



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาณาจักรสิงมีชีวิตของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบคุณย์การเรียนร่วมกับผังมโนทัศน์

วรกร สีหมอก

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



**IMPROVEMENT OF GRADE 12 STUDENTS' ACHIEVEMENT  
OF ORGANISM KINGDOMS USING LEARNING PACKAGES  
FOR LEARNING CENTER COUPLED WITH CONCEPT MAPPING**

**WARAKORN SEEMOK**

**AN INDEPENDENT STUDY IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS  
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
MAJOR IN SCIENCE EDUCATION  
FACULTY OF SCIENCES  
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY  
YEAR 2012**

**COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY**



ในรับรองการค้นคว้าอิสระ<sup>๑</sup>  
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
บริษัทฯ วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์

เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาณาจกรสิ่งมีชีวิตของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสูญญ์การเรียนร่วมกับผังน้ำทัศน์

ผู้วิจัย นายวรกร สีหมอก

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.ชonthip กัมทาโชค)

กรรมการ

(ดร.สุภาพร พรไตร)

กรรมการ

(ดร.วิโรจน์ เกษรบัว)

คณะกรรมการ

คณบดี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ อินทรประเสริฐ)

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2555

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นในการศึกษาอย่างดียิ่งจาก ดร.ช่อทิพย์ กันทา โฉติ อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ สนับสนุนให้กำลังใจให้ความช่วยเหลือในการวิจัยแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.สุภาพร พรไตร ที่ให้คำปรึกษาช่วยตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้การค้นคว้าอิสระนี้มีคุณค่าและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ดร.วีโรจน์ เกษรบัว กรรมการสอบป้องกันการค้นคว้าอิสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญญา พิมพ์มงคล ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์ศึกษา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดาวร สุภาพรน ที่กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำและให้กำลังใจ ตลอดจนอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ ทุกท่านที่ให้ความรู้อันสูงค่า เจ้าหน้าที่ที่ดูแลประสานงานทางวิชาการทุกท่านที่ดูแลอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณครูประเสริฐ เชื้อชัย ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกุดข้าวปุ่นวิทยา และคุณครูอรุณรัตน์ หินนาค ครูชำนาญการ โรงเรียนสะพือวิทยา ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยให้ครอบคลุมและมีประสิทธิภาพ และให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูล

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครุและนักเรียน โรงเรียนแก้งหนึ่งพิทยาคม ที่ให้ความอนุเคราะห์ ให้ความร่วมมือ ในการเก็บข้อมูลวิจัย เป็นกำลังใจในการทำวิจัยในครั้งนี้

คุณค่าอันเพิ่มของการค้นคว้าอิสระเล่มนี้ ขอขอบเดบิตา มารดา ครู-อาจารย์ และญาติมิตร ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจทุกคน

(นายวรกร สีหมอก)  
ผู้วิจัย

## บทคัดย่อ

- ชื่อเรื่อง** : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาณาจักรสิ่งมีชีวิตของนักเรียน  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสูนย์การเรียนร่วมกับผังโนทัศน์**
- โดย** : วรกร สีหมอก
- ชื่อปริญญา** : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
- สาขาวิชา** : วิทยาศาสตรศึกษา
- ประธานกรรมการที่ปรึกษา** : ดร.ช่อทิพย์ กัมทาโฉดิ
- ศัพท์สำคัญ** : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาณาจักรสิ่งมีชีวิต ชุดกิจกรรม ศูนย์การเรียน  
**ผังโนทัศน์**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมกับเกณฑ์ 75/75 และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบสูนย์การเรียนร่วมกับผังโนทัศน์ เรื่องอาณาจักรสิ่งมีชีวิต ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนแก้งหน่อพิทยาคม อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ชุดกิจกรรมแบบสูนย์การเรียน จำนวน 5 ชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (ร้อยละ 73.57) สูงกว่าก่อนเรียน (ร้อยละ 35.32) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมแบบสูนย์การเรียนมีค่าเท่ากับ  $88.30/75.42$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก

## **ABSTRACT**

TITLE : IMPROVEMENT OF GRADE 12 STUDENTS' ACHIEVEMENT OF ORGANISM KINGDOMS USING LEARNING PACKAGES FOR LEARNING CENTER COUPLED WITH CONCEPT MAPPING  
BY : WARAKORN SEEMOK  
DEGREE : MASTER OF SCIENCE  
MAJOR : SCIENCE EDUCATION  
CHAIR : CHORTIP KANTACHOT, Ph.D

KEYWORDS : ACHIEVEMENT / ORGANISM KINGDOMS / LEARNING CENTER PACKAGES / CONCEPT MAPPING

This research was aimed to develop students' achievement, compare the efficiency of learning packages with the criteria of 75/75 and study students' satisfaction by using the learning center coupled with concept mapping packages in the topic of organism kingdoms. The target group of this research was 30 students from grade 12/1 at Kaengnuapitayakom School, Khemmarat district, Ubon Ratchathani province in 1<sup>st</sup> academic semester of 2011. The research tools comprised of 5 leaning packages, pre and post learning achievement test and the satisfaction questionnaire. The results revealed that (1) the students obtained post-achievement score (75.42%) statistically higher than the pre-achievement score (35.32%) at  $p < .05$ . (2) The efficiency of the learning packages was 88.30/75.42 which was higher than the standard criteria. (3) The students' satisfaction was a high level as well.

## สารบัญ

	หน้า
<b>กิตติกรรมประกาศ</b>	<b>ก</b>
<b>บทคัดย่อภาษาไทย</b>	<b>ข</b>
<b>บทคัดย่อภาษาอังกฤษ</b>	<b>ค</b>
<b>สารบัญ</b>	<b>ง</b>
<b>สารบัญตาราง</b>	<b>ฉ</b>
<b>สารบัญภาพ</b>	<b>ช</b>
<b>บทที่</b>	
<b>1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัจจุหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.4 สมมติฐานของการวิจัย	5
1.5 ตัวแปรที่ศึกษา	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	5
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
<b>2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 การสอนโดยใช้ศูนย์การเรียน	7
2.2 ชุดกิจกรรม	9
2.3 แผนผังมโนทัศน์	13
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
<b>3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	33
3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	33
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	34
3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	34
3.5 วิธีการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	36

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 แบบแผนการวิจัย	39
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล	39
<b>4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b>	
4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	40
4.2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม	43
4.3 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสูญญ์การเรียนร่วมกับผู้สอน โน้ทศน์	46
<b>5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 สรุปผล	49
5.2 อภิปรายผล	50
5.3 ข้อเสนอแนะ	53
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>55</b>
<b>ภาคผนวก</b>	
ก รายงานผู้เชี่ยวชาญ	61
ข แผนการจัดการเรียนรู้ และตัวอย่างชุดกิจกรรม	63
ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสูญญ์การเรียนร่วมกับผู้สอน โน้ทศน์	85
ง คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล	95
จ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	100
ฉ ภาพประกอบ	117
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	<b>121</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน	1
1.2 ผลการเรียนรายวิชาชีววิทยา ๔	2
3.1 การสร้างข้อสอบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้	35
3.2 แผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้หลัก	37
4.1 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง	40
4.2 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างแต่ละหน่วยย่อย	42
4.3 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อาณาจักรสั่งมีชีวิต	44
4.4 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังโนท็อกน์	47
5.1 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้	96
5.2 ค่าอำนาจการจำแนกและความยากง่ายของแบบทดสอบ	98
6.1 บันทึกคะแนนกิจกรรมแต่ละศูนย์การเรียนและคะแนนผังโนท็อกน์ อาณาจักรมอนเօรา	101
6.2 บันทึกคะแนนกิจกรรมแต่ละศูนย์การเรียนและคะแนนผังโนท็อกน์ อาณาจักร โพธิสตตา	103
6.3 บันทึกคะแนนกิจกรรมแต่ละศูนย์การเรียนและคะแนนผังโนท็อกน์อาณาจักรพีช	105
6.4 บันทึกคะแนนกิจกรรมแต่ละศูนย์การเรียนและคะแนนผังโนท็อกน์อาณาจักรฟงไจ	107
6.5 บันทึกคะแนนกิจกรรมแต่ละศูนย์การเรียนและคะแนนผังโนท็อกน์อาณาจักรสัตว์	109
6.6 บันทึกคะแนนสอบก่อนการจัดการเรียนรู้	111
6.7 บันทึกคะแนนสอบหลังการจัดการเรียนรู้	113
6.8 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล	115

## สารบัญภาพ

ภาคที่		หน้า
2.1	แผนผังโนทัศน์รวมยอด	15
2.2	แผนผังโนทัศน์ลำดับขั้นตอน แบบที่ 1	16
2.3	แผนผังโนทัศน์ลำดับขั้นตอน แบบที่ 2	16
2.4	แผนผังโนทัศน์ลำดับชั้น แบบที่ 1	17
2.5	แผนผังโนทัศน์ลำดับชั้น แบบที่ 2	17
2.6	แผนผังโนทัศน์เมืองบุน	17
2.7	แผนผังโนทัศน์ระบบ	18
2.8	แผนผังโนทัศน์แบบก้างปลา	18
2.9	แผนผังโนทัศน์วัฏจักรแบบที่ 1	19
2.10	แผนผังโนทัศน์วัฏจักรแบบที่ 2	19
2.11	แผนผังตารางเบรียบเทียบ	20
2.12	แผนผังวงกลมเหลื่อมซ้อน	20
2.13	แผนผังโนทัศน์รูปปีกกาพทิวทัศน์	20
2.14	แผนผังโนทัศน์รูปตัววีของโกวิน	21
4.1	กราฟความก้าวหน้าทางพัฒนาการการเรียนรู้ของนักเรียนรายบุคคล	41
4.2	กราฟเบรียบเทียบร้อยละคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	43
4.3	กราฟเบรียบเทียบร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนและคะแนนกิจกรรม	45
4.4	กราฟเบรียบเทียบร้อยละคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนและคะแนนผังโนทัศน์	46
ฉ.1	บรรยายการการเรียนในศูนย์สำรอง	118
ฉ.2	การจัดการเรียนรู้ศูนย์การเรียนอาณาจักรโพธิสัตва	118
ฉ.3	การจัดการเรียนรู้ศูนย์การเรียนอาณาจักรฟังไง	119
ฉ.4	การจัดการเรียนรู้ศูนย์การเรียนอาณาจักรพีช	119
ฉ.5	การนำเสนอแผนผังโนทัศน์ของกลุ่ม	120
ฉ.6	บรรยายการอภิปรายหน้าชั้นเรียน	120

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2551- 2553 ของนักเรียนโรงเรียนแก้งヘนอพิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี พบว่าผลการทดสอบในวิชาชีวิตศาสตร์ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐานที่ ว 1.2 ซึ่งส่วนหนึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพ นั้นมีแนวโน้มลดลง และมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าระดับจังหวัดและระดับประเทศคั่งแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแก้งヘนอพิทยาคม (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2554)

ระดับ	ปีการศึกษา 2551			ปีการศึกษา 2552			ปีการศึกษา 2553		
	Mean	SD	%	Mean	SD	%	Mean	SD	%
โรงเรียน	29.90	10.97	28.69	27.91	12.08	27.91	28.69	13.13	28.69
จังหวัด	32.85	13.8	32.85	29.32	13.31	29.32	30.54	14.93	30.54
สังกัด	31.5	11.98	31.5	27.73	11.83	27.73	29.68	13.24	29.68
ประเทศ	34.3	13.8	34.3	30.6	13.31	30.6	32.21	14.93	32.21

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนรายวิชาชีววิทยา 4 ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นหน่วยความหลากหลายทางชีวภาพและมีเนื้อหาเกี่ยวกับอาณาจักรสิ่งมีชีวิต พบว่ามีนักเรียนที่สอบไม่ผ่านตามผลการเรียนรู้ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2551 – 2553 จำนวนมากคิดเป็นร้อยละ 46.94 (ตารางที่ 1.2) แต่เป้าหมายของโรงเรียนนั้นต้องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกกลุ่มสารการเรียนรู้ให้สูงขึ้นและพัฒนาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน ให้มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าระดับจังหวัดด้วย

**ตารางที่ 1.2 ผลการเรียนรายวิชาชีววิทยา 4 ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

โรงเรียนแก้งหนொพิทยาคม ปีการศึกษา 2551-2553 ในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ  
เรื่องอาณาจักรสัมมิชีวิต (โรงเรียนแก้งหนொพิทยาคม, 2553)

ปีที่เรียน	ผลการเรียน		
	Mean	SD	%
ปีการศึกษา 2551	13.50	1.37	67.5
ปีการศึกษา 2552	11.52	0.94	57.6
ปีการศึกษา 2553	12.76	1.52	63.8
เฉลี่ย	12.59	1.27	62.95

จากผลการประเมินและรายงานดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กำลังประสบปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนได้กำหนดไว้ ซึ่งดังได้รับ การแก้ไขอย่างเร่งด่วน เมื่อพิจารณากระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูพบว่า ยังไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียน เกิดการพัฒนาตามศักยภาพเท่าที่ควร เพราะกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูยังเน้นการให้ความรู้ แบบครูโดยป้อนด้วยการให้ผู้เรียนจำ ทำ ใช้ มากกว่าการสร้างและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของครูยัง ไม่ลักษณะการให้ความรู้มากกว่าการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล รู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดแก้ปัญหา รู้จักวิธีการสำรวจหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2549) ครูจึงต้องปรับเปลี่ยนบทบาทจากการสอนแบบเดิม ๆ จากวิธีการบรรยายเพียงอย่างเดียว มาเป็นการ ใช้นวัตกรรมทางการศึกษาไปสู่การเรียนรู้ ซึ่งก็จะช่วยแก้ไขปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำได้ (อรุณ พะรชัน, 2548) วิธีการหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดังกล่าวนี้ ก็คือการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูจะต้องเชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลง เกิดขึ้นใหม่ตลอดเวลา ในการเรียนรู้นั้น ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ ดังนั้นการออกแบบกิจกรรมการเรียน การสอนจะต้องมีหลักการพัฒนาศักยภาพที่หลากหลาย ผู้เรียนจึงจะสามารถแสดงการเจริญเติบโต อย่างเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคลให้ปรากฏชัดเจนขึ้น ช่วยให้เข้าใจความหมายของตนเองและผู้อื่น สามารถใช้ประโยชน์จากจุดแข็งของตนเองเพื่อพัฒนาและปรับปรุงตนเอง ช่วยเสริมความมั่นใจใน ตนเอง กล้าทำงานที่ยากขึ้นกว่าเดิม ช่วยให้ผู้เรียนเรียนพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้นและเกิดการจดจำ ที่คงทน (วิชัย วงศ์ไหṣุ, 2541)

นอกจากนี้จากการออกแบบนี้ นักเรียนยังพบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนอาศัยอยู่กับบ้านป่าหรือ ตามชาย หลังจากเลิกเรียน นักเรียนต้องช่วยงานผู้ปกครอง จึงไม่ได้ทบทวนเนื้อหาในบทเรียนที่ครูสอน

