้อที่ 1 – 6 จำนวน 18 ชั่วโมง

3.5.3 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังผ่านการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน

3.5.4 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Microsoft excel (ภาคผนวก จ)

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.6.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเคมีอินทรีย์ โดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน (E1/E2) เมื่อ E1 คือคะแนนทดสอบระหว่างเรียน และ E2 คือคะแนนทดสอบหลังเรียน

3.6.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน โดยใช้วิธีการของ กูดแมน เฟลคเทอร์ และชไนเคอร์ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533) ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - (\text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน})}$$

$$E.I. = \frac{162 - 56}{(13 \times 20) - 56}$$

$$E.I. = 0.520$$

3.6.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องเคมีอินทรีย์ โดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน โดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ normalized gain <g> ซึ่งเป็นอัตราส่วนของผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (Actual gain) ต่อผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นได้ (Maximum possible gain) เขียนเป็นสมการความสัมพันธ์ (Hake, 1998) ได้ดังนี้

$$\langle g \rangle = (\% \text{ Post-test}) - (\% \text{ Pre-test}) / (100 \% - (\% \text{ Pre-test}))$$

โดยที่ <g> คือ ค่า normalized gain

% Post-test คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์

% Pre-test คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์

โดยเกณฑ์การประเมินจะแบ่งระดับของค่า normalized gain ออกเป็นกลุ่มได้เป็นสามระดับ คือ

“High gain” เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า  $\langle g \rangle \geq 0.7$

“Medium gain” เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า  $0.7 \leq \langle g \rangle \leq 0.3$

“Low gain” เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า  $0.0 \leq \langle g \rangle < 0.3$

3.6.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาแนวคิดที่ไม่ถูกต้อง เรื่องเคมีอินทรีย์โดยใช้พีช  
ท้องถิ่นเป็นฐาน โดยใช้การแจกแจงความถี่และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละเนื้อหา

3.6.5 วิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเรื่องเคมีอินทรีย์  
โดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย และแปลผลจากเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้  
ที่สร้างขึ้น

3.6.6 วิเคราะห์ข้อมูลจากการผลการประเมินความพึงพอใจทางการเรียน เรื่อง เคมี  
อินทรีย์ โดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และการแปลผลจากระดับคะแนนเฉลี่ย  
ของการประเมินความพึงพอใจ 5 ระดับดังนี้

4.5 – 5.0	หมายถึง	มากที่สุด
4.0 – 4.4	หมายถึง	มาก
3.0 – 3.9	หมายถึง	ปานกลาง
2.0 – 2.9	หมายถึง	น้อย
0.1 – 1.9	หมายถึง	น้อยที่สุด

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย และอภิปรายผล

ในการวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้พีช  
ท้องถิ่นเป็นฐานเรื่องเคมีอินทรีย์ มีผลการวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีโดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
6 มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) เป็นคะแนนสอบย่อยระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดย  
มีคะแนนเต็มแผนการจัดการเรียนรู้ละ 10 คะแนนจำนวน 5 แผนและมีคะแนนเต็ม 12 คะแนนจำนวน 1  
แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีคะแนนรวมทั้งหมด 62 คะแนน โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 39.69 คิด  
เป็นร้อยละ 64.02 และมีประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E2) เป็นคะแนนสอบหลังเรียนซึ่งมีคะแนน  
เต็ม 20 คะแนน โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 12.46 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 62.31 ดังนั้น แผนการ  
จัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยการใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ 64.02/62.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์  
ที่ตั้งไว้ (ดังตารางที่ 4.1)

จากประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เคมีอินทรีย์  
โดยการใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน มีค่า E1 และ E2 ไม่ต่างกันมากเป็นเพราะว่า ด้วยบริบทของตัว  
นักเรียนมีพื้นฐานทางการเรียนต่ำอยู่แล้ว โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีของวิชาเคมีของนักเรียน  
ส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.66 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 60 ดังนั้น การที่ค่า E1 มีค่าสูงกว่าร้อยละ 60 ถือว่า  
นักเรียนส่วนใหญ่พัฒนาการในด้านการเรียนดีขึ้น มีนักเรียนเพียง 3 คนเท่านั้นที่มีคะแนนสอบต่ำ  
กว่าร้อยละ 60 และนักเรียนมีคะแนนสอบย่อยสูงกว่าการสอบวัดผลหลังเรียนนั้น เป็นเพราะนักเรียน  
ผ่านการเรียนในเรื่องที่เรียนไม่นาน นักเรียนยังมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนและยังไม่ลืมนจึงทำ  
คะแนนสอบได้ค่อนข้างดี ส่วนค่า E2 มีค่าใกล้เคียงกับค่า E1 เพราะในระหว่างการเรียนครูผู้สอนมี  
การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเสริม และเฉลยแบบฝึกหัดเป็นรายข้อในห้องเรียน โดยเปิดโอกาสให้  
นักเรียนได้ซักถามเพื่อเป็นการทบทวนและสรุปบทเรียนที่เรียนมาทั้งหมดก่อนที่จะมีการทดสอบ  
หลังเรียนเรียน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้



ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ
E1	62	39.69	64.02
E2	20	12.46	62.31

การที่ค่า E2 น้อยกว่า E1 เพราะในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เป็นการสอบวัดความรู้ของเนื้อหาที่เรียนทั้งหมด ซึ่งระยะเวลาในการเรียนเรื่องเคมีอินทรีย์ทั้งหมด 6 สัปดาห์ มีผลให้นักเรียนจำองค์ความรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนมาก่อนหน้าไม่ได้ จึงทำให้ค่า E2 น้อยกว่าค่า E1 แต่อย่างไรก็ตามร้อยละของค่าเฉลี่ยก็ไม่ได้แตกต่างกันเท่าใดนัก เช่นเดียวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาเคมีเรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอนซึ่งมีค่า E2 ต่ำกว่า E1 (กนกวรรณ สะกิตพันธ์, 2551)

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน

การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น ทำการทดสอบก่อนเรียน เมื่อทำการสอนเสร็จแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันมาตรวจคะแนนและคำนวณหาประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ (E1) ดังตาราง 4.2 โดยใช้วิธีการของ กูคแมน เฟลคเทอร์ และชไนเดอร์

ตารางที่ 4.2 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ เรื่องเคมีอินทรีย์ ด้วยการใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน

	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	ร้อยละ	E.I.
ก่อนเรียน	20	56	21.54	0.520
หลังเรียน	20	162	62.31	

ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ ด้วยการใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน ได้ค่าประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.520 โดยวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของนักเรียนแล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานทั้ง 6 แผน มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน แล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนหลังเรียน มีผลให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนเพิ่มมากขึ้น โดยนักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 52.0 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ ด้วยการใช้

ใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน มีประสิทธิผลดี เพราะในกระบวนการจัดการเรียนรู้มีการเน้นกระบวนการแก้ปัญหาโดยการค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนพบเจอในชีวิตประจำวันหรือเรื่องเกี่ยวข้องกับอาชีพในครอบครัวของนักเรียน ซึ่งนักเรียนมีองค์ความรู้ก่อนเรียนเรื่องนี้มาบ้างแล้ว ดังนั้นเมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาบูรณาการกับเรื่องที่เรียน จึงทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เพิ่มขึ้นได้

#### 4.3 ผลวิเคราะห์แนวคิดที่ไม่ถูกต้องของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์แนวคิดที่ไม่ถูกต้องของนักเรียนแบ่งเป็น 2 ประเด็น ได้แก่แนวคิดที่ไม่ถูกต้องรายเนื้อหาและแนวคิดที่ไม่ถูกต้องรายข้อ (ตาราง 4.5)

##### 4.3.1 แนวคิดที่ไม่ถูกต้องรายเนื้อหา

ตารางที่ 4.5 ร้อยละแนวคิดที่ไม่ถูกต้องของนักเรียน

เนื้อหา	แนวคิดที่ไม่ถูกต้อง(%)
สารประกอบอินทรีย์ อนินทรีย์ และหมู่ฟังก์ชัน	35.90
ไอโซเมอร์ การจำแนกประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน	34.07
สมบัติของสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันต่างกัน แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์	30.00
แอลดีไฮด์และคีโตน	30.00
กรดอินทรีย์และเอสเทอร์	46.15
เอมีนและเอไมด์	35.38

นักเรียนมีร้อยละของแนวคิดที่ไม่ถูกต้องมากที่สุดในเรื่องกรดอินทรีย์และเอสเทอร์ คิดเป็นร้อยละ 46.15 โดยนักเรียนมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องในเกี่ยวกับการเขียนสูตรเคมี การอ่านชื่อและการเกิดปฏิกิริยาของกรดอินทรีย์และสารประกอบ เอสเทอร์ เนื่องจากเนื้อหาที่มีความซับซ้อนและยากมากขึ้น

นักเรียนมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องรองลงมาคือเรื่อง สารประกอบอินทรีย์ อนินทรีย์ และหมู่ฟังก์ชัน คิดเป็นร้อยละ 35.90 เนื่องจากนักเรียนยังเข้าใจไม่ชัดเจนของความแตกต่างระหว่าง

สารอินทรีย์และสารอนินทรีย์รวมทั้งหมู่ฟังก์ชันที่มีมากหลายหมู่ฟังก์ชัน ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนในการแยกประเภทของสารอินทรีย์ ทำให้มีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องในเรื่องนี้ค่อนข้างสูง

แนวคิดที่ไม่ถูกต้องเรื่อง เอมีนและเอไมด์ มีนักเรียนที่มีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องร้อยละ 35.38 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับเรื่องสารประกอบอินทรีย์ อนินทรีย์ และหมู่ฟังก์ชัน โดยเฉพาะในเรื่องของการเขียนสูตรเคมีและสูตร โครงสร้างกับการอ่านชื่อ เนื่องจากการอ่านชื่อมีความซับซ้อนและนักเรียนรู้ว่าอ่านชื่อยาก

แนวคิดที่ไม่ถูกต้องเรื่องไอโซเมอร์ การจำแนกประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และสมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน มีนักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อนร้อยละ 34.07 โดยเฉพาะเรื่องการเขียนไอโซเมอร์ของสารอินทรีย์และสารประกอบไฮโดรคาร์บอนซึ่งนักเรียนเข้าใจความหมายของไอโซเมอร์แต่ยังขาดทักษะในการเขียนไอโซเมอร์ของสารประกอบจึงทำให้นักเรียนยังมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้อง

นักเรียนมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเท่ากัน ใน 2 เรื่องคือ สมบัติของสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันต่างกัน แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์ และแอลดีไฮด์ และคีโตนเพราะหมู่ฟังก์ชัน โครงสร้าง การอ่านชื่อและปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ แอลดีไฮด์ และคีโตน เนื่องจากเนื้อหาดังกล่าวนักเรียนได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการทำให้นักเรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ดี จึงเกิดแนวคิดที่ไม่ถูกต้องน้อย ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกับการศึกษาแนวคิดที่ไม่ถูกต้องเรื่อง เคมีอินทรีย์ของ Lim Choon Huat Bryan (2010) ที่มีนักเรียนมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องว่า ทำไมสารประกอบแอลคินถึงสามารถเกิดปฏิกิริยาได้มากกว่าสารประกอบ แอลเคนต่างๆ ที่ความจริงแล้วพันธะคู่แข็งแรงกว่าพันธะเดี่ยว มีเพียงแอลคินที่สามารถขจัดสีของโบรมีนในที่สว่างได้ แต่ในที่มืดไม่สามารถทำได้ ถ้า benzene ring มีความเสถียร ทำไมยังเกิดปฏิกิริยาอย่างเช่น halogenations และ nitration แอลกอฮอล์เป็นด่างเนื่องจากมีหมู่  $-OH$ , acid chloride สามารถเกิดปฏิกิริยาได้มากกว่ากรดคาร์บอกซิลิก ซึ่งนำไปสู่การเกิดปฏิกิริยา esterification เพราะมีความเป็นกรดมากกว่า สารประกอบไนโตรเจน สารละลายที่ประกอบด้วย amide จะมี pH มากกว่า 7 เพราะมีหมู่  $-NH_2$  ที่สามารถเกิดการแทนที่ได้, กรดอะมิโนมีจุดหลอมเหลวสูงเพราะเกิดพันธะไฮโดรเจนซึ่งเป็นแรงยึดเหนี่ยวภายในที่แข็งแรง และจินดา พรหมณ์ชู (2553) ได้สนับสนุนสาเหตุของแนวคิดที่ไม่ถูกต้องว่าอาจมาจากการเรียนรู้ในแนวคิดต่างๆ เช่น ธรรมชาติและคุณสมบัติเฉพาะของสาร เป็นต้น โดยนักเรียนอาจไม่มีความรู้ความเข้าใจในแนวพื้นฐานดังกล่าว จึงส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ที่เคยเรียนมาประยุกต์ใช้ในการเรียนได้และอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนยังมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องอาจมาจากนักเรียนสับสนกับศัพท์เฉพาะต่างๆ

4.3.2 ความเข้าใจแนวคิดที่ไม่ถูกต้องรายข้อ หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานนักเรียนยังมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องในเรื่องปฏิกิริยาระหว่างแอลกอฮอล์กับโลหะคิดเป็นร้อยละ 84.62 (ภาพที่ 4.3) และการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบเอไมด์ คิดเป็นร้อยละ 76.92 (ภาพที่ 4.4) และนักเรียนมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องน้อยที่สุดคือหมู่ฟังก์ชันของเอไมด์ คิดเป็นร้อยละ 7.70 (ภาพที่ 4.5) และชื่อหมู่ฟังก์ชันของอีเทอร์ คิดเป็นร้อยละ 15.38 (ภาพที่ 4.6) โดยภาพรวมการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานประสบผลสำเร็จในการทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาพื้นฐานเกี่ยวกับประเภท สูตรทั่วไป สูตรโครงสร้าง ชื่อหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์

$A + Na \rightarrow CH_3CH_2CH_2ONa + \frac{1}{2} H_2$  สาร A คือสารใด

ก. กรดโพรพาโนอิก (propanoic acid)

ข. โพรเพน (propane)

ค. โพรพานอล (propanol)

ง. โพรพีน (propene)

ร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละข้อมีดังนี้

ข้อ ก. คิดเป็นร้อยละ 23.08

ข้อ ข. คิดเป็นร้อยละ 30.77

ข้อ ค. คิดเป็นร้อยละ 15.38 (ข้อถูก)

ข้อ ง. คิดเป็นร้อยละ 30.77

ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างข้อสอบที่นักเรียนมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องมากคิดเป็นร้อยละ 84.62

สารใดไม่ทำปฏิกิริยากับ  $CH_3CONH_2$

ก.  $HNO_2$

ข.  $KOH$

ค.  $NaOH$

ง.  $CH_3OH$

ร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละข้อมีดังนี้

ข้อ ก. คิดเป็นร้อยละ 38.46

ข้อ ข. คิดเป็นร้อยละ 30.77

ข้อ ค. คิดเป็นร้อยละ 7.69

ข้อ ง. คิดเป็นร้อยละ 23.08 (ข้อถูก)

ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างข้อสอบที่นักเรียนมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องมากคิดเป็นร้อยละ 76.92

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$$
 จากสูตรโครงสร้าง สารประกอบนี้จัดเป็นสารประเภทใด

ก. เอสเทอร์	ข. คีโตน
ค. เอมีน	ง. เอไมด์

ร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละข้อมีดังนี้

ข้อ ก. คิดเป็นร้อยละ 0

ข้อ ข. คิดเป็นร้อยละ 7.70

ข้อ ค. คิดเป็นร้อยละ 0

ข้อ ง. คิดเป็นร้อยละ 92.31 (ข้อถูก)

ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างข้อสอบที่นักเรียนมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องน้อยคิดเป็นร้อยละ 7.7

$$\text{R}-\text{O}-\text{R}$$
 จากสูตรทั่วไปของสาร สารประกอบนี้มีชื่อหมู่ฟังก์ชันว่าอย่างไร

ก. ไฮดรอกซิล	ข. แอลคอกซี
ค. คาร์บอกซิล	ง. คาร์บอนิล

ร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละข้อมีดังนี้

ข้อ ก. คิดเป็นร้อยละ 7.69

ข้อ ข. คิดเป็นร้อยละ 84.62 (ข้อถูก)

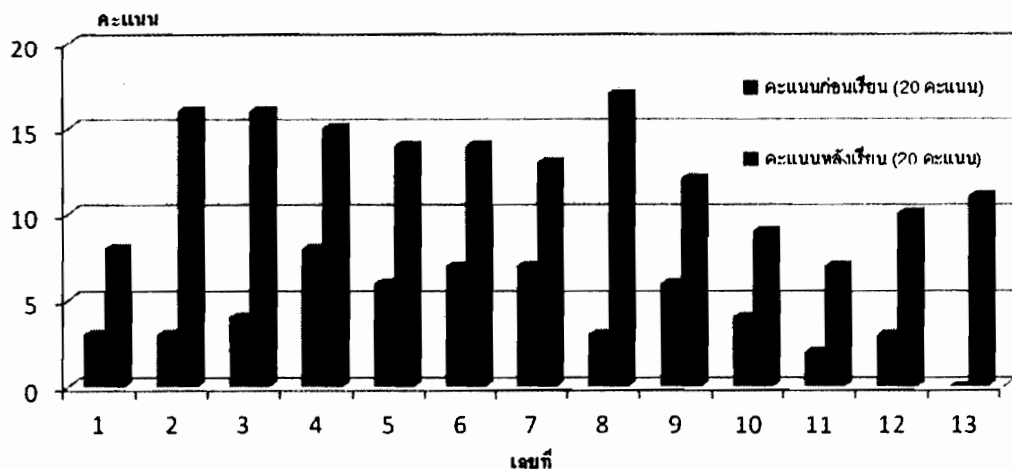
ข้อ ค. คิดเป็นร้อยละ 7.69

ข้อ ง. คิดเป็นร้อยละ 0

ภาพที่ 4.7 ตัวอย่างข้อสอบที่นักเรียนมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องน้อยคิดเป็นร้อยละ 15.38

#### 4.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียนแล้วจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน 6 แผน จำนวนเวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 18 ชั่วโมง จากนั้นทดสอบหลังเรียนด้วยข้อสอบชุดเดียวกัน นักเรียนแต่ละคนได้คะแนนดังภาพที่ 4.1

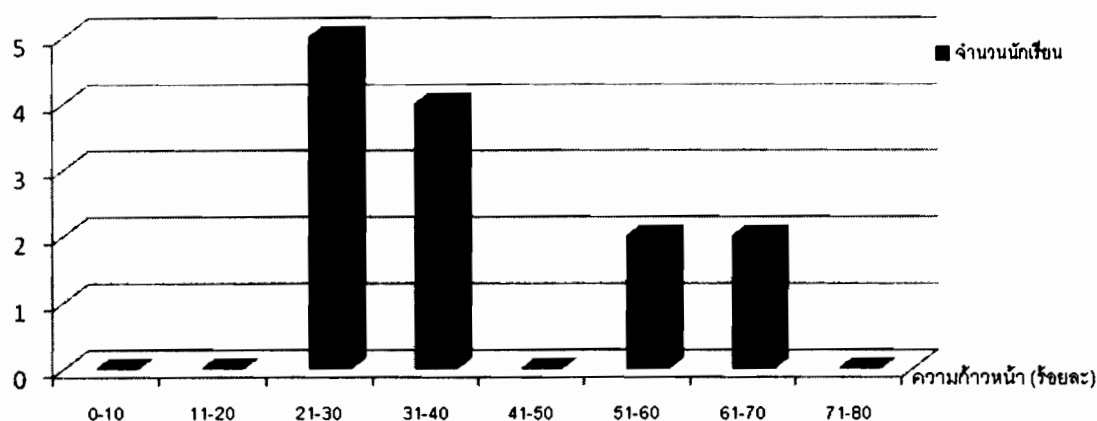


ภาพที่ 4.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องเคมีอินทรีย์ (ภาพที่ 4.1) พบว่า นักเรียนทุกคนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกคน เมื่อพิจารณาคะแนนก่อนเรียน ไม่มีนักเรียนคนใดได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม โดยคะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุดและต่ำสุดคือ 8 และ 0 ตามลำดับ การทดสอบก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 และคะแนนสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.46 นั่นคือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากก่อนที่จะมีกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับเรื่อง เคมีอินทรีย์ น้อย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนต่ำ แต่เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน โดยในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพืชท้องถิ่น ซึ่งก็คือ ฝรั่งพาราและปาล์มน้ำมัน ด้วยตนเองและนักเรียนได้ศึกษาข้อมูลด้วยตนเองมาแล้ว ดังนั้นเมื่อมาได้รับการเรียนรู้เพิ่มเติมจากครูอีกครั้งหนึ่ง โดยการนำข้อมูลที่นักเรียนศึกษามาผนวกเข้ากับเนื้อหาที่เรียนในแต่ละหัวข้อทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น และมีความรู้เกี่ยวกับฝรั่งพาราและปาล์มน้ำมันมากขึ้นจากความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งจะเห็นได้ว่านักเรียนสามารถพัฒนาความรู้ของตนเองใน 2 เรื่อง พร้อมกันคือ ความรู้เรื่องฝรั่งพาราและปาล์มน้ำมันซึ่งเป็นความรู้ที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และความรู้ด้านเนื้อหาในบทเรียน (ตารางที่ 4.3)

ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนรายบุคคล แล้ววิเคราะห์ความก้าวหน้ารายบุคคล ได้ระดับความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน โดยร้อยละความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (ภาพที่ 4.2)

จำนวนนักเรียน (คน)



ภาพที่ 4.2 ร้อยละความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

เมื่อพิจารณาแผนภูมิภาพที่ 4.2 พบว่า นักเรียนจำนวน 5 คนมีร้อยละความก้าวหน้าอยู่ในช่วงร้อยละ 21-30 รองลงมา มีนักเรียนจำนวน 4 คน คนมีร้อยละความก้าวหน้าอยู่ในช่วงร้อยละ 31-40 และมีนักเรียนจำนวน 2 คนเท่ากันที่ได้ร้อยละความก้าวหน้าอยู่ในช่วงร้อยละ 51-60 และ 61-70 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานมีความรู้เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 4.2) และเมื่อนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 13 คน มาวิเคราะห์ทางสถิติ ผลการวิจัยพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ตาราง 4.3)

ตารางที่ 4.3 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

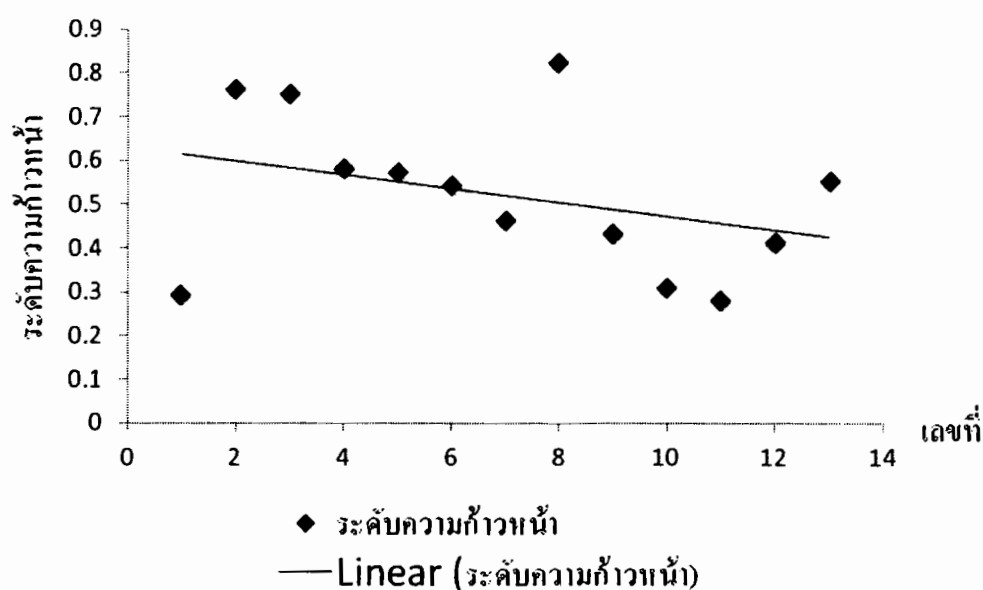
การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
ก่อนเรียน	20	8	0	4.31	21.55	2.32	9.16
หลังเรียน	20	17	7	12.46	62.30	3.26	

เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ระดับความก้าวหน้าในการเรียน

ระดับความก้าวหน้า	จำนวนนักเรียน (คน)	กลุ่มนักเรียน	คะแนนเฉลี่ยวิชาเคมี
High gain	1	เก่ง	70.50
Medium gain	9	ปานกลางและอ่อน	54.33
Low gain	3	อ่อน	48.83