ผู้ปกครองบังคับค่อนข้างให้ความสำคัญกับการศึกษาน้อยมาก นักเรียนจึงขาดความกระตือรือร้นที่จะเรียนหนังสือ และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนวิชาชีววิทยา เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการเรียนแบบบรรยายตามทฤษฎีกับการทำกิจกรรมการทดลอง พนวณนักเรียนมีความกระตือรือร้นสนใจและดั้งเดิม ใจทำกิจกรรมการทดลองมากกว่า เพราะนักเรียนได้เห็นสิ่งมีชีวิตหรือโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตภายในได้กล้องจุลทรรศน์จริง ๆ ซึ่งเดิมเคยได้ดูแต่ในรูปภาพ ดังนั้นแนวทางที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้นำ ครุภาระจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจและความสนใจของผู้เรียนให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการการเพชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม, 2545) เมื่อศึกษารูปแบบแนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และนวัตกรรมทางการศึกษาแล้วพบว่า มีหลายวิธีที่จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางวิธีหนึ่งที่่น่าสนใจคือการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียน (Learning Center) เป็นการเรียนรู้จากการประกอบกิจกรรมกลุ่มของนักเรียนแต่ละกลุ่มจะมีสื่อการเรียนที่จัดไว้ในของหรือในกล่องบนโต๊ะเป็นศูนย์กิจกรรม และแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มตามศูนย์กิจกรรม ผู้เรียนหมุนเวียนกันประกอบกิจกรรมตามศูนย์ต่าง ๆ แห่งละ 15-20 นาที จนครบทุกศูนย์ ศูนย์การเรียนเป็นกระบวนการเรียนที่บูรณาการระหว่างการใช้สื่อประสม (Multi Media) กับกระบวนการกลุ่ม เน้นกิจกรรมเพื่อจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เกิดองค์ความรู้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองที่สุด โดยอาศัยสื่อการสอนแบบประสมและหลักการของกระบวนการกรุ่นสัมพันธ์เข้าช่วยในการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ศูนย์การเรียนนอกจากจะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีปกติแล้ว ยังทำให้เกิดผลต่อการพัฒนากระบวนการกรุ่นด้วย (เรวดี พันยาแก้ว, 2555) ส่วนนวัตกรรมที่เหมาะสมที่จะใช้กับศูนย์การเรียนคือ ชุดกิจกรรม (Learning Package) ซึ่งชุดกิจกรรม เป็นระบบการผลิตสื่อประสมมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา โดยการผลิตสื่อย่อย่างหลากหลายให้มีความดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ให้บรรลุจุดมุ่งหมาย และเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียนนั้นยิ่งขึ้น เพราะชุดกิจกรรมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุดผู้เรียนทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง และเรียนไปตามความสามารถและความต้องการของตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการคัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม (วรกิจ วัดข้าวหลาม, 2542) นอกจากนี้การเรียนแบบผังไม้ทัศน์เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนเป็นการฝึกให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์เรื่องที่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน ความคิดความเข้าใจที่นักเรียนได้สรุปเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสิ่งให้สิ่งหนึ่งหรือเรื่องหนึ่งที่เกิดจากการสังเกตหรือการได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น แล้วใช้คุณลักษณะหรือ

คุณสมบัติที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันขัดเข้าเป็นกลุ่มเดียวกัน จะทำให้เกิดความเข้าใจสิ่งต่างๆได้ง่ายขึ้น (สุวิทย์ นูลคำ, 2547)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยชี้อภูมิฐานะที่เป็นผู้สอนในรายวิชาชีววิทยา จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการสร้างชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียน เนื่องจากอาณาจักรสิ่งมีชีวิตเป็นเรื่องที่มีรายละเอียดเนื้อหามาก จึงจำเป็นต้องใช้เทคนิคการสอนแบบศูนย์การเรียนร่วมกับโน้ตคันโดยพัฒนาการสอนจากการนำชุดกิจกรรมมาใช้ซึ่งจะทำให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา ตลอดจนเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่นักเรียนกำลังศึกษา เพราะชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนนอกจากสามารถเลือกใช้สื่อผสมที่หลากหลายให้เหมาะสมในแต่ละเรื่อง ได้แล้วแล้วยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน นักเรียนได้เรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม สามารถนำเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้มาจัดระบบ จัดลำดับ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์เรื่องที่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน โดยการทำแผนผังโน้ตคันทำให้เกิดการเข้าใจและจดจำง่ายขึ้นซึ่งจะสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ในเรื่องอาณาจักรของสิ่งมีชีวิต จนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในหัวข้ออาณาจักรของสิ่งมีชีวิต โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังโน้ตคัน
- 1.2.2 เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75
- 1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังโน้ตคัน

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.3.1 ประชากร

ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแก่งเหนือพิทยาคม สังกัดองค์กรบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2 ห้อง 55 คน

### 1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้อง โรงเรียนแก่งเหนือพิทยาคม สังกัดองค์กรบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน

### 1.3.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เป็นเนื้อหาในรายวิชาชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว 30244 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
เรื่องอาหารสั่งมีชีวิต จำนวน 19 ช้า้มง

### 1.3.4 ระยะเวลาในการทำวิจัย

ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2554 ถึง เดือนเมษายน 2555

## 1.4 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1 นักเรียนที่ได้รับการสอนตามหลักการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสูญญ์การเรียนร่วมกับผังนโยบายศึกษาชีววิทยา 4 เรื่องอาหารสั่งมีชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4.2 ชุดกิจกรรมเรื่อง อาหารสั่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การสอนแบบสูญญ์การเรียนร่วมกับนโยบายศึกษาชีววิทยา 4 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75

1.4.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสูญญ์การเรียนร่วมกับผังนโยบายศึกษาชีววิทยา 4 ในระดับมากขึ้นไป

## 1.5 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมแบบสูญญ์การเรียนร่วมกับผังนโยบายศึกษาชีววิทยา 4

1.5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการสอนแบบสูญญ์การเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนต่อจัดการเรียนรู้แบบสูญญ์การเรียนร่วมกับผังนโยบายศึกษาชีววิทยา 4

## 1.6 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1.6.1 นักเรียนมีผลผลลัพธ์ทางการเรียนในเรื่องอาหารสั่งมีชีวิตเพิ่มขึ้น

1.6.2 การจัดการเรียนรู้แบบสูญญ์การเรียนจะทำให้ครูมีสื่อการสอน และนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานสำหรับนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.6.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นสามารถเป็นแบบอย่าง สำหรับครูที่จะนำไปพัฒนาหรือเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

1.6.4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก

## 1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสูญญ์การเรียน หมายถึง สื่อประสมซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ผู้จัดพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการศึกษาตามกิจกรรมที่กำหนดให้ในแต่ละสูญญ์การเรียนรู้อย่างซึ่งเป็นชุดของเอกสารและสื่อการสอนที่ประกอบด้วยเอกสารการเรียน วัสดุประสงค์ ใบบันทึกกิจกรรมแบบทดสอบและสื่อการสอน เมื่อร่วมกันแล้วจะให้สอนเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพียงเรื่องเดียวแต่ละชุดจะเป็นชุดสำเร็จรูปที่ใช้สอนได้ทันที ผู้สอนจะจัดเป็นสูญญ์เดลหัวข้อเรื่องมีตั้งแต่ 4 - 10 สูญญ์การเรียน นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าเรียนตามสูญญ์การเรียนและหมุนเวียนกันไปจนครบทุกสูญญ์ และเมื่อเรียนจบแต่ละเรื่องจะมีการประเมินผล

1.7.2 การจัดการเรียนรู้แบบผังโนทัศน์ เป็นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนนำโนทัศน์ในเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้มาจัดระบบ จัดลำดับ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์แต่ละโนทัศน์ที่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดเป็นกรอบโนทัศน์ขึ้น

1.7.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งเกิดจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสูญญ์การเรียนร่วมกับโนทัศน์ เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต วิชาชีววิทยา 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้จัดฯ ได้สร้างขึ้น

1.7.4 ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ความรู้สึกชอบ พ้อใจ สนใจ หรือมองเห็นคุณค่า ความสำคัญของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสูญญ์การเรียนร่วมกับโนทัศน์ เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ประเมินโดยใช้แบบสอบถามที่ผู้จัดฯ สร้างขึ้น

1.7.5 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต หมายถึง กลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่นักวิทยาศาสตร์ได้จัดหมวดหมู่ตามหลักทางอนุกรมวิธาน การจัดแบ่งเพื่อความสะดวกในการศึกษา และการนำมาใช้ประโยชน์ หนังสือเรียนชีววิทยาเล่ม 5 สสวท. ได้แบ่งสิ่งมีชีวิตในโลกนี้ออกเป็น 5 อาณาจักร ได้แก่ อาณาจักรอนเอนรา (Kingdom Monera) อาณาจักร ไพรทิสตา (Kingdom Protista) อาณาจักรพืช (Kingdom Plantae) อาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi) และอาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia)

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวิตศาสตร์ 4 เรื่องอาหารก้าวต่อไป มีชีวิตค้างคืน การเรียนร่วมกับผังน้ำฝนที่ศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแก่งเหนือพิทยาคม ได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษา ดังต่อไปนี้

- 2.1 การสอนโดยใช้ศูนย์การเรียน
- 2.2 ชุดกิจกรรม
- 2.3 แผนผังน้ำฝน
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การสอนโดยใช้ศูนย์การเรียน

ศูนย์การเรียนเป็นการเรียนรู้จากการประกอบกิจกรรมของนักเรียน โดยแบ่งบทเรียนออกเป็น 4-6 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีสื่อการเรียนที่จัดไว้ในช่องหรือในกล่องของตน ให้เป็นศูนย์ กิจกรรมและแบ่งผู้เรียนตามศูนย์กิจกรรม กลุ่มละ 4-6 คน หมุนเวียนกันประกอบกิจกรรมตามศูนย์ต่างๆ แห่งละ 15-20 นาที จนครบถ้วน โดยใช้สื่อประสม (Multi Media) และกระบวนการประกอบกิจกรรมตามศูนย์ต่างๆ แห่งละ 15-20 นาที ในการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์การเรียนเอง ผู้เรียนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด โดยอาศัยสื่อการสอนแบบประสมและหลักการของกระบวนการประกอบกิจกรรมสัมพันธ์เข้าช่วยในการเรียนการสอน อิกทั้งยังเป็นการเรียนตามเอกตัวภาพอีกด้วยส่วนประกอบของศูนย์การเรียน คู่มือครู แบบฝึกหัดปฏิบัติ สำหรับผู้เรียน สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม แบบทดสอบสำหรับการประเมินผล

##### 2.1.1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

- 2.1.1.1 การทดสอบก่อนเรียน
- 2.1.1.2 การนำเข้าสู่บทเรียน
- 2.1.1.3 การประกอบกิจกรรมการเรียนแบ่งผู้เรียน กลุ่มละ 4-6 คน เรียกว่าศูนย์กิจกรรม
- 2.1.1.4 แต่ละศูนย์ประกอบกิจกรรมแตกต่างกันออกไปตามที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม
- 2.1.1.5 แต่ละศูนย์กิจกรรมกำหนดเวลาให้ใช้ประมาณ 15-20 นาที

2.1.1.6 เมื่อนักเรียนประกอบกิจกรรมเสร็จแล้วจะมีการเปลี่ยนศูนย์กิจกรรม  
จนกระทั่งครบถ้วนจะถือว่าเรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยครบตามกำหนด

2.1.1.7 ครูทำหน้าที่ประสานงานการสอน คอบดูแลและกระตุ้นการเรียนการสอน  
นักเรียนแต่ละคน (เรวี พันยาแก้ว, 2555)

## 2.1.2 องค์ประกอบของวิธีสอนโดยใช้ศูนย์การเรียน

2.1.2.1 บทบาทของผู้สอน การสอนแบบศูนย์การเรียน เมื่อผู้สอนได้ตอบบทบาท  
ในการสอนลงไปมากแล้วก็ตาม แต่การสอนแบบศูนย์การเรียนจะขาดประสิทธิภาพไปถ้าขาดผู้สอน  
บทบาทของผู้สอนในการสอนแบบศูนย์การเรียน มีดังนี้

- 1) เป็นผู้กำกับการเรียนรู้
- 2) เป็นผู้ประสานงานกิจกรรมการเรียน
- 3) บันทึกการพัฒนาของผู้เรียนแต่ละคน
- 4) เป็นผู้เตรียมกิจกรรมและตื่อสารสอนเพิ่มเติม เพื่อให้สอดคล้องกับ  
สภาพที่เปลี่ยนแปลงไป

2.1.2.2 บทบาทของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน ดังนั้นจึงมีความ  
สำคัญมากบทบาทที่ถูกต้องของผู้เรียนจะทำให้การสอนแบบศูนย์การเรียนมีประสิทธิภาพ และมีผลลัพธ์  
ที่น่าพอใจ บทบาทและหน้าที่ของผู้เรียน มีดังนี้

- 1) ทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อปฏิบัติในการเรียนแบบศูนย์การเรียน
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมตามคำสั่งที่ได้รับจากศูนย์การเรียนแต่ละศูนย์อย่างเคร่งครัด  
ศึกษาให้ครบถ้วนกิจกรรม
- 3) ให้ความร่วมมือกับกลุ่มในการประกอบกิจกรรม รวมทั้งการเป็นผู้นำหรือ  
ผู้ตามที่ดีด้วย

## 2.1.3 จุดมุ่งหมายของวิธีสอนโดยใช้ศูนย์การเรียน

2.1.3.1 เป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.1.3.2 เพื่อฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม รู้จักเคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น

2.1.3.3 เพื่อฝึกความรับผิดชอบ และการทำกิจกรรมตามความถนัด  
ความสนใจ และความสามารถ (caruพี เพียงพิมาย, 2555)

## 2.1.4 ข้อดีของการสอนแบบศูนย์การเรียน

การใช้วิธีสอนแบบศูนย์การเรียนนอกจากจะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
สูงกว่าวิธีปกติแล้ว ยังทำให้เกิดผลดีจากการพัฒนากระบวนการกรุ่นด้วย (เรวี พันยาแก้ว, 2555)

จากที่สืบค้นเอกสารเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยศูนย์การเรียนจึงสรุปได้ว่า การสอนแบบศูนย์การเรียน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่แบ่งให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มย่อย โดยเน้นกิจกรรมการเรียนสื่อการเรียนการสอนที่เป็นชุดการสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามกิจกรรมที่กำหนด ไว้ โดยแต่ละกลุ่มจะต้องหมุนเวียนงานครบทุกศูนย์ และครูจะเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในการสอนพร้อมการสรุปและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

## 2.2 ชุดกิจกรรม

### 2.2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Learning Package) หรือบางครั้งใช้คำว่า ชุดการเรียนรู้ หรือชุดกิจกรรมสอน (Instructional Package) เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ที่ได้รับความสนใจจากนักศึกษาทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศ ชุดกิจกรรมเป็นระบบการผลิตสื่อและนำเสนอประสิทธิภาพให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา โดยการผลิตสื่ออย่างหลากหลายให้มีความดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ให้บรรลุ จุดมุ่งหมาย และเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งลักษณะของชุดกิจกรรมจะจัดไว้เป็นชุด ๆ อาจจะบรรจุในรูปของชองหรือกล่องในชุดกิจกรรมแต่ละชุดจะประกอบไปด้วย คู่มือการใช้แผนการสอน สื่อการสอน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งครูสามารถนำไปใช้ในทันที (ชัยยงค์ พรมวงศ์, 2523)

### 2.2.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

2.2.2.1 ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยายเป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่ต้องปูพื้นฐาน ให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลงและใช้สื่อการสอนที่มีอยู่พร้อมใช้ชุดกิจกรรมในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้ในได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ ไฟล์ ฟิล์มสคริป ภาระนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้เป็นข้อ ๆ ข้อสำคัญคือสื่อที่นำมาใช้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นชัดเจนทุกคน ชุดกิจกรรมชนิดนี้บางคันอาจเรียกว่า ชุดกิจกรรมสำหรับครู

2.2.2.2 ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับให้ผู้เรียนเรียนร่วมกัน เป็นกลุ่ม ๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุดมุ่งที่จะฝึกฝนทักษะ ในเนื้อหาวิชาที่เรียน และให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดกิจกรรมชนิดนี้มักจะใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

2.2.2.3 ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคลหรือแบบเอกสารภาพ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถ และความสนใจของตนเอง เป็นรายบุคคล อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหา วิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถประมวลผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย ชุดกิจกรรมชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลได้

### 2.2.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

วรกิต วัสดุเข้าห้อง (2542) กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญภายในชุดกิจกรรมจำแนกออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

2.2.3.1 คู่มือครุหรือคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม จัดทำขึ้นเพื่อให้ครุและผู้เรียนได้ศึกษา ก่อนที่จะนำชุดกิจกรรมไปใช้ ภายในคู่มือ จะชี้แจงถึงวิธีใช้ชุดกิจกรรมอย่างละเอียดอาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้ โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1) คำนำ เป็นส่วนที่ผู้ผลิตการสอนแสดงถึงความรู้สึก ความคิดเห็นในการผลิตชุดกิจกรรมนั้น ๆ เพื่อให้ครุผู้ใช้และนักเรียนได้เห็นคุณค่าของชุดกิจกรรม และทราบถึงประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ผ่านการทดลองใช้และปรับปรุงได้

2) ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม ผู้ผลิตควรบอกรายละเอียดของชุดกิจกรรมว่ามีอะไรบ้าง ในชุดกิจกรรมทั้งที่เป็นวัสดุ สื่อต่าง ๆ ที่มีเพื่อให้ผู้ใช้ได้ตรวจสอบก่อนนำไปใช้ และหากชำรุดเสียหายก็สามารถจัดหาเพิ่มได้

3) คำชี้แจงสำหรับครุหรือผู้ใช้ชุดกิจกรรม ในชุดกิจกรรมจำเป็นต้องเขียนคำชี้แจงค่าง ๆ ให้ผู้ที่จะนำชุดกิจกรรมไปใช้ได้เข้าใจขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรมนั้น ๆ เพื่อที่จะปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง จึงจะทำให้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ

4) สิ่งที่ครุและนักเรียนจะต้องเตรียม เป็นการกำหนดสิ่งที่ผู้ใช้ชุดกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องจัดหาเตรียมไว้ก่อนล่วงหน้าก่อนการใช้ชุดกิจกรรม อาจเป็นวัสดุ สื่อ หรืออุปกรณ์ จำเป็นจะต้องใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้ผลิตไม่สามารถจัดหา หรือบรรจุไว้ในชุดกิจกรรมได้ เช่น วัสดุของจริง สิ่งของ หรืออุปกรณ์ที่ใหญ่โตหรือเล็กเกินไป

5) บทบาทของครุและนักเรียน เป็นการเขียนชี้แจงให้ครุและนักเรียนผู้ใช้ชุดกิจกรรมเข้าใจบทบาทของตัวเองในขณะที่ชุดกิจกรรมว่าจะปฏิบัติอย่างไร

6) การจัดชั้นเรียนและแผนผังห้องเรียน เพื่อให้ชุดกิจกรรมเป็นไปอย่าง มีประสิทธิภาพ ผู้ผลิตจะต้องจัดแผนผังการจัดชั้นเรียนให้เห็นด้วย โดยเฉพาะชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่ม

7) แผนการสอน เมื่อจะผลิตชุดกิจกรรมจะต้องจัดทำแผนการสอนของหน่วยสอนนั้น ๆ เอ้าไว้ให้ลະเอียด เพื่อจะได้ให้ครูผู้สอนได้ดำเนินการไปตามลำดับขั้นที่วางแผนเอาไว้ได้ถูกต้อง

8) เมื่อหาสาระของชุดกิจกรรม เป็นการจัดลำดับของเนื้อหาของชุดกิจกรรม ซึ่งอยู่ในลักษณะต่าง ๆ เอกสารเนื้อหา บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรมและบัตรคำถานแบบฝึกหัดต่าง ๆ ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียน

9) ฉบับฝึกปฏิบัติหรือแบบฝึกหัด เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการทำกิจกรรมในชุดกิจกรรม สำหรับให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและทดสอบความเข้าใจในบทเรียนนั้น ๆ

10) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ก่อนที่จะทำกิจกรรมหรือเรียนรู้จากชุดกิจกรรม ควรจะให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ก่อนด้วยแบบทดสอบ เพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหามากน้อยเพียงใดแล้วจึงให้ปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรม หลังจากนั้นจึงทำการทดสอบหลังเรียนทันที เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง จากการเรียนรู้จากชุดกิจกรรม โดยอาจจะใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียนก็ได้

11) กระดาษคำตอบและเฉลย ในชุดกิจกรรมจะต้องจัดเตรียมกระดาษคำตอบไว้ให้ผู้เรียน เพื่อการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและเฉลยคำตอบ เพื่อตรวจสอบด้วยตนเอง

2.2.3.2 บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกรายละเอียดให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดให้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดกิจกรรมแบบกลุ่มและแบบรายบุคคลซึ่งประกอบด้วย

1) คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2) คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม

3) การสรุปบทเรียน

2.2.3.3 เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตอริป แผ่นภาพไปร่องใส วัสดุกราฟิก หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการต่าง ๆ ที่บรรจุในชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนรู้ตามบัตรกำหนดไว้ให้

2.2.3.4 แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน แบบประเมินที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจเป็นแบบฝึกหัดให้เดินคิดลงในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้อง คุณลักษณะการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

## 2.2.4 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม วรกิจ วัดเข้าห้อง (2542) ได้อธิบายขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม ซึ่งสรุปไว้วดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหา หมายถึง การจำแนกเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อยลงไปตามถึงระดับบทเรียน ซึ่งแต่ละหน่วยจะสอนได้ 1 ครั้ง ชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นจึงเป็นชุดกิจกรรมประจำหน่วยระดับบทเรียน คือ 1 ชุดกิจกรรมสำหรับการสอนแต่ละครั้ง โดยส่วนหนึ่งจะต้องทำในการวิเคราะห์เนื้อหา คือ

(1) การกำหนดหน่วย คือ การกำหนดหน่วยเนื้อหาบทเรียนมากำหนดให้เป็นหน่วยระดับบทเรียน ซึ่งแต่ละหน่วยจะใช้สอนได้ประมาณ 60 - 80 นาที

(2) การกำหนดหัวเรื่อง เป็นการนำแต่ละหน่วยมากำหนดเป็นหัวเรื่องย่อยซึ่งเป็นส่วนสำคัญจะนำไปสู่การจัดกิจกรรมต่างๆได้

(3) การกำหนดมโนคติหรือความคิดรวบยอดเป็นการเพียงข้อความที่เป็นสาระสำคัญของแต่ละหัวเรื่อง

ขั้นที่ 2 การวางแผนการสอน เป็นการคาดการณ์ล่วงหน้า เมื่อครูเริ่มสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมจะต้องทำอะไรบ้างตามลำดับก่อนหลัง

ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการสอน เป็นการผลิตสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในแผนการสอน

ขั้นที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เป็นการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมด้วยการนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้แล้วปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## 2.2.5 คุณค่าหรือประโยชน์ของชุดกิจกรรม

2.2.5.1 ทำให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียนนั้นยิ่งขึ้น เพราะชุดกิจกรรมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุด

2.2.5.2 ผู้เรียนทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง และเรียนไปตามความสามารถและความต้องการของตนเอง ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ สร้างความรู้ ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

2.2.5.3 ช่วยให้ผู้เรียนจำนานานาไปรับความรู้ในแนวเดียวกัน

2.2.5.4 ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน

2.2.5.5 ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระต่อบุคลิกภาพของครูได้

2.2.5.6 ครูสามารถวัดผลการเรียนได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย

2.2.5.7 ช่วยลดภาระและสร้างความพึงออมและความมั่นใจให้กับครูผู้สอน ได้อย่างดี

2.2.5.8 ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนได้

2.2.5.9 ช่วยส่งเสริมการเรียนอย่างต่อเนื่องหรือการศึกษาอกรอบน เพราะชุดกิจกรรมสามารถนำไปศึกษาได้ด้วยตนเองตลอดเวลา

2.2.5.10 ช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้ เพราะชุดการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ ตามเวลาและโอกาส เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนที่แตกต่างกัน

2.2.5.11 เป็นประโยชน์ต่อการจัดการสอนแบบทำกิจกรรมกลุ่ม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.3 แผนผังโน้นทัศน์

2.3.1 ความหมายของผังโน้นทัศน์ โน้นทัศน์เป็นคำที่มาจากการอังกฤษว่า “Concept” มีผู้กำหนดคำอื่น ๆ ขึ้นใช้ในความหมายเดียวกัน เช่น ความคิดรวบยอด โนนคติ ครอบโน้นทัศน์ โนนภาพ สังกัด เป็นต้น ซึ่งมีนักการศึกษาให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

วิชัย วงศ์ใหญ่ (2541) ได้ให้ความหมายของคำว่าความคิดรวบยอดว่าหมายถึง ภาพที่เกิดขึ้นในใจของบุคคลเกี่ยวกับกลุ่มของสิ่งเร้าที่มีคุณสมบัติ คุณลักษณะร่วมกันกลุ่มของ สิ่งเร้านี้อาจจะเป็นชนิด ประเภท วัตถุ ธรรมชาติ เหตุการณ์ หรือบุคคลก็ได้

มนัส บุญประกอบ (2541) ได้ให้ความหมายของความคิดรวบยอดว่าเป็นการสรุป รวมข้อเท็จจริง และผลของความคิดที่คนมีต่อสิ่งของหรือเหตุการณ์ ทำให้สามารถแยกประเภท ของสิ่งของต่าง ๆ ได้เป็นหมวดหมู่

สุวิทย์ มูลคำ (2547) กล่าวถึงความหมายของแผนผังโน้นทัศน์ไว้ว่า หมายถึง ความคิดความเข้าใจที่สรุปเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องหนึ่งที่เกิดจากการสังเกตหรือ การได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น แล้วใช้คุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่มีลักษณะ คล้ายคลึงกัน จัดเข้าเป็นกลุ่มเดียวกัน ซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น

Good (1973) ได้ให้ความหมายของแผนผังโน้นทัศน์ไว้ 3 ลักษณะ คือ (1) ความคิด หรือสัญลักษณ์ของส่วนประกอบที่สามารถจำแนกหรือแยกออกจากเป็นกลุ่มได้ (2) สัญลักษณ์เชิง ความคิดทั่วไปเกี่ยวกับสถานการณ์หรือวัตถุ และ (3) ความคิดเห็นหรือภาพของความคิดโดยรวม

จากคำนิยามความหมายของผังโน้นทัศน์ของนักวิชาการหลายท่านจึงสรุปได้ว่า ผังโน้นทัศน์ หมายถึง แผนผังหรือแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ของโน้นทัศน์เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมี ระบบและเป็นลำดับขั้น โดยอาศัยคำหรือข้อความเป็นตัวเชื่อมให้ความสัมพันธ์ของความคิดใน ระดับต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีความหมาย ซึ่งอาจจะเป็นทิศทางเดียวกับทิศทาง หรือมากกว่าก็ได้

### 2.3.1 ประเภทของแผนผังมโนทัศน์

2.3.1.1 การจำแนกประเภทของผังมโนทัศน์ สุวัฒน์ นิยมคำ (2531) ได้จำแนกแผนผังมโนทัศน์ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

1) มโนทัศน์เป็นชื่อเรียก (Concrete Concept) หรือเรียกอีกอย่างว่า “มโนทัศน์ชื่อเรียก” หมายถึง ประเภทของวัตถุ ประเภทของเหตุการณ์ และประเภทของคุณลักษณะของวัตถุ ตัวอย่างมโนทัศน์ที่เป็นวัตถุ เช่น โต๊ะ ตัน ไม้ หนา แมว ไวรัส แมลง มโนทัศน์ที่เป็นประเภทของเหตุการณ์ เช่น สุริยุปราคา จันทรุปราคา การสังเคราะห์แสง แผ่นดินไหว มโนทัศน์ที่เป็นประเภทของคุณลักษณะของวัตถุ เช่น สี (แดง เหลือง ขาว ดำ) กลม เกลี้ยง แหลม คม

2) มโนทัศน์ที่เป็นคำจำกัดความ (Defined Concept) หรือเรียกอีกอย่างว่า “มโนทัศน์เชิงนิยาม” หมายถึง การให้คำนิยามหรือคำจำกัดความของมโนทัศน์ชื่อเรียกแต่ละประเภท เช่น พืชใบเลี้ยงเดี่ยว (มโนทัศน์ชื่อเรียก) จะมีมโนทัศน์เชิงนิยามว่า เป็นพืชที่เวลาอกรากจะมีใบเลี้ยง ออกมาเพียงใบเดียว ในแต่ละใบจะมีเส้นบนนา กัน

2.3.1.2 พันตรี แสงเพชร (2540) ได้แบ่งประเภทของผังมโนทัศน์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ คือ

1) ผังมโนทัศน์เชิงจำแนก (Classificational Concepts) เป็นมโนทัศน์ที่เกิดจากข้อสรุปที่ได้มาจากการมีประสบการณ์ตรงกับธรรมชาติ แล้วนำประสบการณ์เหล่านี้มาจัดประเภทเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาปรากฏการณ์ธรรมชาติ มโนทัศน์แบบนี้แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาประสบการณ์ของมนุษย์ เช่น แมลงเป็นสัตว์ที่มีร่างกายแบ่งออกเป็น 3 ส่วน และมีขา 6 ขา