จากตารางที่ 4.4 นักเรียนมีคะแนนความก้าวหน้ามากที่สุด คือมีคะแนนเพิ่มขึ้น 14 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70 ของความก้าวหน้าที่นักเรียนได้ รองลงมา มีคะแนนเพิ่มขึ้น 13 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 65 ของความก้าวหน้าและที่มีคะแนนเพิ่มน้อยที่สุดคือ เพิ่มขึ้น 5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 25 ของความก้าวหน้า ซึ่งนักเรียนที่มีร้อยละความก้าวหน้ามากที่สุดเป็นนักเรียนที่สนใจและตั้งใจเรียน ขยัน มีความรับผิดชอบ ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ดี จึงได้คะแนนสอบมาก



ภาพที่ 4.3 ระดับความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน

เมื่อนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมาหาระดับความก้าวหน้าในการเรียนที่นักเรียนได้โดยใช้ normalized gain  $\langle g \rangle$  (ภาพที่ 4.3) พบว่า นักเรียนมีการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริงเฉลี่ยคิดเป็น



0.52 เท่า (หรือ 52%) ของผลการเรียนสูงสุดที่จะมีโอกาสเพิ่มขึ้นไปได้ แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคลพบว่า มีนักเรียนที่มีระดับความก้าวหน้าในระดับ High gain จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสะสมสูงสุดที่สุดของห้องเรียน จึงสามารถเรียนรู้และพัฒนาความรู้ในบทเรียนได้ดี จึงมีความก้าวหน้าในการเรียนมากที่สุด นักเรียนจำนวน 9 คน มีระดับความก้าวหน้า Medium gain นักเรียนกลุ่มนี้เป็นระดับการเรียนเรียนปานกลาง และค่อนข้างอ่อน จึงมีระดับความสามารถในการพัฒนาการเรียนรู้ได้ไม่มากนัก ต้องอาศัยการหมั่นทบทวนเนื้อหาและการอธิบายเพิ่มเติมในการเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหา และมีนักเรียน 3 คน มีระดับความก้าวหน้า Low gain นักเรียนกลุ่มนี้เป็นนักเรียนที่เรียนอ่อนและไม่สนใจเรียนจึงต้องมีการกวดขันเป็นพิเศษจึงจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพัฒนาขึ้น

การเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นหรือชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นได้ เช่น การเรียนรู้เรื่อง วิถีชีวิตชุมชนลำสินธุ์ โดยกิจกรรมมุ่งให้นักเรียนได้ปฏิบัติและศึกษาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพทางสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่นและสถานที่สำคัญในชุมชน ทรรศนการและสิ่งแวดล้อมในชุมชน ลำสินธุ์เพิ่มขึ้น มีผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น (บุษบา ศรีเทพและคณะ, 2553) การเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้สิ่งใกล้ตัวและคุ้นเคยในชีวิตประจำวัน โดยใช้โครงงาน เรื่องรักษาดินไม้ในชุมชน เป็นการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้รับรู้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชนและพยายามแก้ปัญหาด้วยตัวเองตามแนวทางที่ได้เรียนรู้มาส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (พรพกา ชำนาญวงษ์, 2553) การใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนคือ ห้วยลำบอง ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ใกล้ตัวและมีปัญหาสิ่งแวดล้อมใช้เป็นที่ศึกษาหาความรู้ ทำให้นักเรียนรู้จักหาคำตอบด้วยตนเองและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ โดยครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิด (ปิยวรรณ ประเสริฐไทย, 2551)

#### 4.5 ผลวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

การวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยเกณฑ์การให้ระดับคะแนน (Rubric scale) 5 พฤติกรรมได้แก่ การทำงานเป็นทีม มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ความถูกต้องของการแก้ไขกรณีปัญหา เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน ตามหัวข้อที่กำหนดให้ การส่งงานตามกำหนด ตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินพฤติกรรมนักเรียน คะแนนเต็ม 5 คะแนน

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน
1.	การทำงานเป็นทีม	3.25	2 คนทำงานร่วมกันและอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
2.	มีการวางแผนการทำงาน อย่างเป็นขั้นตอน	4.00	มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็น ขั้นตอน มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ แต่ ไม่ชัดเจน
3.	ความถูกต้องของการแก้ไข กรณีปัญหา	3.75	พบแนวคิดที่ไม่ถูกต้องในผลงาน 4-6 ตำแหน่ง
4.	เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน ตามหัวข้อที่กำหนดให้	4.50	ถูกต้อง เนื้อหาครบถ้วน ตามหัวข้อที่ กำหนดให้
5.	การส่งงานตามกำหนด	4.00	งานเสร็จส่งช้ากว่ากำหนด 1 วัน
	โดยเฉลี่ย	4.50	

ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้มีการแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 คน โดยคละนักเรียนเก่ง นักเรียนปานกลางและนักเรียนอ่อน คละกันและจากการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนพบว่า นักเรียนได้รับคะแนนประเมินพฤติกรรมนักเรียนโดยภาพรวมเท่ากับ 4.50 โดยมีนักเรียนพฤติกรรมด้านการสืบค้นข้อมูลได้เนื้อหาที่ถูกต้อง ครบถ้วนตามหัวข้อที่กำหนดให้ ได้คะแนนสูงสุดเฉลี่ย 4.50 คะแนน ทั้งนี้เพราะในการสืบค้นข้อมูลของนักเรียน นักเรียนจะนำข้อมูลที่สืบค้นได้ครั้งแรกมาขอคำแนะนำจากครูผู้สอนก่อนที่จะนำไปทำชิ้นงานจึงทำให้นักเรียนได้ข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วนและนักเรียนที่เรียนอ่อนจะชอบการทำงานเป็นกลุ่ม เพราะตนไม่ต้องทำงานมากก็มีชิ้นงานส่งตรงตามเวลาและชิ้นงานมีความถูกต้องมากกว่าการทำด้วยตนเอง ส่วนนักเรียนเก่งจะไม่ค่อยชอบการทำงานกลุ่ม เพราะตนเองต้องทำงานเยอะ ส่วนเพื่อนในกลุ่มก็ช่วยเหลืองานได้ไม่มากนัก จึงทำให้การประเมินการทำงานเป็นทีมมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับพฤติกรรมด้านอื่นๆ ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยของ ฉญาพัฒน์ พรหมประสิทธิ์และคณะ (2553) ซึ่งนักเรียนที่เข้าใจจะพยายามอธิบายให้กับเพื่อนที่ยังสงสัยอยู่โดยใช้คำพูดที่เข้าใจง่ายระหว่างนักเรียนกันเอง ด้านความถูกต้องในการแก้ไขปัญหาโดยภาพรวมของชิ้นงาน พบว่านักเรียนยังมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องในเนื้อหาที่สืบค้นอยู่ 4-6 ตำแหน่ง เพราะหัวข้อในการสืบค้นมีความหลากหลายประเด็นมาก นักเรียนจึงต้องเลือกข้อมูลที่ตรงกับปัญหามากที่สุดจึงทำให้นักเรียนได้ข้อมูลที่ไม่ตรงประเด็น ส่วนในด้านการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน นักเรียนส่งชิ้นงานที่มีเนื้อหาครบทุกหัวข้อ และการส่งงาน

ตามกำหนดนั้น นักเรียนส่วนใหญ่จะส่งงานล่าช้าไป 1 วันเพราะต้องใช้เวลาค่อนข้างมากทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียนในการสืบค้นข้อมูลและการทำชิ้นงาน ซึ่งทุกขั้นตอนในกระบวนการเรียนมีครูผู้สอนคอยแนะนำและให้แนวทางในการสืบค้นและการแก้ปัญหาอย่างใกล้ชิด

โดยทั่วไปพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังที่ ทะนงศักดิ์ ประสบกิติคุณ (2548) พบว่า ในการทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนส่วนมากมีพฤติกรรมการใช้กระบวนการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับพอใช้มากที่สุด รองลงมาจะอยู่ในระดับดี และไม่มีนักเรียนกลุ่มใดมีพฤติกรรมการใช้กระบวนการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับปรับปรุงหรือควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

#### 4.6 ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน

จากการพิจารณาพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน(ตารางที่ 4.6) นักเรียนมีความพึงพอใจกับการทำงานเป็นกลุ่มมากที่สุดเพราะ ในการสืบค้นข้อมูลนักเรียนสามารถปรึกษากันได้เมื่อเกิดปัญหาและคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ ทำให้ได้ผลงานออกมาดี สอดคล้องกับจูไรรัตน์ พันธุ์หมุด (2551) ซึ่งมีการใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีการทำงานร่วมกัน รู้จักเรียนรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในเรื่องความคิดและประสบการณ์ต่างๆ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบที่จะช่วยงานต่างๆ ของกลุ่มให้สำเร็จตามเป้าหมาย แต่นักเรียนชอบการจัดการเรียนรู้แบบนี้อยู่ในระดับปานกลางเพราะเป็นเรื่องค่อนข้างยากและสารประกอบทางเคมีที่อยู่ในยางพาราและปาล์มน้ำมันเป็นสารที่นักเรียนไม่เคยรู้จักและมีโครงสร้างค่อนข้างซับซ้อน เมื่อวิเคราะห์ผลโดยภาพรวม สรุปได้ว่า ไม่มีนักเรียนคนใดชอบการจัดการเรียนรู้ในระดับน้อยและน้อยที่สุด แต่ก็ไม่ได้ชอบการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด นั่นคือ นักเรียนนั้นชอบการจัดการเรียนรู้ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมเท่ากับ 3.45 เพราะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่เรียน เนื้อเรื่องที่สืบค้นเป็นเรื่องค่อนข้างยากแต่ก็รู้สึกดีที่ได้เรียนรู้สิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นของตนเองมาใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของอิทธิเดช น้อยไม้ (2546) ที่นักเรียนเกิดความสนใจ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนในเนื้อหาที่เรียนตอบสนองต่อความต้องการของชุมชนหรือประชาชนในท้องถิ่น รวมทั้งเนื้อหาที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงซึ่งเป็นเรื่องราวที่เกิดขึ้นในชุมชนหรือท้องถิ่นของตนเอง

ตารางที่ 4.6 คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ โดยใช้พีช  
ท้องถิ่นเป็นฐาน

ข้อที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	แปลผล
1	นักเรียนรู้จักสืบหาข้อมูลเพื่อหาคำตอบเมื่อเกิดข้อสงสัย	3.23	64.60	ปานกลาง
2	นักเรียนสนุกกับการตั้งปัญหาและคิดหาวิธีแก้ปัญหาที่ตั้งขึ้นในห้องเรียน	3.08	61.60	ปานกลาง
3	นักเรียนอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนเพราะทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาเคมีมากกว่าครูบรรยายทั้งชั่วโมง	3.46	69.20	ปานกลาง
4	นักเรียนชอบรูปแบบการเรียนการสอนที่ครูจัดขึ้นและอยากให้ครูสอนแบบนี้ทุกเรื่อง	3.69	73.80	ปานกลาง
5	ความรู้เรื่องเคมีอินทรีย์ที่นักเรียนได้รับสามารถนำไปเชื่อมโยงกับพีชในท้องถิ่นได้	3.46	69.20	ปานกลาง
6	การเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์ สามารถเชื่อมโยงกับสิ่งใกล้ตัวที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน	3.77	75.40	ปานกลาง
7	นักเรียนชอบที่จะนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	4.00	80.00	มาก
8	นักเรียนอยากให้ครูใช้กระบวนการทำงานเป็นกลุ่มในการเรียนการสอน	4.23	84.60	มาก
9	นักเรียนชอบทำงานเป็นกลุ่มเพราะจะได้ฝึกการทำงานเป็นทีม	4.54	90.80	มากที่สุด

ตารางที่ 4.6 คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ โดยใช้พีช  
ท้องถิ่นเป็นฐาน (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	แปลผล
10	การทำงานเป็นกลุ่มทำให้เกิดความรักความสามัคคี ภายในกลุ่มมากขึ้น	4.69	93.80	มากที่สุด
11	คำถามที่ตั้งขึ้นทำให้นักเรียนอยากคิดแก้ปัญหาเพื่อหา คำตอบ	3.46	69.20	ปานกลาง
12	ปัญหาที่กำหนดขึ้นตรงกับความสนใจของนักเรียน	3.38	67.60	ปานกลาง
13	นักเรียนอยากนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิต ให้กับครอบครัว	3.48	69.60	ปานกลาง
14	นักเรียนมีความรู้เรื่องยางพาราและปาล์มน้ำมันมากขึ้น	3.85	77.00	ปานกลาง
15	นักเรียนอยากเป็นผู้นำด้านวิชาการเรื่อง ยางพาราและ ปาล์มน้ำมัน	3.15	63.00	ปานกลาง
โดยภาพรวม		3.70	73.96	ปานกลาง

จากการทำแบบประเมินของนักเรียน พบว่า ไม่มีนักเรียนคนใดให้ข้อเสนอแนะในแบบ  
ประเมินความพึงพอใจเลย แสดงว่านักเรียนมีพฤติกรรมชอบตอบคำถามแบบเลือกตอบ ไม่ชอบการ  
เขียนอธิบายความคิดเห็น

## บทที่ 5

### สรุปผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
พีชท้องถิ่นเป็นฐานเรื่องเคมีอินทรีย์ สามารถสรุปผลการวิจัย และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐานในการเรียนรู้เรื่องเคมีอินทรีย์ สามารถ  
สรุปผลแยกเป็น 4 ประเด็นดังนี้

##### 5.1.1 ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีอินทรีย์โดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐานมีประสิทธิภาพ  
ของกระบวนการ (E1) เป็นคะแนนทดสอบย่อยและประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E2) ซึ่งเป็น  
คะแนนทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 64.02/62.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากการทดสอบ  
ย่อยเป็นการทดสอบในช่วงเวลาระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งนักเรียนยังคงมีความเข้าใจและ  
จดจำได้ดี จึงทำให้มีคะแนนสูงกว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนที่นักเรียนได้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้  
ทั้งหมดแล้ว

##### 5.1.2 ประสิทธิภาพผลแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน

ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์ โดยใช้พีชท้องถิ่น  
เป็นฐานได้ค่าประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.520 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เคมีอินทรีย์ โดย  
ใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน มีประสิทธิผลดี เพราะในกระบวนการจัดการเรียนรู้มีการเน้นกระบวนการ  
แก้ปัญหาโดยการค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนพบเจอในชีวิตประจำวัน และเกี่ยวข้องกับ  
ดำรงชีวิตของครอบครัวของนักเรียนเอง

##### 5.1.3 แนวคิดที่ไม่ถูกต้อง

จากการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีอินทรีย์โดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐานนั้น นักเรียนยังคง  
มีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องในเนื้อหาอยู่ โดยในเรื่องกรดอินทรีย์และเอสเทอร์เป็นเรื่องที่นักเรียนมีแนวคิด  
ที่ไม่ถูกต้องมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 46.15 โดยนักเรียนมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องในเกี่ยวกับการเขียน  
สูตรเคมี การอ่านชื่อและการเกิดปฏิกิริยาของกรดอินทรีย์และสารประกอบ เอสเทอร์ เนื่องจาก  
เนื้อหามีความซับซ้อนมากกว่าเรื่องอื่นๆ รองลงมาคือเรื่อง สารประกอบอินทรีย์ อีนินทรีย์ และหมู่  
ฟังก์ชัน คิดเป็นร้อยละ 35.90 เนื่องจากนักเรียนยังไม่สามารถบอกความแตกต่างระหว่างสารอินทรีย์

และสารอนินทรีย์รวมทั้งหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์ได้ และนักเรียนมีแนวคิดที่ไม่ถูกต้องน้อยที่สุดคือเรื่อง เอมีนและเอไมด์ คิดเป็นร้อยละ 35.38

#### 5.1.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐานในการเรียนรู้เรื่อง เคมีอินทรีย์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน 4.31 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยมีคะแนนเฉลี่ย 12.46 นั่นคือนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องในกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐานเป็นการใช้กระบวนการกลุ่มในการสืบค้นข้อมูลและนักเรียนต้องศึกษาข้อมูลให้เข้าใจก่อนตอบข้อคำถามที่กำหนดขึ้น ดังนั้นเมื่อนักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเพื่อเติมในชั้นเรียนทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนเมื่อได้รับการเรียนรู้โดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน โดยใช้ normalized gain พบว่า นักเรียนมีการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริงคิดเป็น 0.52 เท่า (หรือ 52%) ของผลการเรียนสูงสุดที่จะมีโอกาสเพิ่มขึ้นไปได้ และมีนักเรียนมีความก้าวหน้าอยู่ในระดับ High gain จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เดิมมีผลการเรียนที่ดีอยู่แล้ว สามารถพัฒนาได้สูงขึ้นสูง ส่วนความก้าวหน้าในระดับ Medium gain จำนวน 9 คน โดยนักเรียนกลุ่มนี้เป็นนักเรียนที่เรียนปานกลางและอ่อนผสมกันอยู่ ก็สามารถพัฒนาการเรียนรู้ให้เพิ่มขึ้นได้ ส่วนความก้าวหน้าในระดับ Low gain จำนวน 3 คน นักเรียนกลุ่มนี้ถือว่าเป็นนักเรียนที่มีปัญหาด้านการเรียนมากที่สุดก็ยังมีมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มมากขึ้น ถึงแม้จะมีกลุ่มเพื่อนนักเรียนคอยช่วยเหลืออยู่ก็ตาม

#### 5.1.5 พฤติกรรมการเรียนรู้

จากการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยคะแนนที่ได้ไม่ผ่านครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มทั้งหมด แสดงว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องเคมีอินทรีย์น้อย แต่เมื่อนักเรียนได้รับการเรียนรู้โดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน ขณะที่มีการเรียนการสอนนั้น พฤติกรรมของนักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการเรียนการสอนและมีความตั้งใจในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย พอสมควรสังเกตจากการส่งงานของนักเรียน โดยนักเรียนจะส่งงานล่าช้ากว่ากำหนดประมาณ 1 วัน เมื่อตรวจสอบความถูกต้องพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ครบและถูกต้อง โดยส่วนหนึ่งเกิดจากนักเรียนอาศัยกระบวนการกลุ่มเพื่อช่วยเหลือกัน และอาศัยนักเรียนที่เรียนเก่งเป็นคนช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ทำให้ผลการทำงานออกมามีความถูกต้องและครบถ้วนค่อนข้างมาก และเมื่อนำข้อมูลที่นักเรียนค้นคว้าได้มาโยงเข้ากับเนื้อหาในบทเรียนนักเรียนสามารถเชื่อมโยงได้ถูกต้อง แต่มีบางเนื้อหาที่นักเรียนไม่สามารถสืบค้นได้ แต่นักเรียนจะไปปรึกษาครูผู้สอนเพื่อขอคำแนะนำเพิ่มเติม จนนักเรียนสามารถทำงานเสร็จ และครูมีการให้ความรู้เพิ่มเติมเนื้อหาในบทเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้นด้วยโดยดูจากผลสัมฤทธิ์การเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบครั้งแรก นั่นคือ

นักเรียนเมื่อได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐานทำให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านการเรียนรู้ดีขึ้น

### 5.1.6 ความพึงพอใจในการเรียนรู้

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีเรื่อง เคมีอินทรีย์ ในระดับมากที่สุด มากและปานกลางในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

#### 5.1.6.1 ความพึงพอใจของนักเรียนในระดับ มากที่สุด

- 1) นักเรียนชอบทำงานเป็นกลุ่มเพราะจะได้ฝึกการทำงานเป็นทีม
- 2) การทำงานเป็นกลุ่มทำให้เกิดความรักความสามัคคีภายในกลุ่มมากขึ้น

#### 5.1.6.2 ความพึงพอใจของนักเรียนในระดับ มาก

- 1) นักเรียนชอบที่จะนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
- 2) นักเรียนอยากให้ครูใช้กระบวนการทำงานเป็นกลุ่มในการเรียนการสอน

สอน

#### 5.1.6.3 ความพึงพอใจของนักเรียนในระดับ ปานกลาง

- 1) นักเรียนรู้จักสืบหาข้อมูลเพื่อหาคำตอบเมื่อเกิดข้อสงสัย
- 2) นักเรียนสนุกกับการตั้งปัญหาและคิดหาวิธีแก้ปัญหาที่ตั้งขึ้นในห้องเรียน

ห้องเรียน

3) นักเรียนอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนเพราะทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาเคมีมากกว่าครูบรรยายทั้งชั่วโมง

4) นักเรียนชอบรูปแบบการเรียนการสอนที่ครูจัดขึ้นและอยากให้ครูสอนแบบนี้ทุกเรื่อง

5) ความรู้เรื่องเคมีอินทรีย์ที่นักเรียนได้รับสามารถนำไปเชื่อมโยงกับพืชเศรษฐกิจในชุมชนได้

6) การเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์ สามารถเชื่อมโยงกับสิ่งใกล้ตัวที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

7) คำถามที่ตั้งขึ้นทำให้นักเรียนอยากคิดแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ

8) ปัญหาที่กำหนดขึ้นตรงกับความสนใจของนักเรียน

9) นักเรียนอยากนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตให้กับ

ครอบครัว

10) นักเรียนมีความรู้เรื่องยางพาราและปาล์มน้ำมันมากขึ้น

11) นักเรียนอยากเป็นผู้นำด้านวิชาการเรื่อง ยางพาราและปาล์มน้ำมัน



จากการพิจารณาพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน นักเรียนมีความพึงพอใจกับการทำงานเป็นกลุ่มมากที่สุดเพราะในการสืบค้นข้อมูลนักเรียนสามารถปรึกษากันได้เมื่อเกิดปัญหาและคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ ทำให้ได้ผลงานออกมาดี แต่นักเรียนชอบการจัดการเรียนรู้แบบนี้อยู่ในระดับปานกลางเพราะเป็นเรื่องค่อนข้างยากและสารประกอบทางเคมีที่อยู่ในขางพาราและปาล์มน้ำมันเป็นสารที่นักเรียนไม่เคยรู้จักและมีโครงสร้างค่อนข้างซับซ้อน เมื่อวิเคราะห์ผลโดยภาพรวม สรุปได้ว่า ไม่มีนักเรียนคนใดชอบการจัดการเรียนรู้ในระดับน้อยและน้อยที่สุด แต่ก็ไม่ได้ชอบการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด นั่นคือ นักเรียนนั้นชอบการจัดการเรียนรู้ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมเท่ากับ 3.45 เพราะเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับวิชาที่เรียน เนื้อเรื่องที่สืบค้นเป็นเรื่องค่อนข้างยากแต่ก็รู้สึกที่ได้เรียนรู้สิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเรียน

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

### 5.2.1 ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้แบบใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน

#### 5.2.1.1 การศึกษาข้อมูลเรื่อง พืชท้องถิ่น

ในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับขางพาราและปาล์มน้ำมันต้องใช้เวลาในการสืบค้นข้อมูลค่อนข้างมาก กว่าจะได้ข้อมูลที่ตรงกับเนื้อหาและถูกต้อง ดังนั้น เพื่อให้ลดเวลาในการค้นคว้า ผู้วิจัยควรติดต่อประสานขอความร่วมมือจากสถาบันวิจัยยางและสถาบันวิจัยปาล์มเพื่อขอความอนุเคราะห์ข้อมูลของขางพาราและปาล์มน้ำมัน หรืออาจขอความอนุเคราะห์วิทยากรมาบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับขางพาราและปาล์มน้ำมันกับนักเรียน

#### 5.2.1.2 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้พืชท้องถิ่นเป็นฐาน

กิจกรรมการเรียนการสอน ควรประยุกต์กิจกรรมทดลองโดยนำผลผลิตจากขางพาราและปาล์มน้ำมันมาสร้างเป็นกิจกรรมทดลองให้ครอบคลุมทุกเนื้อหาโดยติดต่อประสานขอความร่วมมือจากสถาบันวิจัยยางและสถานบันวิจัยปาล์มเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องขางพาราและปาล์มน้ำมันอย่างลึกซึ้ง

### 5.2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

#### 5.2.2.1 ครูผู้สอน

ครูผู้สอนควรนำนักเรียนลงมือปฏิบัติในภาคสนามหรือเข้าไปเรียนรู้ในสวนขางพาราหรือสวนปาล์มน้ำมันเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนมากขึ้นและทำหลักสูตรท้องถิ่น

#### 5.2.2.2 ขางพาราและปาล์มน้ำมัน

เนื่องจากความรู้เกี่ยวกับขางพารามีมากมายหลายด้าน ซึ่งความรู้อีกด้านหนึ่งที่สามารถนำไปเชื่อมโยงในการเรียนการสอนได้ เช่น พอลิเมอร์ สารชีวโมเลกุล เป็นต้น

5.2.2.3 เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตได้จริง ควรจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)

5.2.2.4 การวัดผลประเมินผลควรมีแบบทดสอบเกี่ยวกับขางพาราและปาล์ม น้ำมันด้วย

เอกสารอ้างอิง

## เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ สะกัพันธ์. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (SE) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2551.
- กรมวิทยาศาสตร์บริการ. “ปาล์มน้ำมัน”, วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ. (111) : 22-29, 2529
- งานทะเบียน. ระบบสารสนเทศ Student 51. สุราษฎร์ธานี : กลุ่มบริหารงานวิชาการ โรงเรียนพ่วงพรนครวิทยา, 2552.
- งานวิชาการ. ระบบสารสนเทศ Student 51. สุราษฎร์ธานี : กลุ่มบริหารงานวิชาการ โรงเรียนพ่วงพรนครวิทยา, 2552.
- จินดา พรหมณ์ชู. การพัฒนาความเข้าใจเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2553.
- จิรัชยา ทองจันทร์. “รูปแบบการส่งเสริมพัฒนาการเด็กวัยก่อนเรียนโดยการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชน : กรณีศึกษาดำบลลูโนะ อำเภอสู่โขง โข-ลำ จังหวัดนครราชสีมา”. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 19 (2) : 116-125, 2551.
- จิรัฏฐ์ บุญแสนแผน. การสร้างเอกสารบทเรียนสำเร็จรูป วิชาเคมีอินทรีย์ เรื่องสารประกอบอินทรีย์ (Organic Compounds) ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1. การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.
- จูไรรัตน์ พันธุ์หมุด. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวันชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2551.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา: ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์, 2533.
- ญาณพัฒน์ พรหมประสิทธิ์และคณะ. “กรณีศึกษา : ผลการใช้หน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ความรู้ในบริบทชุมชนและท้องถิ่นของผู้เรียน”, วารสารสงขลานครินทร์. 16(5) : 778-794, 2553.

### เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ทนงศักดิ์ ประสบกิตติคุณ. “ผลการใช้กระบวนการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ เจตคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3”, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 17(1) : 53-66, 2548.
- ธีระ รุณเจริญ. สภาพปัญหาและการบริหารและการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของสถานศึกษาในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด วิ.ที.ซี. คอมมิวนิเคชัน, 2545.
- บุษบา ศรีเทพและคณะ. “การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นเรื่องวิถีชีวิตชุมชนลำสินธุ์โดยการมีส่วนร่วม ระหว่างชุมชนกับ โรงเรียน : กรณีศึกษาโรงเรียนวัดเกษศรนิคม ตำบลลำสินธุ์ อำเภอ ศรีนครินทร์ จังหวัดพัทลุง”, วารสารสงขลานครินทร์. 16(5) : 760-776, 2553.
- ปิยวรรณ ประเสริฐไทย. “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการสอนบูรณาการแบบคู่ขนาน ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง ห้วยลำบอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2”, วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น. 8(3) : 111-117, 2551.
- พรผกา ชำนาญวงศ์. “วารจัดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยบูรณาการ เรื่องรักษ์ต้นไม้ในชุมชน สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โครงงาน”, วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น. 10(2) : 133-139, 2553.
- พิมพ์ลักษณ์ โทงนาค. “กระบวนการบูรณาการรายวิชาต่างๆ เข้าสู่รายวิชารักษ์คลองอู่ตะเภาสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 : กรณีศึกษาโรงเรียนพะตงประธานศิรีวัฒน์”, วารสาร สงขลานครินทร์. 15(3) : 469-479, 2552.
- ภพ เลหาไพบุลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2542.
- วารินทร์ แก้วอุไร และคณะ. “กลยุทธ์การบริหารการเปลี่ยนแปลงในการจัดการศึกษาใน สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน : กรณีศึกษาโรงเรียนในจังหวัดพิษณุโลก”, วารสารวิชาการ บัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. 11(1) : 1-19, 2553.
- วันทนี้อย ชุมชอบและคณะ. การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นเรื่อง ชุมชนช้างเผือก สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. โรงเรียนสาธิต แห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, 2552.
- วรรณิ์ แกมเกตุ. วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

### เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยี  
ในโรงเรียน. กระทรวงศึกษาธิการ, 2540.

สุภาพร บัวแก้วและคณะ. ข้อมูลวิชาการยางพารา. สถาบันวิจัยยาง : กรมวิชาการเกษตร, 2553.

สุภาวศ์ จันทวานิช. การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์  
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

\_\_\_\_\_. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2553.

สร้อยทิพย์ ทองใหญ่ และลัดดา คีลาน้อย. “ผลของการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น  
แบบบูรณาการ เรื่อง ชุมชนศรีธาตุกับเศรษฐกิจพอเพียง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลศรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี ที่มีต่อคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตาม  
ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง”, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 11(2) : 91-106,  
2552.

อรุณี อ่อนสวัสดิ์. ระเบียบวิธีวิจัย. ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยนเรศวร , 2551.

อิทธิเดช น้อยไม้. “การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง นครปฐมบ้านเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถม  
ศึกษาปีที่ 4”, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 14(2) : 43-53, 2546.

องอาจ นัยพัฒน์. วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์และ  
สังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สามลดา, 2551.

Donna King. “Teacher beliefs and constraints in implementing a context-based approach in  
Chemistry”, The Journal of the Australian Science Teachers Association. 53(1) :  
14-18, 2007.

DRA Newsletter. จดหมายข่าวกองบริหารการวิจัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2553.

Ilka Parchmann and Markus Luecken. “Context-based Learning for Student and Teachers:  
Professional development by participating in school innovation projects”, International  
Seminar. 2010.

### เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Joshua P. Gutwill-Wise. "The Impact of Active and Context-Based Learning in Introductory Chemistry Courses: An Early Evaluation of the Modular Approach.", Journal of Chemical Education. 78(5): 684-690, 2001.
- Karim M. Hamza and Per-Olof Wickman. "Describing and Analyzing Learning in Action : An Empirical Study of the Importance of Misconceptions in Learning Science", Wiley InterScience. 152-162, 2007.
- Lim Choon Huat Bryan. Identifying Students' Missconceptions in 'A-Level' Organic Chemistry. Innova Junior College, 2010.
- Richard R. Hake. "Interactive-engagement versus traditional methods : A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses", American Association of Physics Teachers. 66(1): 64 -74, 1998.
- Sharon Antony, Heather Mernitz and Brock Spencer. "The ChemLinks and ModularCHEM Consortia : Using Active and Context-Based Learning To Teach Students How Chemistry Is Actually Done", Journal of Chemical Education. 75(3): 322-324, 1998.
- Vivian Afrah Darkwah. Undergraduate nursing students' level of thinking and self – efficacy in patient education in a Context – Based learning Program. Dissertation: University of Alberta. Canada, 2006

ภาคผนวก



**ภาคผนวก ก**  
**แผนการจัดการเรียนรู้**

### บันทึกแผนการจัดการเรียนรู้

โรงเรียนพ่วงพรมครวิทยา อำเภอเคียนซา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	มัธยมศึกษาปีที่ 6/1
รายวิชา เคมี รหัสวิชา ว40224	จำนวน 1.5 หน่วยกิต
เวลาเรียน 3 ชั่วโมง / สัปดาห์	ภาคเรียนที่ 1
ครูผู้สอน นางสาวกาญจนา แสงอรุณ	ปีการศึกษา 2554

### แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เคมีอินทรีย์  
 เวลาที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 18 ชั่วโมง ใช้มาแล้ว 3 ชั่วโมง ใช้ครั้งนี้ 3 ชั่วโมง

#### 1. สาระสำคัญ

การเขียนสูตร โครงสร้างเป็นการแสดงการจัดเรียงตัวของอะตอมโดยการเขียนสูตรนั้น อาจเขียนได้หลายแบบเช่น สูตร โครงสร้างลิวอิสแบบจุด (dot structure) สูตร โครงสร้างลิวอิสแบบย่อเส้น สูตร โครงสร้างแบบย่อ (condensed formula) และสูตร โครงสร้างแบบเส้นและมุม (bond-line formula)

การที่สารอินทรีย์ที่สูตร โมเลกุลเหมือนกันแต่มีโครงสร้างต่างกัน เรียกสารเหล่านี้ว่าเป็น ไอโซเมอร์ (Isomer) กันและกัน และเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า ไอโซเมอร์ซิม (Isomerism) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ไอโซเมอร์โครงสร้าง และไอโซเมอร์เรขาคณิต

สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon compound) คือสารอินทรีย์ที่โมเลกุลประกอบด้วยธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนเท่านั้น และสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ แอลเคน แอลคีน และแอลคีน

#### 2. สาระ / มาตรฐานการเรียนรู้ของรายวิชา

##### สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

##### สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

### 3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง / มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. สืบค้นข้อมูล อธิบายการเกิดสารประกอบไฮโดรคาร์บอน การจำแนกและสรุปสมบัติสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ความสัมพันธ์ของสมบัติบางประการกับจำนวนคาร์บอนอะตอมในโมเลกุล

2. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอเกี่ยวกับสารที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีที่จะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 อภิปรายและเขียนไอโซเมอร์ของสารประกอบอินทรีย์ที่กำหนดให้ได้

4.2 บอกความหมายของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้

4.3 จำแนกประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเป็นประเภทอิ่มตัวและไม่อิ่มตัวได้

4.4 ทดลองศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้

4.5 ทดลองสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทอิ่มตัวและไม่อิ่มตัวที่ไม่ใช่อะโรมาติกและอะโรมาติกได้

### 5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ และรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและคุ้มค่าที่สุด

### 6. การอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียนและสื่อความ

สืบค้นข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในการนำไปหาไอโซเมอร์ซิมของสารอินทรีย์ บอกความแตกต่างและสมบัติของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแต่ละประเภทได้

### 7. ประเมินเศรษฐกิจพอเพียง

รู้คุณค่าของทรัพยากรในท้องถิ่นและรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

### 8. แหล่งเรียนรู้ / ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1. สวนยางและสวนปาล์มในชุมชน

2. หนังสือเรียน เคมี เล่ม 5

3. ห้องสมุดโรงเรียน

4. ห้องสืบค้นอินเทอร์เน็ตโรงเรียน

5. ใบความรู้/เอกสารประกอบการเรียน

### 9. สาระการเรียนรู้ / เนื้อหา

9.1 ไอโซเมอร์

9.2 การจำแนกประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

9.3 สมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

## 10. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

### 10.1 นำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase)

10.1.1 ครูทบทวนความรู้ที่นักเรียนได้ค้นคว้าในเรื่องความสำคัญของการปลูก  
 ยางพาราและปาล์มน้ำมันในชุมชนรวมถึงสารประกอบทางเคมีของยางพาราและปาล์มน้ำมัน

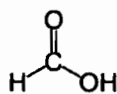
10.1.2 จากการศึกษาเรื่องสารประกอบทางเคมีของยางพาราและปาล์มน้ำมัน ครู  
 ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนเพื่อคิดหลักเกณฑ์ในการจัดแบ่งประเภทของสารประกอบทางเคมีพร้อมทั้ง  
 นำสารประกอบทางเคมีที่ได้จากคาบที่แล้วมาจัดหมวดหมู่ พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

#### ตัวอย่างคำตอบ

การใช้เกณฑ์องค์ประกอบของโครงสร้าง

1. สารประกอบไฮโดรคาร์บอน
2. สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ
3. สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ
4. สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุออกซิเจนและไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ

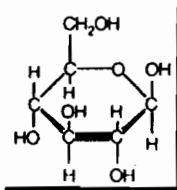
10.1.3 ครูให้นักเรียนคิด เปรียบเทียบ วิเคราะห์เชื่อมโยง สูตร โครงสร้างกับสูตร  
 เคมีของสารประกอบเคมีในยางพาราและปาล์มน้ำมัน เช่น



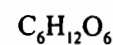
สูตรโครงสร้าง formic acid



สูตรโมเลกุลของ Formic acid



สูตรโครงสร้างของ Glucose



สูตรโมเลกุลของ Glucose

### 10.2 ขั้นสำรวจและค้นพบ (Exploration Phase)

10.2.1 กลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 3 คน โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนตามผลสัมฤทธิ์ทางการ  
 เรียน ม.5 วิชาเคมี นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 1 คน และต่ำ 1 คน ต่อ 1  
 กลุ่ม