2) มโนทัศน์เชิงความสัมพันธ์ (Correlational Concepts) เป็นมโนทัศน์ที่เกิดจากข้อสรุปที่ได้จากการมีประสบการณ์ตรงกับธรรมชาติ แล้วนำคุณลักษณะต่าง ๆ มาสร้างความสัมพันธ์ร่วมกันเพื่อประโยชน์ในการพยากรณ์ มโนทัศน์ชนิดนี้แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาประสบการณ์ของมนุษย์ เช่น แรง หมายถึง แรงดึงหรือแรงผลักที่มีผลทำให้การเคลื่อนที่ของวัตถุเปลี่ยนแปลงไป

3) มโนทัศน์เชิงทฤษฎี (Theoretical Concepts) เป็นมโนทัศน์ที่ไม่ได้เกิดจากข้อสรุปที่ได้จากการมีประสบการณ์ตรงกับธรรมชาติ แต่อาศัยการสรุปจากแนวความคิดที่สร้างขึ้นซึ่งแสดงให้เห็นถึงการอธิบายประสบการณ์ของมนุษย์เพื่อประโยชน์ในการอธิบายปรากฏการณ์ในรูปทฤษฎี ซึ่งอาจจะอยู่ในข้อความหรือสัญลักษณ์อื่น ๆ เช่น อะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสที่มีอนุภาคนิวตรอน โปรตอน และมีอิเล็กตรอน โคจรรอบนิวเคลียส



2.3.1.2 ไฟฏูรย์ สุขศรีงาม (2533) ได้แบ่งแผนผังโนทัศน์ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) โน้มติปฐมภูมิ (Primary Concept) เป็นโน้มติที่นักเรียนสร้างขึ้น หลังจากได้รับประสบการณ์รูปธรรม ซึ่งเกิดขึ้นกับเด็กที่มีอายุน้อย ๆ ต่ำกว่า 11-12 ปี ถ้านำตัวอย่าง สิ่งของที่มีคุณลักษณะสำคัญคล้ายคลึงกันจำนวนหนึ่ง มาให้เด็กดูเด็กสามารถสรุปคุณลักษณะที่ สำคัญร่วมกันของวัตถุดังกล่าวได้

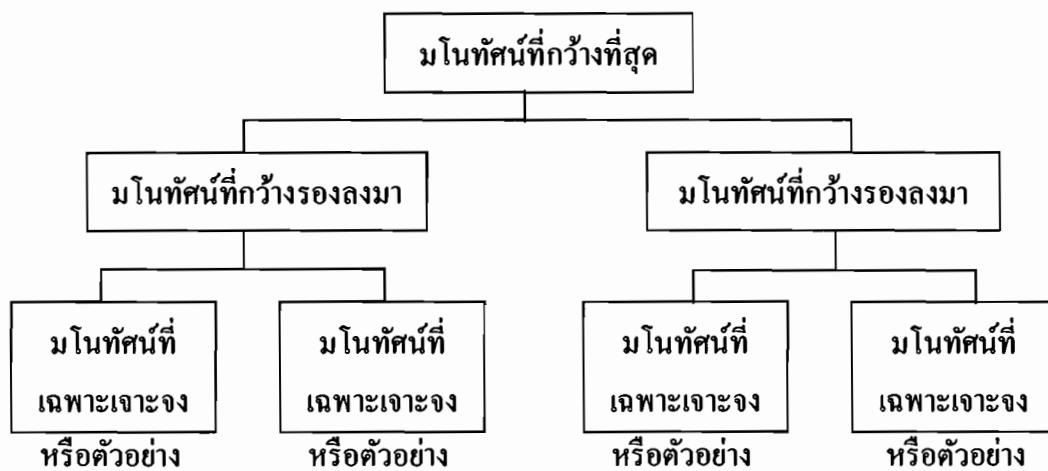
2) โน้มติทุติยภูมิ (Secondary Concept) เป็นโน้มติที่เกิดจากการได้รับ ประสบการณ์แบบนามธรรม เช่น จากการอ่านบทความ อ่านหนังสือ หรือผู้อื่นบอก ซึ่งเกิดขึ้นกับ เด็กที่มีอายุตั้งแต่ 11-12 ปีขึ้นไป

ประเภทของแผนผังโนทัศน์สามารถจำแนกได้หลายลักษณะ โดยขึ้นอยู่ว่าจะใช้ เกณฑ์หรือหลักอะไรในการแบ่งประเภท แผนผังโนทัศน์จะมีความซับซ้อน และเรียนรู้ได้ง่ายเมื่อ ผู้เรียนเกิดความโนทัศน์ในเรื่อง ได้เรื่องหนึ่งจะต้องคำนึงถึงลักษณะเฉพาะของส่วนประกอบของโนทัศน์ นั้นด้วย

### 2.3.2 ชนิดของแผนผังโนทัศน์

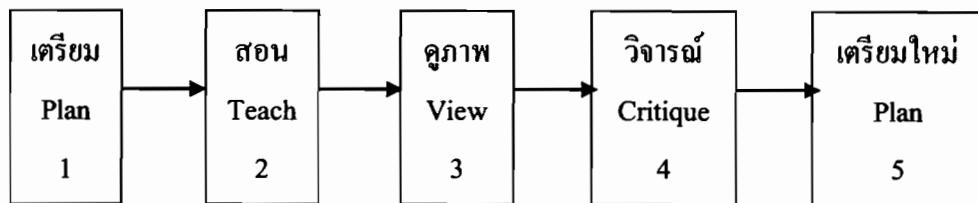
ทศนา แบบมี (2545) ไดเสนอตัวอย่างชนิดของแผนผังโนทัศน์ซึ่งสามารถ นำไปใช้ในงานลักษณะต่างๆ กันได้ดังนี้

2.3.2.1 แผนผังโนทัศน์รวมยอด (Concept Map) เป็นผังที่แสดงโนทัศน์หรือ ความคิดรวบยอดให้อยู่ไว้ตรงกลางและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโนทัศน์ใหญ่และโนทัศน์ย่อย ๆ เป็นลำดับขั้นด้วยเส้นเชื่อมโดยดังแสดงในภาพที่ 2.1

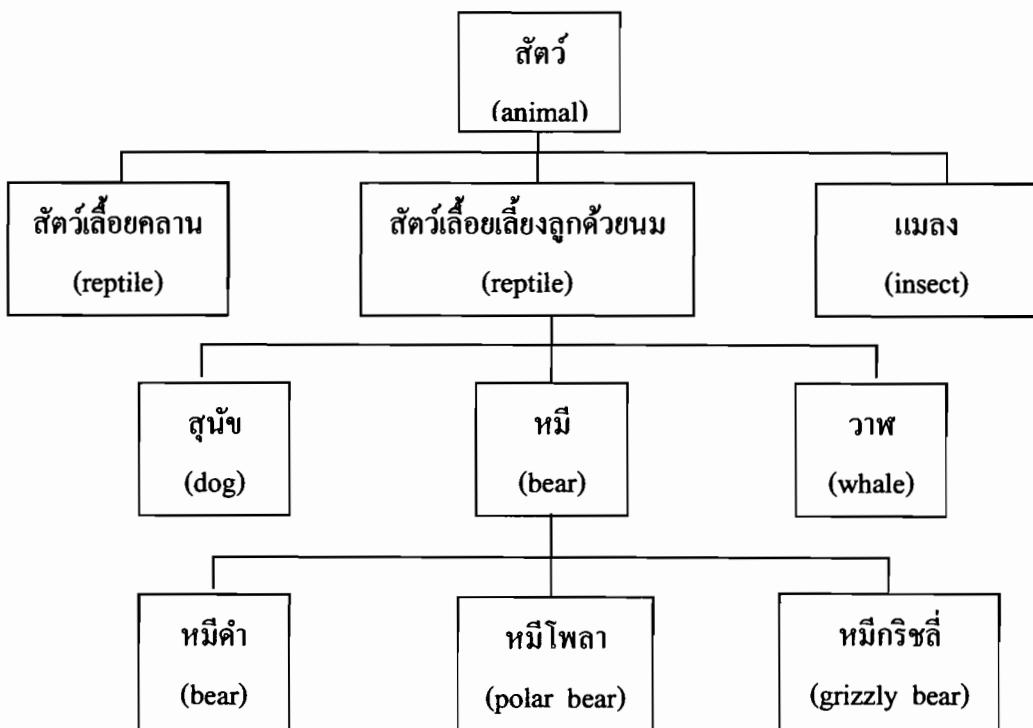


ภาพที่ 2.1 แผนผังโนทัศน์รวมยอด

2.3.2.2 แผนผังโน้ตศัพท์ลำดับขั้นตอน (A Sequential Map) ผังลำดับขั้นตอนเป็นผังที่แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ ตัวอย่างภาพที่ 2.2 และภาพที่ 2.3

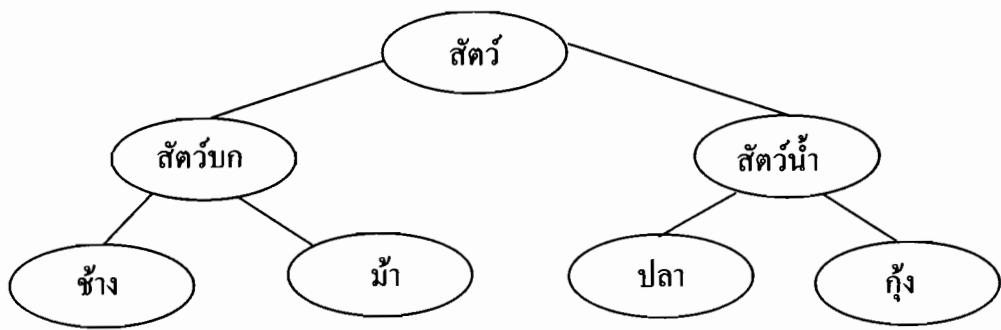


ภาพที่ 2.2 แผนผังโน้ตศัพท์ลำดับขั้นตอนแบบที่ 1

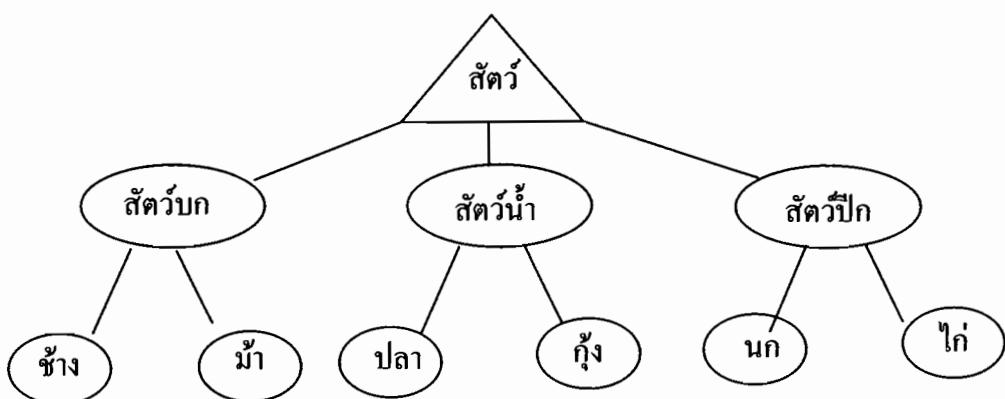


ภาพที่ 2.3 แผนผังโน้ตศัพท์ลำดับขั้นตอนแบบที่ 2

2.3.2.3 แผนผังโน้ตศัพท์ลำดับขั้น (Hierarchy Concept Map) แผนผังโน้ตศัพท์ลำดับขั้นเป็นการเสนอข้อมูลตามลำดับขั้นลงมา ซึ่งข้อมูลที่สำคัญที่สุดจะอยู่ส่วนบนเป็นการเน้นความแตกต่างในการกำหนดการวางแผนข้อมูลในแต่ละขั้น แผนผังโน้ตศัพท์ชนิดลำดับขั้นมีหลายรูปแบบดังภาพที่ 2.4 และ ภาพที่ 2.5

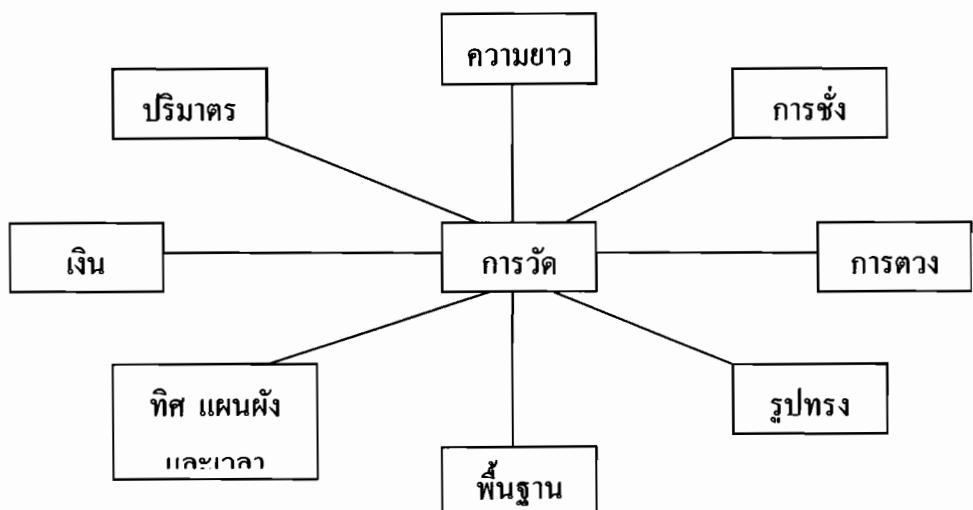


ภาพที่ 2.4 แผนผังโนทัคันลำดับชั้นแบบที่ 1



ภาพที่ 2.5 แผนผังโนทัคันลำดับชั้นแบบที่ 2

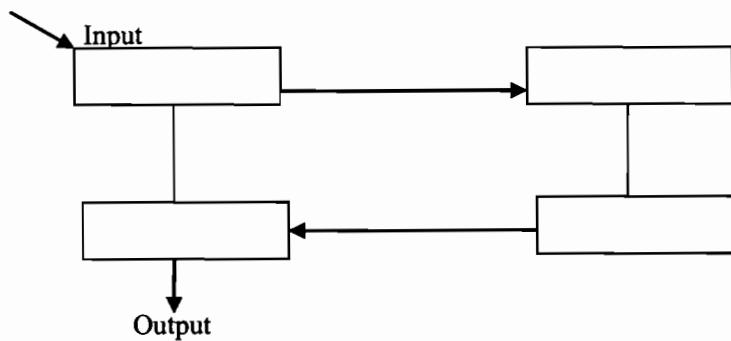
2.3.2.4 แผนผังโนทัคันแบบแมงมุม (A Spider Map) ผังแมงมุม เป็นผังแสดงโนทัคัน อีกแบบหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะคล้ายไขแมงมุม ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 แผนผังโนทัคันแมงมุม

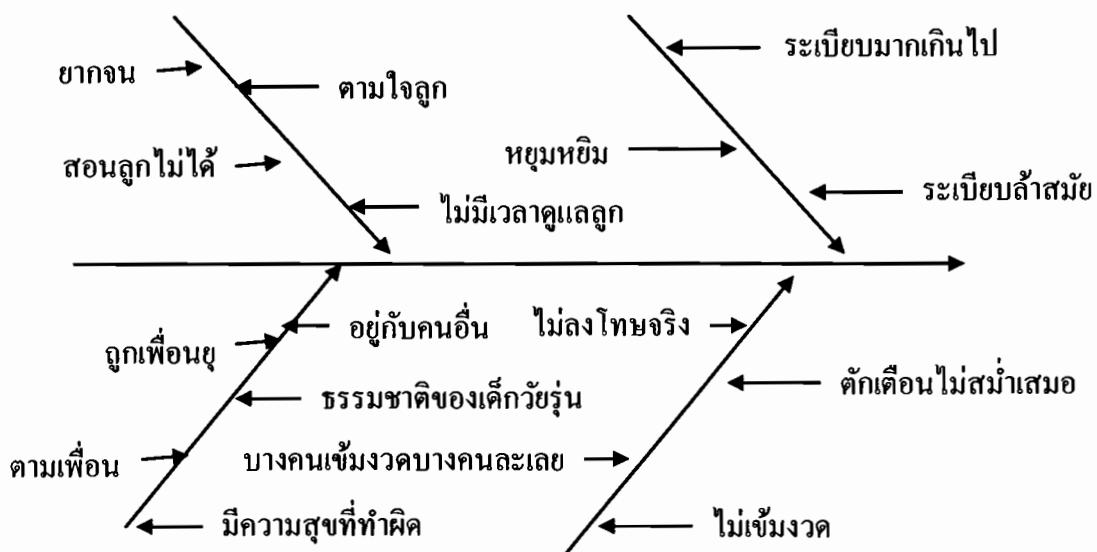
2.3.2.5 แผนผังโน้ตค้นแบบสายงาน (Flow Chart Concept Map) กรอบมโนทัศน์สายงานนี้เป็นรูปแบบ แบบเส้นตรงแสดงลำดับก่อนหลังของการทำงาน โดยดูจากทิศทางของลูกศร

2.3.2.6 แผนผังโน้ตค้นระบบ (Systems Concept Map) กรอบมโนทัศน์ระบบเป็นการจัดระบบข้อมูลในรูปแบบ ซึ่งคล้ายกับมโนทัศน์แบบสายงานแต่เพิ่มส่วนที่เป็น Inputs และ Outputs ด้วยย่างแสดงในภาพที่ 2.7



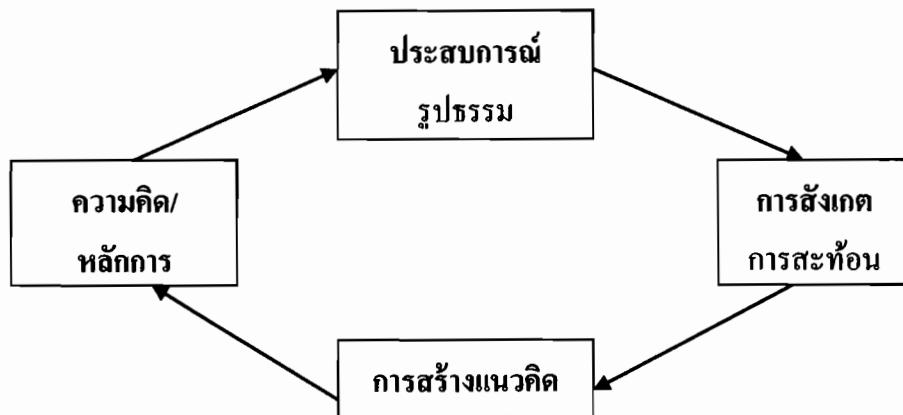
ภาพที่ 2.7 แผนผังโน้ตค้นระบบ

2.3.2.7 แผนผังโน้ตค้นแบบก้างปลา (A Fishbone Map) แผนผังก้างปลาเป็นแผนผังที่แสดงสาเหตุของปัญหาซึ่งมีความซับซ้อนแผนผังก้างปลาจะช่วยทำให้เห็นสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่ซัดเจน ดังภาพที่ 2.8

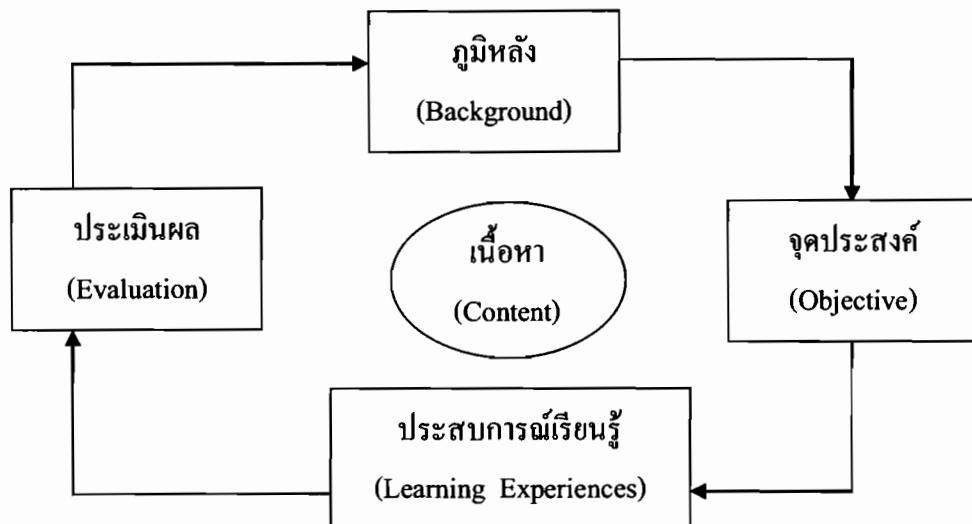


ภาพที่ 2.8 แผนผังโน้ตค้นแบบก้างปลา

2.3.2.8 แผนผังโนทัศน์แบบวัฏจักร (A Circle or Cyclical Map) เป็นแผนผังที่แสดงลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันเป็นวงกลม หรือเป็นวัฏจักรที่ไม่แสดงจุดสิ้นสุด หรือจุดเริ่มต้นที่แผ่นอน ดังตัวอย่างในภาพที่ 2.9 และภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.9 แผนผังโนทัศน์วัฏจักรแบบที่ 1



ภาพที่ 2.10 แผนผังโนทัศน์วัฏจักรแบบที่ 2

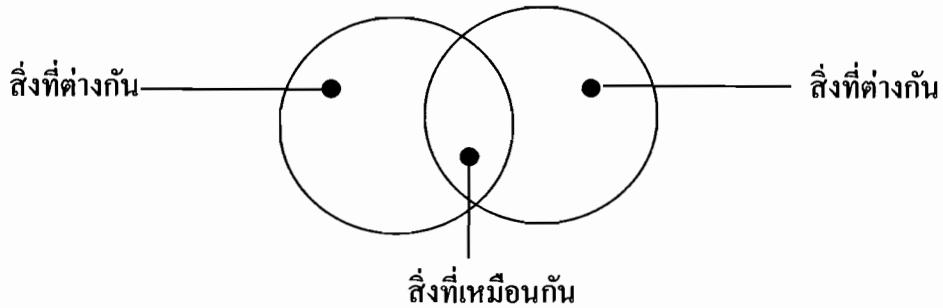
2.3.2.9 แผนผังโนทัศน์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสองกลุ่ม (a two – group interactmap) เป็นการเขียนเพื่อเสนอวัตถุประสงค์ การกระทำและการตอบสนองของกลุ่มสองกลุ่มที่ขัดแย้งหรือแตกต่างกัน

2.3.2.10 แผนผังตารางเปรียบเทียบ (a compare table map) เป็นการเขียนตารางเพื่อเปรียบเทียบสองสิ่งในประเด็นที่กำหนด ดังภาพที่ 2.11

ເຊລົດພື້ນ	ເຊລົດສັຕິ
1. ຮູປຮ່າງເປັນເຫີຍ 2. ມີຜົນງໍເຊລົດ 3. ມີຄລອໂຣພລາສຕໍ	1. ຮູປຮ່າງໄມ່ແນ່ນອນ 2. ໄນມີຜົນງໍເຊລົດ 3. ໄນມີຄລອໂຣພລາສຕໍ

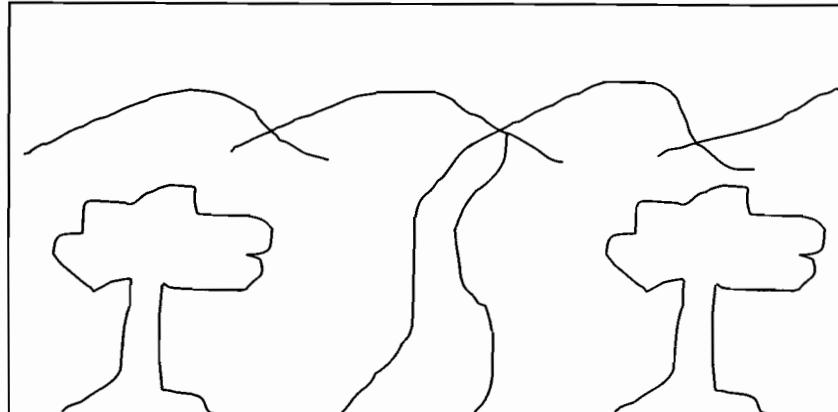
ກາພທີ 2.11 ແຜນຜັງຕາຮາງເປົ້າຍນເຖິງ

2.3.2.12 ແຜນຜັງກລມເໜື້ອນຂ້ອນ (overlapping circles map) ແຜນທີ່ໃຊ້ໃນ  
ການນຳເສນອສິ່ງທີ່ເໝັ້ນອັກນັກແລະຕ່າງກັນ ດັ່ງກາພທີ 2.12



ກາພທີ 2.12 ແຜນຜັງກລມເໜື້ອນຂ້ອນ

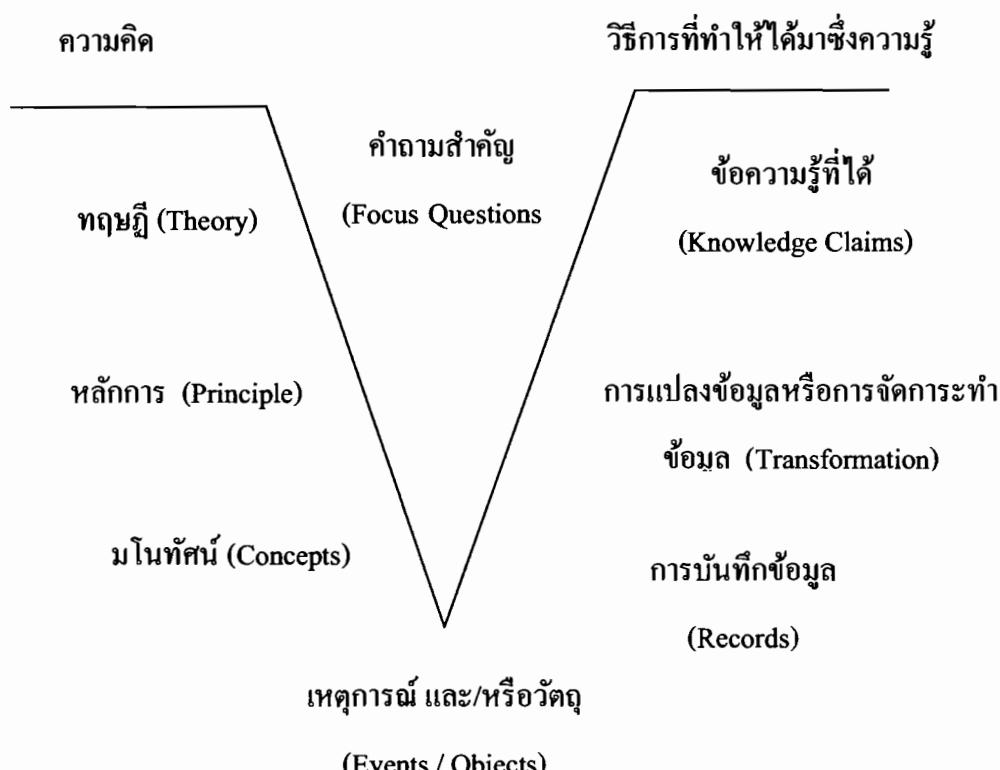
2.3.2.12 ແຜນຜັງໂນທັບຮູປກິວທັບນີ້ (Picture Landscape Concept Map) ແຜນຜັງ  
ໂນທັບຮູປກິວທັບນີ້ເສນອຂໍ້ມູນໃນຮູປແບບຂອງກາພທິວທັບນີ້ ດັ່ງກາພທີ 2.13



ກາພທີ 2.13 ແຜນຜັງໂນທັບຮູປກິວທັບນີ້

2.3.2.13 แผนผังโน้ตศัพท์หลายมิติ (Multidimensional / 3 – D Concept Map) แผนผังโน้ตศัพท์หลายมิติเป็นการอธิบายข้อมูลหรือแหล่งข้อมูลที่ซับซ้อนหลายมิติ

2.3.2.14 แผนผังวีโภคะแกรน (Vee diagram) แผนผังรูปตัววี เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาธรรมชาติความรู้ และผลผลิตของความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ แผนผังรูปตัววีเป็นแบบที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับวิธีการความคิดกับการสังเกต และวิธีการเชื่อมโยงความเข้าใจระหว่างกิจกรรมการทดลองกับเนื้อหาในตำราเรียน ลักษณะของแผนผังรูปตัววีดังแสดงในภาพที่ 2.14 (Novak and Gowin, 1983)



ภาพที่ 2.14 แผนผังโน้ตศัพท์รูปตัววีของโกรวิน

ชนิดของแผนผังโน้ตศัพท์นั้นมีอยู่หลายชนิด ผู้สอนจะต้องเลือกชนิดของแผนผังโน้ตศัพท์ที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหา โดยจะต้องทำการจัดลำดับแผนผังโน้ตศัพท์ ว่ามีโน้ตศัพท์ใดเป็นมีโน้ตศัพท์หลัก เรียงลำดับที่กว้างที่สุด ครอบคลุมไปทุก ๆ โน้ตศัพท์ และขยายไปสู่มีโน้ตศัพท์ย่อย ๆ ทุก มีโน้ตศัพท์แล้วเชื่อมโยงความสัมพันธ์เป็นขั้นตอน

### 2.3.3 การสร้างแผนผังโน้ตค์

การสร้างแผนผังโน้ตค์ໄດ້ມีการนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ผู้เรียนสามารถเรื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโน้ตค์หลักกับโน้ตค์รอง และโน้ตค์ย่อยได้ โดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของออซูเบล (Ausubel) เกี่ยวกับการจัดโครงสร้างทางสติปัญญาในสมอง แผนผังโน้ตค์จะแสดงลำดับขั้นตอนความสัมพันธ์ของโน้ตค์ตั้งแต่สองโน้ตค์ขึ้นไป ระหว่างโน้ตค์จะเชื่อมโยงด้วยเส้นและคำสำคัญซึ่งทำให้ได้ข้อมูลที่มีความตรง และชัดเจนมากขึ้น นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแผนผังโน้ตค์ไว้ดังนี้