10.2.2 ครูกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์แก้ปัญหา ดังนี้

“ในการกรีดยางพาราของชาวสวนยางพารา ชาวสวนยางพารามีการทำผลผลิตในหลายรูปแบบ บางคนขายน้ำยางสด บางคนทำยางแผ่น และบางคนทำขี้ยาง แต่ในกระบวนการทำผลผลิตจากยางพารานั้น พบว่าเกิดกลิ่นเหม็น ซึ่งเป็นกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ เกิดจากภาวะที่เรียกว่า ยางบูด ดังนั้น ในการกระบวนการ การผลิตน้ำยางที่มีคุณภาพจึงมีการรักษาคุณภาพของน้ำยางสดเอาไว้”

### ปัญหา

1. ภาวะยางบูด เกิดจากสาเหตุใด และสามารถป้องกันได้อย่างไร

**ตอบ** ปกติน้ำยางที่กรีดยได้จากต้นยางพารา จะสภาพความเป็นน้ำยางได้ไม่เกิน 6 ชั่วโมง เนื่องจากแบคทีเรียในอากาศและจากเปลือกของต้นยางพาราจะลงไปปนน้ำยางและกินสารอาหารที่อยู่ในน้ำยาง จะทำให้น้ำยางจับตัวเป็นก้อนหรือแยกชั้นเป็นเนื้อยางและเซรุ่ม(น้ำ)รวมทั้งมีกลิ่นเหม็นบูดเน่า ที่เรียกว่า น้ำยางบูด

**การป้องกัน** โดยการใส่สารเคมีลงไปปนน้ำยางเพื่อเก็บรักษาน้ำยางให้คงสภาพเป็นของเหลวสารเคมีที่ใช้ในการเก็บรักษาน้ำยางเรียกว่า สารป้องกันการจับตัว (Anticoagulant) ได้แก่ แอมโมเนีย โซเดียมซัลไฟด์ โพร์มาลดีไฮด์ เป็นต้น เพื่อที่รักษาน้ำยางไม่ให้เสียดูดยเสียดสภาพ

2. กลิ่นที่เกิดขึ้นคือกลิ่นของสารใด และจัดอยู่ในสารประเภทใด

**ตอบ** มีเทน ( $\text{CH}_4$ ) จัดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

3. จากข้อ 2 ให้ยกตัวอย่างสารเคมีที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมา 10 ชนิด พร้อมแบ่งกลุ่มประเภทของสารประกอบด้วย (ไม่จำเป็นต้องเป็นสารประกอบที่เกี่ยวข้องกับยางพาราและและปาล์มน้ำมันทั้งหมดก็ได้)

**ตอบ** 1. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว ได้แก่ แอลเคน

$\text{C}_6\text{H}_{14}$  - Hexane       $\text{CH}_4$  - methane

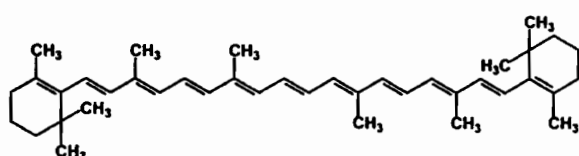
$\text{C}_7\text{H}_{16}$  - Heptane       $\text{C}_4\text{H}_{10}$  - Butane

2. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว แอลคีน และแอลไคน์

$\text{C}_4\text{H}_8$  - Butene

$\text{C}_3\text{H}_4$  - Propyne

$\text{C}_5\text{H}_8$  - isoprene



Carotene

$\text{C}_5\text{H}_{10}$  - pentene

10.2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำน้ำยางสดมาทำการศึกษาระยะเวลาในการบวมของน้ำยางสด โดยออกแบบการทดลองเอง โดยมีแนวการทดลองดังนี้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มเก็บน้ำยางสดจากสวนยางพาราของนักเรียนกลุ่มละ 200 cm<sup>3</sup> พร้อมบันทึกเวลาที่ทำการกรีดยาง
2. ตวงยางสดปริมาตร 200 cm<sup>3</sup> ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 250 cm<sup>3</sup> จำนวน 1 บีกเกอร์ วางทิ้งไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 3 ชั่วโมง 6 ชั่วโมง และ 12 ชั่วโมง ตามลำดับ
3. สังเกตการเปลี่ยนแปลงและคมกลิ้งน้ำยางทุกครั้งเมื่อถึงเวลาที่กำหนด แล้วบันทึกผล

ตัวอย่างตารางบันทึกผล

เวลาที่สังเกตน้ำยางสด	ลักษณะน้ำยางสด	กลิ้ง
ชั่วโมงที่ 1		
ชั่วโมงที่ 3		
ชั่วโมงที่ 6		
ชั่วโมงที่ 12		

แนวการสรุปผลการทดลองมีดังนี้

จากการทดลองพบว่าระยะเวลาที่ทำให้น้ำยางบวมอยู่ในระยะเวลาชั่วโมงที่..... โดยน้ำยางจะมีลักษณะจับตัวเป็นก้อนแยกออกจากน้ำใสๆ ซึ่งน้ำยางบวมจะมีกลิ่นเหม็นคล้ายกลิ่นของแก๊สมีเทน

10.2.4 ครูอธิบายรูปแบบการค้นคว้าและการเขียนรายงานซึ่งจะต้องประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1. ชื่อเรื่อง
2. วัตถุประสงค์การเรียนรู้
3. ความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูล
4. ผลการทดลองการบวมของน้ำยาง
5. สงในรูปของรายงาน
6. นำเสนอข้อมูลโดยใช้ Power point

10.2.5 นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ครูจัดให้ร่วมกับความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่

### แหล่งค้นคว้า

[http://rubber-mold.blogspot.com/2009\\_06\\_01\\_archive.html](http://rubber-mold.blogspot.com/2009_06_01_archive.html)

<http://gotoknow.org/blog/akesilly/298628>

<http://it.doa.go.th/palm/linkTechnical/oil%20palm%20processing.html>

<http://www.google.com>

<http://www.komchem.tripod.com/C6.html>

<http://organicchemistry.igetweb.com/index.php?mo=3&art=352590>

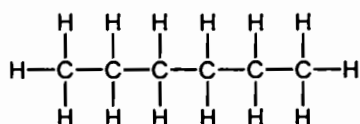
## 10.3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

10.3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายถึงข้อสรุปที่ได้จากการค้นคว้า วิเคราะห์และสรุปองค์ความรู้ที่ได้

### ตัวอย่างคำตอบ

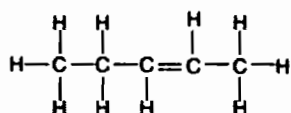
สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ได้แก่ สารประกอบที่มี C และ H เป็นองค์ประกอบ หลัก สามารถ แบ่งสารประกอบไฮโดรคาร์บอนออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัว หมายถึง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่อะตอมของคาร์บอนยึดเหนี่ยวกับ อะตอมคาร์บอนอื่น ๆ ด้วยพันธะเดี่ยวทั้งหมด เช่น



Hexane

2. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนไม่อิ่มตัว หมายถึง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่โมเลกุล มีพันธะคู่ หรือพันธะสาม ระหว่างคาร์บอนอะตอม กับคาร์บอนอะตอมอย่างน้อย 1 พันธะ เช่น



2 - pentene

10.3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสารประกอบทางเคมีที่เกิดขึ้นในกระบวนการย่อยของแบคทีเรียในน้ำยางและสรุปคำตอบของปัญหา

### ตัวอย่างคำตอบ

แบคทีเรียในอากาศ จะย่อยสลายสารอาหารที่อยู่ในน้ำยาง เช่น โปรตีน น้ำตาล ฟอสโฟไลปิด โดยแบคทีเรียจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว แล้วเกิดก๊าซชนิดต่าง ๆ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน เริ่มเกิดการบูดเน่าและส่งกลิ่นเหม็น ดังนั้นการแก้ไขปัญหการบูด

ของน้ำยาง โดยการใส่สารเคมีลงไปใต้น้ำยางเพื่อเก็บรักษาน้ำยางให้คงสภาพเป็นของเหลว โดยสารเคมีที่ใช้ในการเก็บรักษาน้ำยางเรียกว่า สารป้องกันการจับตัว (Anticoagulant) ได้แก่ แอมโมเนีย โซเดียมซัลไฟด์ ฟอรัมาลดีไฮด์ เป็นต้น

#### 10.4 ขั้วขยายความรู้ (Expansion Phase)

##### 10.4.1 นักเรียนทำการทดลองเรื่อง สมบัติบางประการของสารประกอบ

ไฮโดรคาร์บอน

##### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ....
2. ....
3. ....

นักเรียนกำหนดเอง โดยมีแนวคำตอบดังนี้

1. บอกความแตกต่างของสมบัติของเฮกเซน เฮกซีน และเบนซีน
2. เรียงลำดับความว่องไวต่อปฏิกิริยากับสารละลายโบรมีนและสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต
3. สามารถแบ่งประเภทของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนได้

##### วิธีการทดลอง

ให้นักเรียนออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาสมบัติของเฮกเซน เฮกซีน และเบนซีน ในหัวข้อต่อไปนี้

1. สมบัติการละลายน้ำ
2. การเผาไหม้
3. การทำปฏิกิริยากับสารละลาย  $\text{KMnO}_4$
4. การทำปฏิกิริยากับสารละลายโบรมีนและทดสอบแก๊สที่เกิดขึ้นด้วยกระดาษลิตมัส

##### โดยมีแนวคำตอบดังนี้

1. หยดเฮกเซน 5 หยด และน้ำ 10 หยด ลงในหลอดทดลองขนาดเล็ก เขย่าและ

สังเกตการณ์ละลาย

2. หยดเฮกเซนลงในจานหลุมโลหะ 5 หยด จุดไฟและสังเกตการลุกไหม้
3. หยดเฮกเซน 5 หยด ลงในหลอดทดลองขนาดเล็กแล้วหยดสารละลายโพแทสเซียม

เปอร์แมงกาเนตลงไป 2 หยด เขย่าและสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง

4. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1 – 3 โดยใช้เฮกซีนแทนเฮกเซน



5. ศึกษาสมบัติบางประการของเฮกเซน เฮกซีนและเบนซีน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการทดลองประกอบกับข้อมูลที่กำหนดไว้ในตารางท้ายการทดลอง  
ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างตารางผลการทดลอง โดยมีแนวคำตอบดังนี้

ตารางผลการทดลอง

สมบัติ ชนิด ของสาร	การละลายใน น้ำ	การเผาไหม้	การทำปฏิกิริยา กับสารละลาย $\text{KMnO}_4$	การทำปฏิกิริยากับสารละลาย โบรมีนและทดสอบแก๊สที่ เกิดขึ้นด้วยกระดาษลิตมัสซัน	
				ในที่มืด	ในที่สว่าง
เฮกเซน					
เฮกซีน					
เฮกเซน					
เฮกซีน					
เบนซีน					

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการทดลอง โดยมีแนวคำตอบดังนี้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า เฮกเซน เฮกซีนและเบนซีนไม่ละลายน้ำ เมื่อทดสอบการเผาไหม้พบว่า เฮกเซน ไม่มีเขม่า เฮกซีนมีเขม่าเกิดขึ้นเล็กน้อย ส่วนเบนซีนเมื่อเผาไหม้จะเกิดเขม่ามาก ส่วนการทำปฏิกิริยากับสารละลายโบรมีนและสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตพบว่า เฮกเซนฟอกจางสีโบรมีนได้เฉพาะในที่มืดแสงสว่างและเกิดแก๊สที่มีสมบัติเป็นกรด แต่ไม่ฟอกจางสีสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ส่วนเฮกซีนสามารถฟอกจางสีโบรมีนได้ทั้งในที่มืดและที่สว่างโดยไม่เกิดแก๊สที่มีสมบัติเป็นกรด และยังไม่ฟอกจางสีสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ส่วนเบนซีนไม่ฟอกจางสีโบรมีนและโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลอง โดยมีแนวคำตอบดังนี้

จากการทดลองการละลายน้ำจะเห็นได้ว่าทั้งเฮกเซน เฮกซีนและเบนซีน ไม่ละลายน้ำแสดงว่า สารทั้ง 3 ชนิดเป็น โมเลกุล ไม่มีขั้ว เมื่อพิจารณาการเผาไหม้ เฮกเซน ไม่มีเขม่าเกิดขึ้นแสดงว่าเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ ส่วนเฮกซีนและเบนซีนเมื่อเผาไหม้มีเขม่าแสดงว่าเกิดการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์และพันธะที่อยู่ในเฮกซีนและเบนซีนอาจเป็นพันธะคู่หรือพันธะสาม และเมื่อ

พิจารณาการทำปฏิกิริยากับสารละลายโบรมีนและสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตพบว่าเฮกซีนมีความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยากับสารละลายโบรมีนและสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตมากกว่าเฮกเซน ส่วนเฮกเซนมีความว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยากับสารละลายโบรมีนและสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตมากกว่าเบนซีน

10.4.2 นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในเรื่อง สมบัติ ประเภท การเขียนสูตรเคมี สูตร โครงสร้าง สูตรอย่างง่าย การอ่านชื่อของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนแต่ละประเภท รวมถึงการเขียนไอโซเมอร์ซิมของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

10.4.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปองค์ความรู้ตามหัวข้อในข้อ 10.4.2

### 10.5 ชั้นประเมิน (Evaluation)

นักเรียนนำองค์ความรู้ที่ได้มาใช้สร้างแผนพับความรู้เรื่อง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน

## 11. สื่อ / นวัตกรรมที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้

11.1 หนังสือเรียนเคมี เล่ม 5

11.2 ชุดทดลองเรื่อง สมบัติบางประการของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

11.3 หนังสือ/เอกสารจากห้องสมุด

### การวัดและประเมินผล

วิธีวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์ผ่านการประเมินผลขั้นต่ำ
1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์การประเมินผลตั้งแต่ 3 รายการ จาก 5 รายการ

### 13. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปคิดค้นวิธีป้องกันกลิ่นจากขางพาราที่อาจจะมีผลต่อระบบทางเดินหายใจ

### 14. ความสัมพันธ์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

ภาษาไทย (การแปลความหมายและการสรุปความ)

ผู้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้  
(นางสาวกาญจนา แสงอรุณ)  
ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย 2554

## แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

นักเรียนชั้น..... จำนวน ..... คน

ชื่อผู้สังเกต..... วัน เดือน ปี ที่สังเกต.....