Ausubel (1968) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นในการสร้างโน้ตค์ไว้ดังนี้

- (1) วิเคราะห์และแยกแยะความแตกต่างของสิ่งเร้า
- (2) สร้างสมมติฐานเกี่ยวกับลักษณะร่วมของสิ่งเร้า
- (3) ทดสอบสมมติฐานที่สร้างขึ้นในสถานการณ์หนึ่ง
- (4) เลือกสมมติฐานที่สามารถครอบคลุมสิ่งเร้าที่มีลักษณะบางประการเหมือนกัน
- (5) นำลักษณะเฉพาะของสิ่งเร้าที่คิดไว้จากสมมติฐานสัมพันธ์กับโครงสร้างความคิดที่มีอยู่เดิมของตน

(6) แยกแยะความแตกต่างระหว่างโน้ตค์ที่ได้ใหม่กับโน้ตค์ที่มีอยู่เดิมเพื่อหาความสัมพันธ์

(7) สรุปความหมายของโน้ตค์ที่รับมาใหม่ให้ครอบคลุมไปยังสมาชิกทุกๆ หน่วยในกลุ่ม

(8) คิดหาสัญลักษณ์ทางภาษาที่เหมาะสมมาใช้เป็นตัวแทนของโน้ตค์ที่รับมาใหม่ ประทีป ชูหมื่น ไวย์ (2540) เสนอแนะวิธีการสร้างแผนผังโน้ตค์ว่า มีขั้นตอนดังนี้

- (1) คัดเลือกบทเรียนจากหนังสือที่ไม่ยากเกินไป ควรเป็นเนื้อหาสั้นๆ และประกอบด้วยโน้ตค์ที่ไม่ยากเกินไป
- (2) วิเคราะห์โน้ตค์ที่มีความสำคัญต้องการเขียนโน้ตค์แต่ละโน้ตค์ลงบนกระดาษ

(3) จัดลำดับ หรือ แยกแยะโน้ตค์ โดยคุ้ว่านโน้ตค์ใดเป็นมโน้ตค์ที่กว้างครอบคลุมโน้ตค์รองจนกระทั่งถึงโน้ตค์ที่เฉพาะเจาะจง

(4) เรียงลำดับให้มโน้ตค์ที่กว้าง ครอบคลุมอยู่บนสุด และลดหลั่นลงมาด้วยโน้ตค์รองจนกระทั่งโน้ตค์เฉพาะเจาะจง

(5) เมื่อในทศน์จัดการดำเนินการแล้ว ให้ลงสืบเชื่อมโยงระหว่างโนทศน์ต่าง ๆ จากนั้นหากำเนิดเรื่องระหว่างโนทศน์เพื่อให้มีโนทศน์ที่เชื่อมมีความสัมพันธ์กัน

(6) ตรวจแผนผังโนทศน์ที่สร้างเสร็จแล้วให้ถูกต้องเนื้อหา

พิกัด เจริญวนิช (2531) ได้เสนอแนวทางสำหรับการสร้างแผนผังโนทศน์ 5 ขั้น  
ดังนี้

(1) กำหนดหัวข้อในการสร้างแผนผังโนทศน์หรือระบุโนทศน์หลัก แล้วจึงดำเนินให้มีโนทศน์ที่สำคัญจากนั้นเขียนแต่ละโนทศน์ลงลงกระดาษเป็นขนาดเล็ก ๆ สำหรับแต่ละโนทศน์

(2) จัดลำดับความสำคัญของโนทศน์จากโนทศน์ซึ่งรวมไว้ในข้อ 1

(3) อกิจรายเพื่อทำความสัมพันธ์ของโนทศน์แล้วจัดลำดับของโนทศน์อีกรัง

(4) แก้ไขแผนผังโนทศน์ เพื่อให้ตรงกับเนื้อหาหรือบทความที่ต้องการศึกษา อาจเพิ่มโนทศน์อื่น ๆ ลงในผังโนทศน์

(5) ลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างโนทศน์ที่มีความสัมพันธ์กัน

#### 2.3.4 การสอนเพื่อให้เกิดมโนทศน์

Cocco (1968) เสนอแนะวิธีและเทคนิคการสอนเพื่อให้เกิดมโนทศน์ไว้ 9 ขั้นตอน  
ดังนี้

(1) ระบุพฤติกรรมที่คาดหวังให้มีความชัดเจนว่าหลังจากเรียนแผนผังโนทศน์แล้วผู้เรียนสามารถที่จะทำอะไรได้บ้าง

(2) วิเคราะห์แผนผังโนทศน์ว่าจะประกอบไปด้วยอะไรบ้าง แล้วครูควรเลือกเน้นเฉพาะคำที่สำคัญและจำเป็นที่จะใช้ในการสร้างแผนผังโนทศน์นั้น ๆ เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ มโนทศน์ได้ง่ายมากขึ้น

(3) ภาษาที่ใช้ในการสอน ครูควรใช้ภาษาที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย ชัดเจนและเข้าใจความหมายได้อย่างลึกซึ้ง และถูกต้อง

(4) ครูจะมีการแสดงตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบของแผนผังโนทศน์ที่ต้องการสอนให้ผู้เรียนได้ลองสังเกตและทำการศึกษาเพื่อให้เกิดความเข้าใจในแผนผังโนทศน์นั้น โดยการยกตัวอย่างของครูจะต้องมีมากเพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปลักษณะร่วมหรือความสัมพันธ์ของโนทศน์นั้น ๆ และสามารถจำแนกกลุ่มที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนทศน์นั้นออกได้

(5) การแสดงตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบ ควรจะแสดงตัวอย่างทางลบทันทีหลังจากแสดงตัวอย่างทางบวกแล้ว หรือครูอาจจะแสดงไปพร้อม ๆ กัน

(6) ครูนำเสนอด้วยตัวอย่างทางบวกใหม่ของแผนผังโน้ตค์ที่ต้องการสอนให้ผู้เรียนได้พิจารณาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสรุปความคิดทั่วไป และตอบสนองสิ่งเร้าใหม่

(7) ครูนำตัวอย่างใหม่ทั้งทางบวกและทางลบหลาย ๆ ตัวอย่างมาให้นักเรียนพิจารณาเพื่อทดสอบให้ผู้เรียนนออกความหมาย หรือ คำจำกัดความเกี่ยวกับแผนผังโน้ตค์

(8) ครูให้ผู้เรียนนออกความหมาย หรือ คำจำกัดความเกี่ยวกับแผนผังโน้ตค์เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน

(9) ครูควรให้โอกาสให้นักเรียนได้ทดลองใช้แผนผังโน้ตค์ที่เรียนผ่านมาแล้ว และเสริมกำลังใจในการที่จะให้ผู้เรียนใช้แผนผังโน้ตค์นั้น ๆ

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ของทบทวนมหาวิทยาลัย (2525) ได้เสนอหลักการสอนเพื่อให้เกิดมโน้ตค์ไว้ดังนี้

(1) ใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับบทเรียน และภูมิภาวะของนักเรียน เพราะอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับบทเรียนจะทำให้เนื้อหาที่ยากกลับง่ายขึ้น ทำให้นักเรียนที่ซับซ้อนชัดเจนขึ้น ซึ่งการเลือกใช้อุปกรณ์นั้นครูจะเป็นผู้พิจารณาถึงความเหมาะสมกับบทเรียนและนักเรียนเพียงได้

(2) การจัดประสบการณ์ตรงให้นักเรียน ให้ได้สัมผัสของจริงมากที่สุดเท่าที่โอกาสจะอำนวย แต่การนำประสบการณ์ลงมาใช้ในการสอนก็สามารถทำให้นักเรียนเกิดความสัมพันธ์ทางความคิดด้วยตนเองทำให้นักเรียนเกิดมโน้ตค์ขึ้นมาด้วยตนเองได้

(3) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนส่งเสริมให้รู้จักคิดหาเหตุผล รู้จักสังเกตและรู้จักจำแนกกลักษณะเฉพาะของสิ่งต่าง ๆ ออกแบบให้เห็นเด่นชัด จะทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้น อันจะนำไปสู่การสร้างมโน้ตค์ต่อไป

(4) เลือกวิธีการสอนให้เหมาะสมกับบทเรียนและนักเรียน ในการสอนสิ่งใดก็ตาม ครูจะต้องเป็นผู้พิจารณาเลือกวิธีสอน และจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้นักเรียน วิธีสอนบางวิธี เช่น วิธีการสอนแบบบรรยาย ควรนำมาใช้น้อยที่สุด เพราะการสอนวิธีนี้จะทำให้นักเรียนเกิดมโน้ตค์ที่จะนำไปสู่การสร้างมโน้ตค์อย่างผิด ๆ ได้ง่าย

พนส หันนาคินทร์ (2526) ได้กล่าวถึงการสอนมโน้ตค์ไว้เป็นข้อๆ ดังนี้

(1) จัดทำประสบการณ์ที่เป็นจริง การอธิบายมโน้ตค์จะชัดเจนหากว่าการอธิบายนั้นสัมพันธ์กับสิ่งที่เข้าใจอยู่ก่อน โดยเฉพาะหากเป็นสิ่งที่มีลักษณะเป็นของจริงหรือประสบการณ์จริง ในการผีเซ่นนี้การหาอุปกรณ์การสอนที่ตรงกันเรื่อง จะช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องได้ขึ้น

(2) แต่งกฎค่างๆ ให้ชัดเจน ประسابการณ์ที่เป็นจริง สิ่งที่จำเป็นในการสร้างโนทัศน์ใหม่แก่นักเรียน ประسابการณ์ที่แต่งออกมาย่างชัดเจนนั้น ย่อมจะสร้างโนทัศน์ที่ถูกต้องและชัดเจน สิ่งหนึ่งที่จะช่วยได้นำก็อพยาayan ให้นักเรียนแตลงโนทัศน์ออกมารู้สึกด้วยตนเอง

(3) การให้คำอธิบายอย่างแจ่มแจ้งในการอธิบายของครูจะต้องพยาayan ให้หลักการที่ได้ผลในการคิดเช่น ใช้คำพูดที่นักเรียนคุ้นเคย ใช้ประโยคที่ง่าย ๆ เน้นจุดสำคัญด้วยการอธิบายช้าๆ ให้เห็นความสัมพันธ์ของเรื่องย่อยที่มีอยู่ในเรื่องใหญ่ และใช้คำถามในเรื่องที่เป็นหัวใจของเรื่อง

จำนวน พรายແໜ້ນແນ (2534) กล่าวว่าในการสอนเพื่อให้เกิดมโนทัศน์นั้นควรจะดำเนิน ถึงหลักการ และวิธีการดังนี้

(1) การที่เด็กจะเกิดมโนทัศน์ หรือใช้มโนทัศน์ได้ดีขึ้น จะเกิดขึ้นได้อย่างช้าๆ ต้องอาศัยเวลานานพอสมควร ไม่ใช่จะเกิดขึ้นภายในเวลาเพียงอาทิตย์เดือน หรือปี หมายความว่า ต้องมีการฝึกฝนกันเรื่อยๆ ไปอย่างสม่ำเสมอ โดยหากำหนดที่แน่นอนไม่ได้ ดังนั้นครูจึงต้องเริ่มจากสิ่งง่ายๆ ที่อยู่ใกล้ตัวก่อน แล้วจึงค่อยๆ ขยายวงกว้างให้ใกล้ตัวออกไป

(2) ต้องคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก ทั้งทางกาย จิตใจและสติปัญญาเป็นสำคัญ ถ้าเด็กขาดความพร้อม ผลสำเร็จจะไม่เกิดขึ้นเลย

(3) ต้องระลึกไว้เสมอว่า มโนทัศน์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีประسابการณ์ในเรื่องนั้นมาก่อนด้วยปริมาณที่มากพอ คือต้องได้เรียนรู้มาแล้วอย่างละเอียดถี่ถ้วนทุกแง่ทุกมุม

(4) 在การสอนสิ่งใดก็ตาม ต้องมีตัวอย่างประกอบให้มาก รวมทั้งการใช้อุปกรณ์ ประกอบการสอนให้เหมาะสมกับบทเรียนนั้นๆ

(5) พยาayan ให้นักเรียนได้รับประسابการณ์ตรง (first and experience) ให้นำก ที่สุดเท่าที่โอกาสจะอำนวย เช่น พาเด็กไปศึกษานอกห้องเรียนกับสิ่งที่ต้องการจะเรียนรู้โดยตรงจริงๆ กับต้นพืช สัตว์ หรือเรื่องคิด หินแร่ เป็นต้น

(6) ในขณะเดียวกันสืบเนื่องจากข้อ 5) บางครั้งก็จำเป็นต้องใช้ประسابการณ์รอง (Second and Experience) มาใช้ในการสอนบ้าง เพื่อให้เด็กเกิดประسابการณ์กับสิ่งที่ทคลแทนของจริงบ้าง เช่นหุ่นจำลอง รูปภาพหรือสัญลักษณ์แทนสิ่งของต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับชีวิตจริงๆ ที่คุณเราไม่สามารถจะสัมผัสนับของจริง ได้ตลอดเวลา อาจจะพบแต่รูปภาพหรือหุ่นจำลองก็สามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยวิธีทำให้เกิดความสัมพันธ์ทางความคิด (Association of Ideas) ขึ้นเอง

(7) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม หรือปฏิบัติกรรมต่างๆ ด้วยตนเองให้มากที่สุดส่งเสริมให้เด็กรู้จักใช้ความคิดหาเหตุผลอยู่เสมอ โดยรู้จักสังเกตและแยกแยะลักษณะเฉพาะของสิ่งต่างๆ ออกจากให้เห็นอย่างเด่นชัด ได้ (Sense of Discrimination)

(8) พยายามขัดวิธีการสอนห้องเรียนบรรยายด้วยปากเปล่าออกไปให้มากที่สุด เพราะอาจจะทำให้เด็กเกิดความไม่สงบ เพื่อสร้างโนทัศน์อย่างผิดๆ ได้ง่าย ซึ่งเราจะพบเห็นอยู่เสมอว่าครูที่ใช้วิธีสอนแบบมักจะสรุปหัวข้อสำคัญ (Concept) ได้ไม่ค่อยจะตรงกัน ในกรณีของการสอนก็เช่นกัน การสอนเพื่อให้แผนผังโนทัศน์นั้น ผู้สอนจะต้องระบุพฤติกรรมที่คาดหวังให้ด้วยนั่นว่าต้องการจะให้ผู้เรียนทำอะไร ได้บ้าง จัดประสบการณ์ตรงให้กับผู้เรียน เลือกใช้อุปกรณ์ให้มีความเหมาะสมกับบทเรียน และวุฒิภาวะของนักเรียน ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ส่งเสริมให้คิดหาเหตุผล และจัดทำเนกเล็กน้อยของสิ่งต่างๆ อันจะนำไปสู่การสร้างแผนผังโนทัศน์

### 2.3.5 ประโยชน์ของแผนผังโนทัศน์ในการเรียนการสอน

แผนผังโนทัศน์เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาสาระหรือความคิดต่างๆ ให้มองเห็นถึงโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้สัญลักษณ์เชื่อมโยงความคิดหรือสาระนั้นๆ แผนผังโนทัศน์มีความสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนผังโนทัศน์ไว้หลายท่านดังนี้

พิทักษ์ เจริญวนิช (2531) กล่าวถึงประโยชน์ของแผนผังโนทัศน์ในการเรียนการสอนดังนี้

(1) ผังโนทัศน์ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายแสดงความรู้ที่ได้รับอย่างแท้จริง ไม่ใช้การเรียนรู้ แต่ท่องจำ

(2) แผนผังโนทัศน์ จะช่วยให้นักเรียนสามารถแยกความแตกต่างระหว่างความเชยชินของนักเรียนกับความเข้าใจที่แท้จริงต่อมโนทัศน์ที่ศึกษาอย่างแท้จริง

(3) แผนผังโนทัศน์ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายยิ่งขึ้น

(4) แผนผังโนทัศน์เป็นวิธีการศึกษาที่มีประสิทธิภาพพิเศษ ได้จากนักเรียนที่ใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้แผนผังโนทัศน์จะได้รับคะแนนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้แผนผังโนทัศน์

(5) แผนผังโนทัศน์ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผล สามารถเบริญเทียบแผนผังโนทัศน์ก่อนกับหลังเรียน เพื่อแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงในการเรียนรู้ของนักเรียน

(6) แผนผังโนทัศน์ ใช้เป็นเครื่องมือในการเตรียมการสอนช่วยในการพิจารณาหัวข้อในการสอนใช้แผนผังโนทัศน์ในการสอน ใช้ทบทวนเนื้อหา ก่อนที่จะเรียน และใช้แผนผังโนทัศน์ในการเรียนในระหว่างครุภัณฑ์บรรยาย

ประพิป ชุมนี่น ไวย (2540) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนผังโนทัศน์ช่วยในการสอนไว้ดังนี้

(1) ช่วยสนับสนุนความรู้ใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและมีความคงทนในการจำ

(2) ช่วยให้เกิดแรงจูงใจและท้าทายเมื่อนำมาใช้ตอนเริ่มต้นเรียนเรื่องใหม่ และทำให้ผู้เรียนรู้อะไรมาก

(3) ช่วยแสดงโครงสร้างของเรื่องที่เรียนว่ามีความซับซ้อนและแสดงความสัมพันธ์กับโน้ตค้นอื่น ๆ อีกมากมาย

จากประชัยน์ของแผนผังโน้ตค้นที่กล่าวมาทั้งหมดพอสรุปได้ว่า แผนผังโน้ตค้นเป็นสิ่งที่ช่วยในการสรุปบทเรียนของนักเรียน โดยมีการผสมผสานความรู้ใหม่ให้เท่ากับความรู้เดิมแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของโน้ตค้นหลัก และโน้ตคันรอง และครุผู้สอนสามารถนำแผนผังโน้ตคันมาใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการสอนเพื่อให้ครอบคลุมโน้ตคันทั้งหมดอีกด้วย

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.4.1 งานวิจัยในประเทศ

อรุณ พะรชั่น (2548) ทำการสังเคราะห์งานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยศึกษาพบว่าปัญหาของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยศึกษาผู้เรียนส่วนมากขาดความรู้ความเข้าใจในหลักการทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ รองลงมาขาดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และขาดทักษะการปฏิบัติการทดลองนวัตกรรมหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กล่าวคือด้านความรู้ความเข้าใจในหลักการหรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ นวัตกรรมหรือวิธีการที่ใช้ จำแนกได้เป็น 9 ประเภท ดังนี้ แบบฝึกหัด เกมส์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนสำเร็จรูป อุปกรณ์การทดลอง เทคนิคการตั้งคำถาม สื่อแผ่นภาพ ภายนอกและการสร้างความคิดรวบยอด (Concept Mapping) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นวัตกรรมหรือวิธีการที่ใช้ จำแนกได้เป็น 5 ประเภทดังนี้ กิจกรรม Science Show ศูนย์การเรียนการเรียนแบบร่วมนือ เอกสารประกอบการเรียนและแบบฝึกทักษะด้านการปฏิบัติการทดลอง นวัตกรรมหรือวิธีการที่ใช้ จำแนกได้เป็น 3 ประเภท คือ ใบความรู้หรือใบกิจกรรม แบบฝึกการเขียนรายงาน และการทดลองช้ำหลังการได้รับการชี้แนะนำที่เกิดขึ้นจากการใช้วิธีการหรือนวัตกรรม คือผู้เรียนทุกคนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมคือ มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการเพิ่มขึ้นและสามารถปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้องรวดเร็วขึ้น

สุกันยา เนตรวงค์ (2549) ได้พัฒนาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยศึกษาปีที่ 5 พบว่า ชุดการสอนที่สร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน  $82.99/80.87$  คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การเปลี่ยนแปลงและพัฒนา

พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนที่แสดงออกพบว่า นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการเรียนอยู่ในระดับพอใช้ได้ดี มีจำนวนร้อยละ 98.08 ซึ่งเป็นไปในทางที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับที่น่าพอใจ

**สุวรรณ สุวรรณรัตน์ (2548)** ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนโดยใช้สื่อบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อการสังเคราะห์ด้วยแสง วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนพบว่าวิธีสอนและสื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน เจตคติและความพึงพอใจในการจัดกิจกรรม หลังเรียนดี และมีความรู้สึกใกล้เคียงกัน ศักยภาพของผู้เรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนโดยใช้สื่อบบทเรียนสำเร็จรูป สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดแสดงว่า ผู้เรียนมีการพัฒนาขึ้นและแสดงว่า ความรู้สึกใกล้เคียงกัน

**ปิยวารรณ คำตา (2544)** ได้สร้างชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 13 ชุด ได้แก่ การสังเกต การวัด การคำนวณ การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การจัดกระทำ และการสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลองและการตีความหมายข้อมูลและการสรุป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

**ประทีป ชูหมื่นไว้ (2540)** ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องทรัพย์ในดิน (ดิน หิน แร่) ระหว่างการสอนโดยใช้แผนผัง โน้มติกับการสอนปกติ โดยใช้แผนผัง โน้มติแบบลำดับชั้น แบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 41 คน กลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน วิธีการสอนโดยใช้แผนผัง โน้มติมีขั้นตอนการสร้างแผนผัง โน้มติ ดังนี้ (1) แบ่งเนื้อหาในบทเรียนเป็นตอนสั้น ๆ (2) วิเคราะห์ โน้มติที่สำคัญของเนื้อหา และ โน้มติที่เกี่ยวข้อง ทั้งหมด และวิจัยแบบครรภาย (3) จัดลำดับ โน้มติที่ได้วิเคราะห์ (4) เรียงลำดับ โน้มติ (5) หาก หรือ ข้อความเชื่อมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง โน้มติให้มีความหมาย และ ลากเส้นเชื่อม อย่างระหว่าง โน้มติ (6) ตรวจสอบความถูกต้องของแผนผัง โน้มติ โดยให้ตรงกับเนื้อหาในการสร้างแผนผัง โน้มติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่าง ไปจากกลุ่มควบคุมอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนผัง โน้มตินักเรียนให้กับ การเรียนการสอนโดยใช้แผนผัง โน้มติ

**นุชนาด สอนแสง (2549)** ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้โดยใช้แผนผัง โน้มติ เรื่องบรรยายกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมี 5 ชุดการเรียนรู้ คือ 1) องค์ประกอบและ การแบ่งชั้นบรรยายกาศ

2) อุณหภูมิ ความชื้นและความกดอากาศ 3) เมฆและหยาดฝน 4) ลมและพายุ 5) พยากรณ์อากาศ ชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ  $82.86/81.89$  ขณะทดลองชุดการเรียนรู้ครุจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกปฏิบัติจากกิจกรรมการทดลองและสามารถนำความรู้ที่ได้มาสรุปเป็นแผนผัง โดยทั้งนักเรียนและครุจัดกิจกรรมการทดลองและสามารถนำความรู้ที่ได้มาสรุปเป็นแผนผัง โดยทั้งนักเรียนและครุจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้ชุดการเรียนรู้แบบต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังการใช้ชุดการเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนใช้ชุดการเรียนรู้ นักเรียนมีความคิดเห็นว่าชุดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเพิ่มพอกใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนสรุปและเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่ง เกิดความสนุกสนานในการเรียนรู้

จันทินา พลภักดี (2550) จัดการเรียนรู้ โดยใช้แผนที่ความคิด (Mind Mapping) เรื่อง ชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนที่ความคิด เรื่อง ชีวิตสัตว์ มีประสิทธิภาพ  $76.36/78.92$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้  $75/75$  และมีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ  $0.6735$  ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ  $67.35$  นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนที่ความคิด เรื่อง ชีวิตสัตว์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง  $13$  ทักษะ หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 จากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนที่ความคิด เรื่อง ชีวิตสัตว์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่มีความสนใจและสนุกสนานในการเรียนรู้โดยใช้แผนที่ความคิด เพราะได้ใช้ความพยายามในการเขียนหนังสืออย่าง มีโอกาสใช้สื่อรายคลายการรวดเร็วพำนัชให้นักเรียนตั้งใจและพอใจในการเรียนมากขึ้น และจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้แผนที่ความคิดทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

บุญเริ่ม ธิรวรรณรักษ์ (2551) ได้พัฒนาชุดการสอนแบบสูญญ์การเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมักกะสันพิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ  $3$  ท่านด้วยแบบประเมินพบว่าคุณภาพอยู่ในระดับดี และพิจารณาในรายด้านจะพบว่า มีชุดการสอนแบบสูญญ์การเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ในเรื่องความสอดคล้องกับหลักสูตรสำหรับเรื่องที่ผู้ประเมินพิจารณาให้มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ประกอบด้วย  $4$  รายการ คือ ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เหنمาระสมกับเวลา ความสัมพันธ์ของเนื้อหา กับแบบฝึกหัด และความถูกต้องในด้านรูปแบบ เรื่องที่ผู้ประเมินพิจารณาให้มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง ประกอบด้วย  $4$  รายการ คือความเหมาะสมกับเนื้อหา นำเสนอเนื้อหาที่เป็นสิ่งเร้าให้เหมาะสม ความสอดคล้องของกิจกรรมในบทเรียน กับเนื้อหาและความถูกต้องเหมาะสมในการใช้ภาษา สำหรับรูปแบบเรื่องที่ผู้ประเมินพิจารณาให้มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้มีเพียงเรื่องเดียว คือ ความเหมาะสมของรูปภาพประกอบบทเรียน เมื่อทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน  $37$  คน พบว่าชุดการสอน วิชาชีววิทยา เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มีประสิทธิภาพ 82.12/80.06 ซึ่งถือว่ามีค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ในแต่ละชุดและโดยรวมทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนการสอนผ่านชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนแล้ว มีผลคิดคิดต่อวิชาชีววิทยา อยู่ในระดับดี

กัญญาภรณ์ พรมคุณ (2555) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.31/90.19 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และมีครรชนิประสิทธิผลเท่ากับ 0.7578 คิดเป็นร้อยละ 75.78 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้และชุดกิจกรรมช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนด้วย

พิกุล แก้วตาด (2552) รายงานผลการใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 83.34/ 82.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีค่าชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรวมมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ การเรียนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ มีค่าเฉลี่ย 4.90 การเรียนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนทำให้นักเรียนเกิดความสนใจเฝ้ารู้เฝ้าเรียน และการเรียนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ มีค่าเฉลี่ย 4.70

อุ่นวรรณ โคงศา (2553) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบุณฑริก อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังความคิดผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 ชุดแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 77.3/76.0 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

แผนการจัดการเรียนรู้มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.62 หมายความว่าなくเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 62 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคแผนผังความคิดอยู่ในระดับมาก

#### 2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Gurley (1979) วิจัยเบรย์นเพิ่งการสอนระหว่างการใช้โน้มติรูปตัววีและผังโน้มติกับการสอนแบบมีเงื่อนไข โดยใช้คำตามจากคำรามเรียนและคุณเมื่อปฏิบัติการ ทำการทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สาขาวิชาภาษา ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เด่นพว่าลักษณะของการตอบคำถามของกลุ่มทดลองจะดีกว่ากลุ่มควบคุม เจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน กล่าวคือ กลุ่มทดลองจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาชีววิทยาเป็นอย่างดี โดยนักเรียนมีความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับวิธีการระหว่างความคิดกับการกระทำ และสามารถเชื่อมโยงกิจกรรมการทดลองเข้ากับเนื้อหาในคำรามได้อย่างเข้าใจ แต่จากการสัมภาษณ์รายบุคคลพบว่าการสอนโดยการใช้แผนผังโน้มติกับโน้มติรูปตัววีเป็นเรื่องยากสำหรับผู้เรียน และให้ข้อเสนอแนะไว้ว่าการสอนโดยใช้โน้มติรูปตัววีและแผนผังโน้มติควรใช้ระยะเวลาพอสมควรจึงทำให้ได้ผลที่น่าเชื่อถือได้

Novak and Gowin (1983) ทำการวิจัยโดยใช้แผนผังโน้มติและโน้มติรูปตัววีกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายแผนการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างแผนผังโน้มติและโน้มติรูปตัววี ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์เกรด 4 และเกรด 8 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการสอน โดยใช้แผนผังโน้มติและโน้มติรูปตัววี แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 มีความสามารถในการสร้างโน้มติรูปตัววีและผังโน้มติได้แต่ยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ และพบว่านักเรียนเกรด 7 มีความสามารถในการสร้างโน้มติรูปตัววีสูงกว่านักเรียนเกรด 8 ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะระยะเวลาที่ใช้แตกต่างกันธรรมชาติของเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการเรียนการสอนแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้แผนผังโน้มติและโน้มติรูปตัววีมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้และแผนผังโน้ทศัพท์ทั้งในและต่างประเทศ

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนนั้นกรุณาณาได้เลือกใช้สื่อผสมที่หลากหลายผู้เรียนมีส่วนร่วมในทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองและได้ช่วยเหลือกันในการเรียนรู้จากกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์และการใช้ชุดกิจกรรมและแผนผังโน้ทศัพท์ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้สูงขึ้น นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วย เป็นพระว่าการสอน

แบบผังมโนทัศน์เป็นการดึงความคิดให้ปรากฏออกมานเป็นมโนทัศน์ต่าง ๆ การถ่ายทอดความโนทัศน์เป็นการถ่ายทอดความคิดความเข้าใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งของกามาในลักษณะที่เป็นรูปธรรมเหตุผลดังกล่าวนี้ เป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้โดยใช้ผังมโนทัศน์สูงกว่าก่อนการเรียน