เวลาที่สังเกต.....

สถานที่สังเกต.....

คำชี้แจง ให้กา  ลงในช่องระดับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น

- |            |   |         |            |
|------------|---|---------|------------|
| ระดับคะแนน | 5 | หมายถึง | มากที่สุด  |
|            | 4 | หมายถึง | มาก        |
|            | 3 | หมายถึง | ปานกลาง    |
|            | 2 | หมายถึง | น้อย       |
|            | 1 | หมายถึง | น้อยที่สุด |

ข้อ ที่	รายการพฤติกรรม	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1.	การทำงานเป็นทีม					
2.	มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน					
3.	ความถูกต้องของการแก้ไขกรณีปัญหา					
4.	เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน ตามหัวข้อที่กำหนดให้					
5.	การส่งงานตามกำหนด					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

## เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
การทำงานเป็นทีม	ทุกคนทำงานร่วมกันและอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	ทุกคนทำงานร่วมกัน แต่ไม่อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	2 คนทำงานร่วมกันและอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	2 คนทำงานร่วมกันแต่ไม่อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	มีนักเรียนทำงานอยู่เพียงคนเดียว
การวางแผนการทำงาน	มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบชัดเจน	มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ แต่ไม่ชัดเจน	มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ไม่มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ	มีการวางแผนการทำงาน แต่ไม่ชัดเจน ไม่มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ	ไม่มีการวางแผนการทำงาน และไม่แบ่งหน้าที่รับผิดชอบ

## เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
การแก้ถูกต้องของการแก้ไขกรณีปัญหา	แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี ไม่พบความเข้าใจคลาดเคลื่อนของผลงาน	พบความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในผลงาน 1-3 ตำแหน่ง	พบความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในผลงาน 4-6 ตำแหน่ง	พบความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในผลงาน 7-10 ตำแหน่ง	พบความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในผลงานมากกว่า 10 ตำแหน่ง
เนื้อหาของรายงาน 1. ชื่อเรื่อง 2. วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3. ความรู้ที่ได้จากการค้นคว้า 4. วิเคราะห์ข้อมูล	ถูกต้อง เนื้อหาครบถ้วน ตามหัวข้อที่กำหนดให้	ถูกต้อง เนื้อหาขาดไป 1 หัวข้อ	ถูกต้อง เนื้อหาขาดไป 2 หัวข้อ	ถูกต้อง เนื้อหาขาดไป 3 หัวข้อ	ถูกต้อง เนื้อหาขาดไป 4 หัวข้อ
เวลา	งานเสร็จตามกำหนด	งานเสร็จส่งช้ากว่ากำหนด 1 วัน	งานเสร็จส่งช้ากว่ากำหนด 2 วัน	งานเสร็จส่งช้ากว่ากำหนด 3 วัน	งานเสร็จส่งช้ากว่า 3 วัน

## ตัวอย่างใบความรู้หรือใบกิจกรรมหรือใบงาน เรื่อง เคมีอินทรีย์

### ใบงานที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามโดยการเขียนตอบ

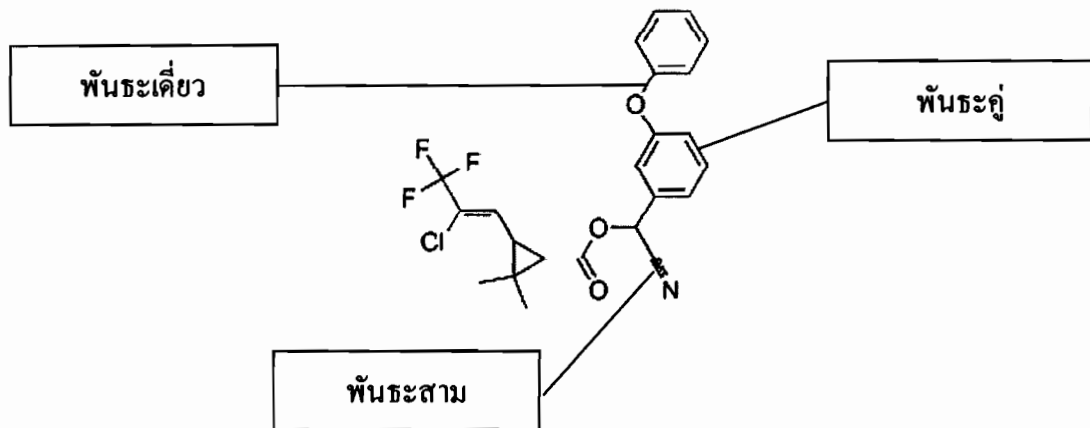
1. สารประกอบอินทรีย์ หมายถึง สารที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก และมีธาตุอื่น ๆ เป็นองค์ประกอบร่วม เช่น ธาตุ H, O, N, P, S, Cl และ Br เป็นต้น ดังนั้นสารอินทรีย์ทุกชนิดจะต้องมีธาตุ C อยู่ด้วยเสมอ จึงกล่าวได้ว่าสารอินทรีย์ คือสารประกอบของคาร์บอน

2.  $\text{CH}_3\text{COOH}$     $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$     $\text{CO}_2$     $\text{C}_7\text{H}_{16}$     $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$     $\text{CaCO}_3$     $\text{CH}_3\text{COCH}_3$   
 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$

จากสูตรเคมีที่กำหนดให้ สารใดเป็นสารประกอบอินทรีย์

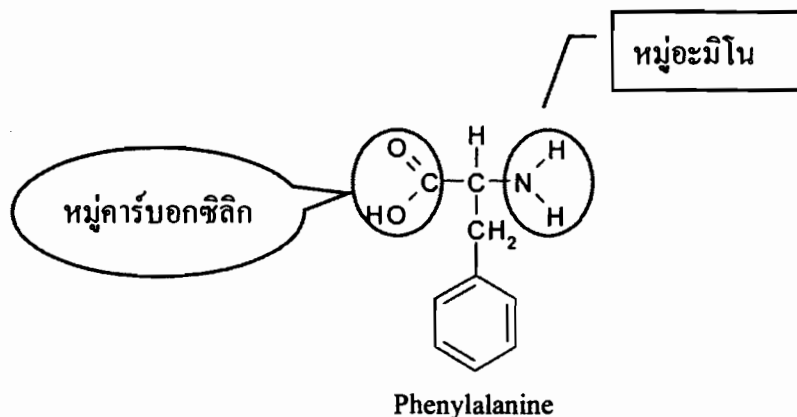
$\text{CH}_3\text{COOH}$  .....  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  .....  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  .....  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  .....  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  .....  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$

3. จงระบุพันธะโคเวเลนต์ในโครงสร้างของ Cyhalothin ในไขมันในน้ำอย่าง

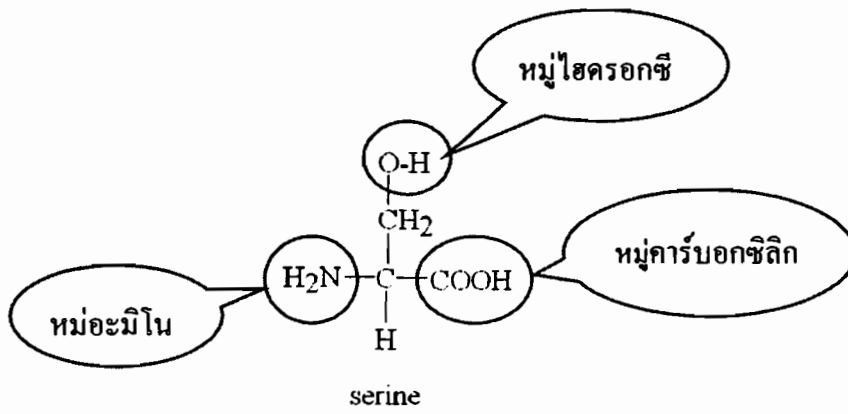


4. จากโครงสร้างของสารประกอบที่กำหนดให้นักเรียนวง  $\bigcirc$  รอบหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์ จากตารางและปาล์มที่กำหนดให้ พร้อมระบุชื่อหมู่ฟังก์ชันด้วย

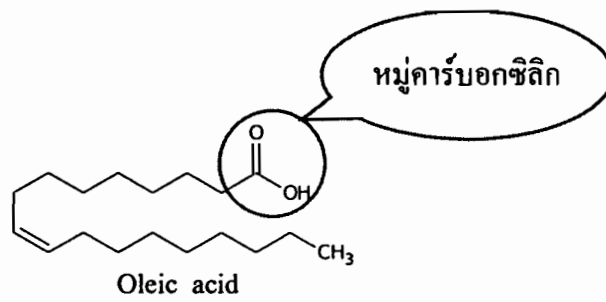
4.1



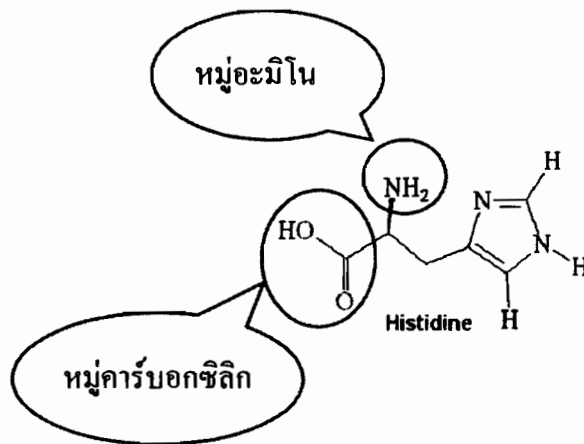
4.2



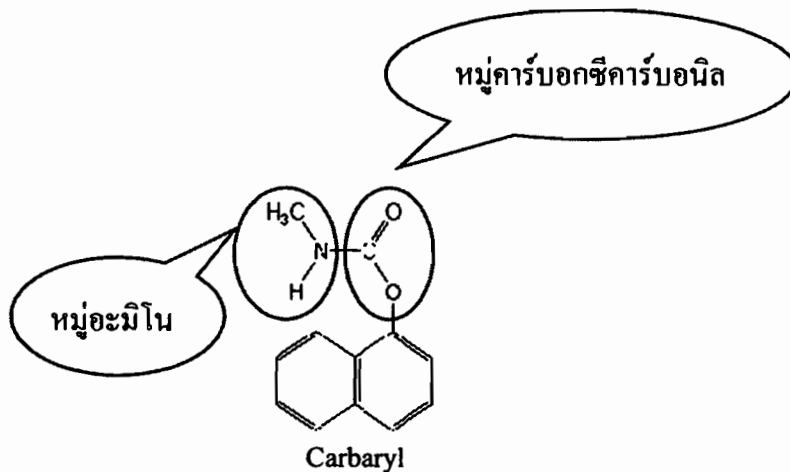
4.3



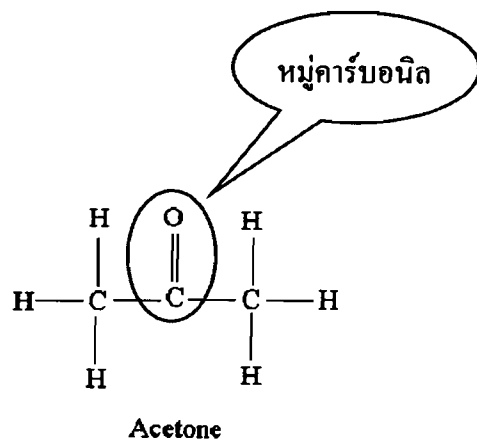
4.4



4.5



4.6





**ภาคผนวก ข**

**ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)**

ข. ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.50	0.31
2	0.75	0.38
3	0.69	0.63
4	0.75	0.69
5	0.44	0.31
6	0.75	0.63
7	0.63	0.44
8	0.81	0.69
9	0.69	0.50
10	0.75	0.63
11	0.75	0.38
12	0.69	0.38
13	0.75	0.44
14	0.56	0.19
15	0.63	0.50
16	0.75	0.38
17	0.75	0.69
18	0.44	0.19
19	0.75	0.31
20	0.63	0.25

**ภาคผนวก ค**  
**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

โรงเรียนพ่วงพรมครวิทยา	อำเภอเคียนซา	จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์	วิชา เคมี 4 ว 40224	เรื่อง เคมีอินทรีย์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	คะแนนเต็ม 20 คะแนน	เวลา 50 นาที

คำชี้แจง ข้อสอบ แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

ตอนที่ 1 เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด ทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ถูกต้อง

1. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของสารอินทรีย์

- ในโมเลกุลมีธาตุ C และ H เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย
- พันธะระหว่างอะตอมในโมเลกุลเป็นพันธะโคเวเลนต์
- อัตราส่วนของมวลธาตุที่เป็นองค์ประกอบในสารอินทรีย์ต่างชนิดกันอาจมีค่าเท่ากันก็ได้
- ในโมเลกุลสารอินทรีย์มีขั้วเมื่อละลายน้ำ สารละลายที่ได้เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์เสมอ

2. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดไม่ถูกต้อง

- สารประกอบที่มีธาตุ C เป็นองค์ประกอบย่อมเป็นสารอินทรีย์เสมอ
- สารอินทรีย์ที่มีปริมาณไฮโดรคาร์บอนเพิ่มขึ้นจะทำให้การละลายน้ำลดลง
- สารประกอบไฮโดรคาร์บอนทุกชนิดไม่ละลายน้ำ เพราะเป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว
- สารที่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ในเอทานอลจัดเป็นสารประกอบโคเวเลนต์ที่มีขั้ว

3.  $R-O-R$  จากสูตรทั่วไปของสาร สารประกอบนี้มีชื่อหมู่ฟังก์ชันว่าอย่างไร

- ไฮดรอกซิล
- แอลคอกซี
- คาร์บอกซิล
- คาร์บอนิล

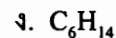
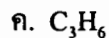
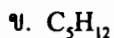
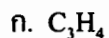
4. 
$$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{H}-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$$
 จากสูตรโครงสร้าง สารประกอบนี้จัดเป็นสารประเภทใด

- เอสเทอร์
- คีโตน
- เอมีน
- เอไมด์

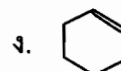
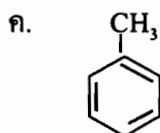
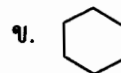
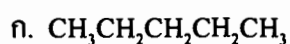
5. สารอินทรีย์ข้อใดเป็นสารประเภทเดียวกัน

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  กับ  $\text{CH}_3\text{CHO}$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$  กับ  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  กับ  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
- $\text{CH}_3\text{CHNH}_2\text{CH}_3$  กับ  $\text{CH}_3\text{NHCH}_3$

6. สารใดเมื่อนำไปเผาไหม้ในอากาศจะเกิดเขม่ามากที่สุด



7. สารใดเมื่อใส่หลอดทดลอง 5 cm<sup>3</sup> หยดสารละลายโบรมีน 10 หยด แล้วนำกระดาษลิตมัสสีน้ำเงินขึ้นไปอังเหนือหลอดทดลอง ปรากฏว่าสีของโบรมีนจางหายไปและกระดาษลิตมัสไม่เปลี่ยนสี



คำชี้แจง ข้อมูลผลการทดลองที่กำหนดให้ต่อไปนี้ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ 8-9

สมบัติสาร	การละลายน้ำ	การเผาไหม้	การทำปฏิกิริยากับ	
			$KMnO_4$	สารละลาย $Br_2$
A	ละลาย	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยน แปลง	สีส้มของ $Br_2$ จางหายไป
B	ไม่ละลาย	ติดไฟ เปลวไฟสว่าง	ไม่เปลี่ยน แปลง	สีส้มของ $Br_2$ จางหายไป
C	ไม่ละลาย	ติดไฟ มีเขม่าเล็กน้อย	สีม่วงแดงของ $KMnO_4$ จางหายไปเกิดตะกอนสีน้ำตาล	สีส้มของ $Br_2$ จางหายไป
D	ไม่ละลาย	ติดไฟ มีเขม่ามาก	ไม่เปลี่ยน แปลง	ไม่เปลี่ยน แปลง
E	ละลาย	ติดไฟ มีเขม่าเล็กน้อย	สีม่วงแดงของ $KMnO_4$ จางหายไปเกิดตะกอนสีน้ำตาล	สีส้มของ $Br_2$ จางหายไป

8. สารใดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทไม่อิ่มตัว

ก. A และ B

ข. C และ D

ค. B, C และ D

ง. C, D และ E

9. สารใดจัดเป็นสารประเภทอะโรมาติก

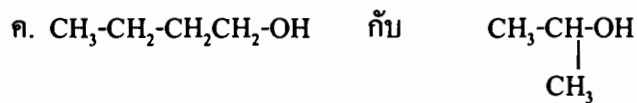
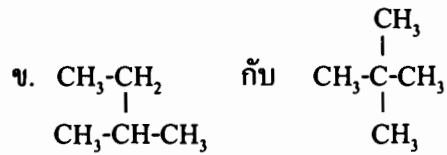
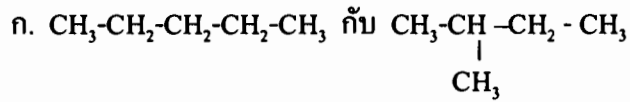
ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

10. สารคู่ใดไม่เป็นไอโซเมอร์กัน



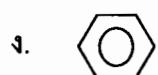
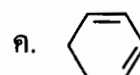
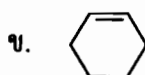
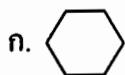
11. 2,3-dimethyl-2-pentene มีสูตร โครงสร้างแบบย่อตามข้อใด



12.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$  มีชื่อว่าอะไร

- ก. 2-เมทิล เฮกเซน  
ข. 5-เมทิล เฮกเซน  
ค. 2-เมทิล เฮกซีน  
ง. 5-เมทิล เฮกซีน

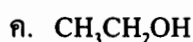
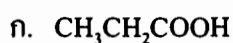
13. Cyclohexene มีสูตรอย่างย่อตามข้อใด



14. จงพิจารณา  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$  เตรียมได้จากปฏิกิริยาระหว่างสารใด

- ก.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  กับ Na  
ข.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  กับ NaOH  
ค.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  กับ Na  
ง. ถูกทั้งข้อ 1 และ 2

15. สารใดมีจุดเดือดต่ำที่สุด



16.  $\text{A} + \text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{ONa} + \frac{1}{2} \text{H}_2$  สาร A คือสารใด

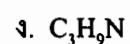
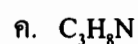
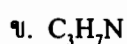
ก. กรดโพรพาโนอิก (propanoic acid)

ข. โพรเพน (propane)

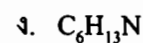
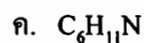
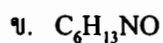
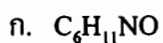
ค. โพรพานอล (propanol)

ง. โพรพีน (propene)

17. ข้อใดเป็นสูตรโมเลกุลของโพรพานามีน



18. ข้อใดเป็นสูตรโมเลกุลของเฮกซานาไมด์



19. สารใดไม่ทำปฏิกิริยากับ  $\text{CH}_3\text{CONH}_2$



20. ข้อความใดไม่ถูกต้อง

ก. เอมีน มีทั้งสถานะแก๊ส ของเหลว และของแข็ง

ข. เอไมด์มีทั้งสถานะแก๊ส ของเหลว และของแข็ง

ค.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$  และ  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$  ไม่ละลายน้ำ

ง. สารละลายเมทานาไมด์ มีสมบัติเป็นกลาง

\*\*\*\*\*

## เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์

ข้อที่	ข้อถูก
1	ง
2	ก
3	ข
4	ง
5	ง
6	ก
7	ง
8	ข
9	ง
10	ค
11	ง
12	ก
13	ข
14	ง
15	ข
16	ก
17	ง
18	ข
19	ง
20	ค



**ภาคผนวก ง**  
**แบบประเมินความพึงพอใจ**

แบบประเมินความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์ โดยใช้พีชท้องถิ่นเป็นฐาน

คำชี้แจง

แบบสอบถามมีทั้งหมด 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อรูปแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน  หน้าตัวเลือกและกรอกตัวเลขอายุลงในช่องว่างตามสภาพความเป็นจริง

1. โรงเรียน.....
2. เพศ  ชาย  หญิง
3. อายุ.....ปี
4. เกรดวิชาเคมีในภาคเรียนที่ 2/2553
 

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1.5	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 2.5	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3.5	<input type="checkbox"/> 4

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อรูปแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจ

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1	นักเรียนรู้จักสืบหาข้อมูลเพื่อ หาคำตอบเมื่อเกิดข้อสงสัย					
2	นักเรียนสนุกกับการตั้งปัญหา และคิดหาวิธีแก้ปัญหาคั้งขึ้น ในห้องเรียน					

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
3	นักเรียนอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนเพราะทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาเคมีมากกว่าครูบรรยายทั้งชั่วโมง					
4	นักเรียนชอบรูปแบบการเรียนการสอนที่ครูจัดขึ้นและอยากให้ครูสอนแบบนี้ทุกเรื่อง					
5	ความรู้เรื่องเคมีอินทรีย์ที่นักเรียนได้รับสามารถนำไปเชื่อมโยงกับพืชในท้องถิ่นได้					
6	การเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์สามารถเชื่อมโยงกับสิ่งใกล้ตัวที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน					
7	นักเรียนชอบที่จะนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน					
8	นักเรียนอยากให้ครูใช้กระบวนการทำงานเป็นกลุ่มในการเรียนการสอน					
9	นักเรียนชอบทำงานเป็นกลุ่มเพราะจะได้ฝึกการทำงานเป็นทีม					

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
10	การทำงานเป็นกลุ่มทำให้เกิด ความรักความสามัคคีภายใน กลุ่มมากขึ้น					
11	คำถามที่ตั้งขึ้นทำให้นักเรียน อยากคิดแก้ปัญหาเพื่อหา คำตอบ					
12	ปัญหาที่กำหนดขึ้นตรงกับ ความสนใจของนักเรียน					
13	นักเรียนอยากนำความรู้ที่ได้ไป พัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตให้กับ ครอบครัว					
14	นักเรียนมีความรู้เรื่องขางพารา และปาล์มน้ำมันมากขึ้น					
15	นักเรียนอยากเป็นผู้นำด้าน วิชาการเรื่องขางพาราและ ปาล์มน้ำมัน					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

**ภาคผนวก จ**  
**คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

จ. คะแนนดิบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนเป็นรายบุคคล

เลขที่	คะแนนสอบ (20 คะแนน)		ความก้าวหน้า	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนน	ร้อยละ
1	3	8	5	25
2	3	16	13	65
3	4	16	12	60
4	8	15	7	35
5	6	14	8	40
6	7	14	7	35
7	7	13	6	30
8	3	17	14	70
9	6	12	6	30
10	4	9	5	25
11	2	7	5	25
12	3	10	7	35
13	0	11	11	55
รวม	56	162	106	530

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวกาญจนา แสงอรุณ
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, พ.ศ. 2538 – 2542 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์) สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, พ.ศ. 2552-2555 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2552 – ปัจจุบัน ครู โรงเรียนพ่วงพรมครวิทยา
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน	ตำแหน่ง ครู โรงเรียนพ่วงพรมครวิทยา อำเภอเคียนซา จังหวัดสุราษฎร์ธานี อีเมล kan_7378all@hotmail.com