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน โดยการสร้างเครื่องมือในการวิจัยการเลือกกลุ่มตัวอย่าง กำหนดครูปแบบการวิจัย เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 ตัวแปรในการวิจัย
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 วิธีการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 แบบแผนการวิจัย
- 3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแก้งเหนือพิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2 ห้อง 55 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้อง โรงเรียนแก้งเหนือพิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน

#### 3.2 ตัวแปรในการวิจัย

##### 3.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

จัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมแบบสูนย์การเรียนร่วมกับผังน โนทัศน์

##### 3.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการสอนแบบสูนย์การเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนต่อจัดการเรียนรู้แบบสูนย์การเรียนร่วมกับผังน โนทัศน์

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

#### 3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

3.3.1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง อาณาจักรสัมภ์ชีวิต (ภาคผนวก ค)

3.3.1.2 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์ การเรียนร่วมกับผู้สอน ในห้องเรียน (ภาคผนวก ค)

#### 3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

3.3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักการสอนแบบศูนย์การเรียน (ภาคผนวก ข)

3.3.2.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียน (ภาคผนวก ข)

### 3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.4.1 กิจกรรมการเรียนและการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักการสอนแบบศูนย์การเรียน

3.4.1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการสอนแบบศูนย์การเรียน

3.4.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาวิชาชีววิทยา เรื่อง อาณาจักรของสัมภ์ชีวิต จากแบบเรียน และคู่มือครุวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเอกสารที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.4.1.3 ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียน ตามแผนการจัดการเรียนรู้

3.4.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ด้านรูปแบบการสอนตรวจสอบความถูกต้องทั้งด้านเนื้อหาและรูปแบบการสอน และนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ มาแก้ไขปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้ถูกต้องสมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น

3.4.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบการสอน และเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทั้งหมด 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องซ้ำอีกรอบหนึ่ง แล้วแก้ไขปรับปรุง แผนการจัดการเรียนรู้ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนแก้ก้างเหนือพิพากาม สังกัดองค์กรบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 1 ห้องเรียน

### 3.4.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาณาจักรสัมมิชีวิต

3.4.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบการวัดผลและประเมินผล จากทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.4.2.2 ศึกษาแบบเรียนและคู่มือครุวิชาชีววิทยา ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และจัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.4.2.3 สร้างข้อสอบแบบปรนัยนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยสร้างข้อสอบขึ้นมาจำนวน 40 ข้อ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การสร้างข้อสอบเด่นระหว่างการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้

เรื่อง	ผลการเรียนรู้	ชั่วโมง	จำนวนข้อสอบ	
			ทั้งหมด	ที่ต้องการ
อาณาจักรมอนเรรา	สืบกันข้อมูล สำรวจตรวจสอบ ภูมิป่ารายและชนบทสูปลักษณะ	3	8	4
อาณาจักรโพธิสตา	ที่เหมือนและแตกต่างกันของ	3	10	8
อาณาจักรฟังไจ	สั่งมีชีวิตในอาณาจักรมอนเรรา	3	10	6
อาณาจักรพีช	อาณาจักร โพธิสตา อาณาจักรฟังไจ	5	14	10
อาณาจักรสัตว์	อาณาจักรพีช และอาณาจักรสัตว์	5	14	12
รวม		19	56	40

3.4.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจคุณภาพเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องรายข้อของ แบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แล้วนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งแบบทดสอบก่อนเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 และค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 1.00 โดยดัชนีค่าความสอดคล้อง (IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 แสดงว่า ข้อสอบมีความเที่ยงตรง ถ้าข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) น้อยกว่า 0.50 จะต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ข้อสอบจำนวน 40 ข้อจำนวน

3.4.2.5 นำแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อไปทดสอบกับนักเรียน (Tryout) ชั้นมัธยศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกุศลข้าวปูนวิทยา อำเภอกรุงข้าวปูน จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 44 คน โดยใช้เวลาในการทำข้อสอบ 60 นาที

3.4.2.6 นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาระดับของความยากง่าย ( $p$ ) และอำนาจจำแนก ( $r$ ) ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ต้องการคือ ค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และนำข้อสอบที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานมาปรับปรุงแก้ไขเป็นรายข้อ

### 3.4.3 การสร้างแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนร่วมกับโน้ตคัพ

การสร้างแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียน ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามตามมาตรฐานระดับค่า แบบ Rating Scale โดยกำหนดระดับความคิดเห็นของผู้เรียนเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับความคิดเห็น	ค่าระดับคะแนน
เห็นด้วยมากที่สุด	5
เห็นด้วยมาก	4
เห็นด้วยปานกลาง	3
เห็นด้วยน้อย	2
ไม่เห็นด้วย	1

นำแบบสอบถามไปหาคุณภาพและประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ นำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขและใช้เก็บข้อมูลต่อไป

### 3.5 วิธีการทดสอบและเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ของปีการศึกษา 2554 โรงเรียนแก้งเหนือ พิทยาคม สังกัดองค์กรบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ดังนี้

3.5.1 การทดสอบก่อนเรียน (pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 4 เรื่องอาณาจักรสิ่งมีชีวิต จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

3.5.2 นำแผนการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมดจำนวน 10 แผนการเรียนรู้ มาดำเนินการสอนตามแผนการสอนแบบสูนย์การเรียนร่วมกับมโนทัศน์ จำนวน 3 ชั่วโมง/สัปดาห์รวมทั้งสิ้นเป็นเวลา 19 ชั่วโมง (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 แผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้หลัก

แผนที่	เรื่อง	ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้หลัก
1	อาณาจักรมโนรา	3	สูนย์การเรียนที่ 1 รูปร่างและการคำนวณเบคทีเรีย สูนย์การเรียนที่ 2 โครงสร้างเซลล์เบคทีเรีย สูนย์การเรียนที่ 3 อะคีเยร์เบคทีเรีย <sup>1</sup>  สูนย์การเรียนที่ 4 ยูเบคทีเรีย (กลุ่มเบคทีเรียแกรมบวก) สูนย์การเรียนที่ 5 ยูเบคทีเรีย (กลุ่มเบคทีเรียแกรมลบ) สูนย์การเรียนที่ 6 ยูเบคทีเรีย (กลุ่มไซยาโนเบคทีเรีย) สูนย์สำรอง โยเกิร์ต นมเบรี้ยวน้ำหัศจรรย์ เขียนแผนผังมโนทัศน์และนำเสนอหน้าชั้นเรียน
2	อาณาจักรโพธิสัตва	3	สูนย์การเรียนที่ 1 รูปร่างและการคำนวณโพธิส สูนย์การเรียนที่ 2 ดิโพล โนนาดิตาและพารานาชาара สูนย์การเรียนที่ 3 ยูกลีโนชัว สูนย์การเรียนที่ 4 แอลวิโอลตา สูนย์การเรียนที่ 5 สถาโนพิลา สูนย์การเรียนที่ 6 โรโดไฟตา สูนย์การเรียนที่ 7 คลอโรไฟตา สูนย์การเรียนที่ 8 ไมซีโ拓ชัว สูนย์สำรอง เขียนแผนผังมโนทัศน์และนำเสนอหน้าชั้นเรียน
3	อาณาจักรฟังไจ	3	สูนย์การเรียนที่ 1 รูปร่างและการคำนวณฟังไจ สูนย์การเรียนที่ 2 ไคทริดิโอไมโคต้า สูนย์การเรียนที่ 3 ไซโกไมโคต้า สูนย์การเรียนที่ 4 แอสโคไมโคต้า สูนย์การเรียนที่ 5 เบซิดิโอไมโคต้า สูนย์สำรอง

**ตารางที่ 3.2 แผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้หลัก (ต่อ)**

แผนที่	เรื่อง	ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้หลัก
			เขียนแผนผังโน้ตค้นและนำเสนอหน้าชั้นเรียน
4	อาณาจักรพีช	5	ศูนย์การเรียนที่ 1 พีชไม่มีเนื้อเยื่อลำเลียง ศูนย์การเรียนที่ 2 พีชนิที่ลำเลียงไม่มีเมล็ด ศูนย์การเรียนที่ 3 พีชเมล็ดเปลือย ศูนย์การเรียนที่ 4 พีชดอก ศูนย์สำรอง ชนอุทขานดอกไม้ เขียนแผนผังโน้ตค้นและนำเสนอหน้าชั้นเรียน
5	อาณาจักรสัตว์	5	ศูนย์การเรียนที่ 1 ไฟลัมพอลิเพอร์า ศูนย์การเรียนที่ 2 ไฟลัมไนคารีย ศูนย์การเรียนที่ 3 ไฟลัมแพลต์เซลลูนิทิส ศูนย์การเรียนที่ 4 ไฟลัมนีนาโทดา ศูนย์การเรียนที่ 5 ไฟลัมแอลเอนลิตา ศูนย์การเรียนที่ 6 ไฟลัมนอลลัสกา ศูนย์การเรียนที่ 7 ไฟลัมอาร์โทโพรดา ศูนย์การเรียนที่ 8 ไฟลัมเอไอโคโนเดอมาตา ศูนย์การเรียนที่ 9 ไฟลัมคอร์ดคาตา ศูนย์สำรอง เขียนแผนผังโน้ตค้นและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

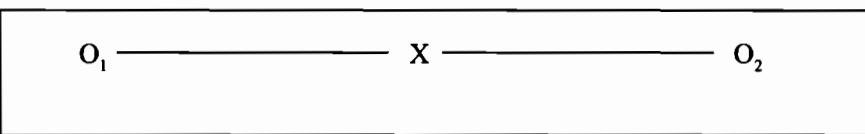
5.4.3 ทดสอบหลังเรียน (posttest) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลา 60 นาที

5.4.4 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังโน้ตค้น เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

5.4.5 นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลการวัดความพึงพอใจของนักเรียน มาวิเคราะห์หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียน E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub>

### 3.6 แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (True Experimental Design) โดยใช้แบบแผนการวิจัยที่เรียกว่า แบบแผนการวิจัย one-group pre test post test design ดังนี้



ความหมายของสัญลักษณ์

O<sub>1</sub> หมายถึง คะแนนสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง

O<sub>2</sub> หมายถึง คะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

X หมายถึง การสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผู้สอน โน้ตค้น

### 3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ Dependent Sample t-test ใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel

3.7.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียน จากการคำนวณค่า E1/E2

3.7.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อต่อการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผู้สอน โน้ตค้น โดยใช้สถิติ ใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาณาจักรสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังโนทัศน์ เป็นการศึกษาเฉพาะกรณีที่โรงเรียนแก้งหน่อพิทยาคม อำเภอเมืองราชบูร จังหวัดอุบลราชธานี การวิจัยครั้งนี้มีนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยดังหัวข้อต่อไปนี้

- 4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
- 4.2 ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยเทียบกับเกณฑ์ 75/75
- 4.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องอาณาจักรสิ่งมีชีวิต โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังโนทัศน์

#### 4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาณาจักรสิ่งมีชีวิต ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังโนทัศน์ โดยใช้สถิติ  $t$ -test (dependent samples) ดังแสดงในตารางที่ 4.1

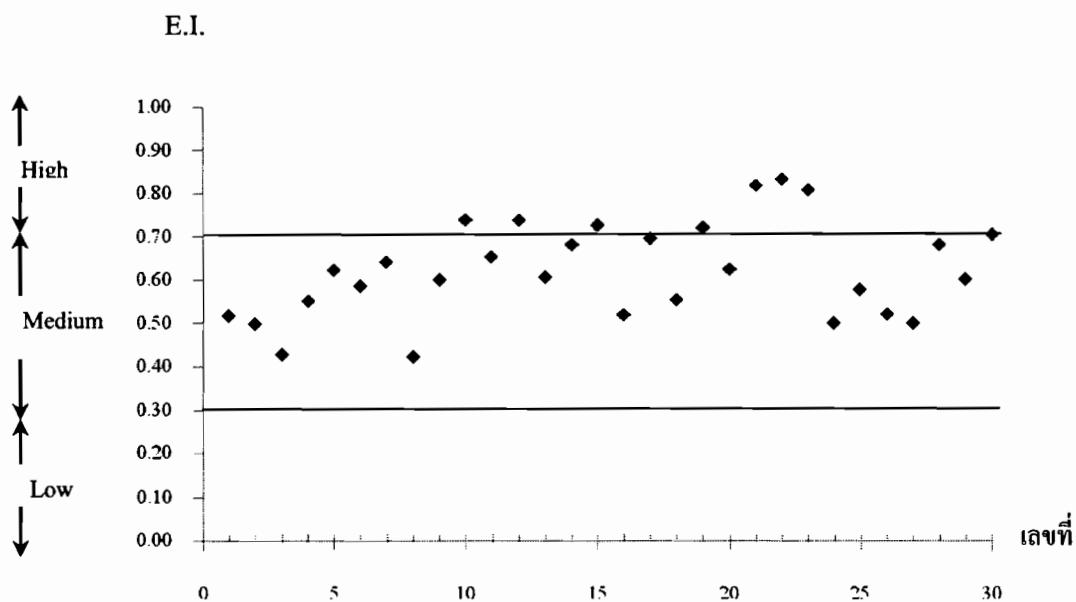
ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ	SD	t	p
ก่อนเรียน	30	40	14.13	35.32	2.30	31.95	.00
	30	40	30.17	75.42	3.17		

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวมของนักเรียนทั้งชั้นเรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละก่อนเรียนเท่ากับ 14.13 คิดเป็นร้อยละ 35.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.30 และคะแนนสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.17 คิดเป็นร้อยละ 75.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.17 กำหนดแหล่ง  $\alpha = .05$  (นัยสำคัญ) ได้ค่า  $t = 31.95$ ,  $df = 29$   $sig = .00$  ( $p$ ) (.00 น้อยกว่า .05) สรุปได้ว่า

นักเรียนที่เรียนเรื่องอาณาจักรสิ่งมีชีวิตโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังโนท์สนับสนุนติดตามที่ตั้งไว้มีอิทธิพลต่อผลการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมนติฐานที่ตั้งไว้มีอิทธิพลต่อผลการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนในห้องเรียนที่ตั้งไว้มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้เท่ากับ 0.62 หรือคิดเป็นร้อยละ 62 และคงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการการเรียนรู้ที่ตั้งไว้มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้เท่ากับ 0.62 หรือคิดเป็นร้อยละ 62

ผู้วิจัยได้ประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนจากการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) รายบุคคล ตามแนวคิดของ Hofland คำนวณได้จาก ความแตกต่างของคะแนนหลังเรียน กับก่อนเรียน หารด้วยความแตกต่างของคะแนนเต็มกับคะแนนก่อนเรียน ระดับของความก้าวหน้าทางการเรียนแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ low มีค่าเฉลี่ยประสิทธิผลน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.3 medium มีค่าเฉลี่ยประสิทธิผลมากกว่า 0.3 แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.7 และ high มีค่าเฉลี่ยประสิทธิผลมากกว่า 0.7 โดยเสนอผลการวิจัยดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 กราฟความก้าวหน้าทางพัฒนาการการเรียนรู้ของนักเรียนรายบุคคล

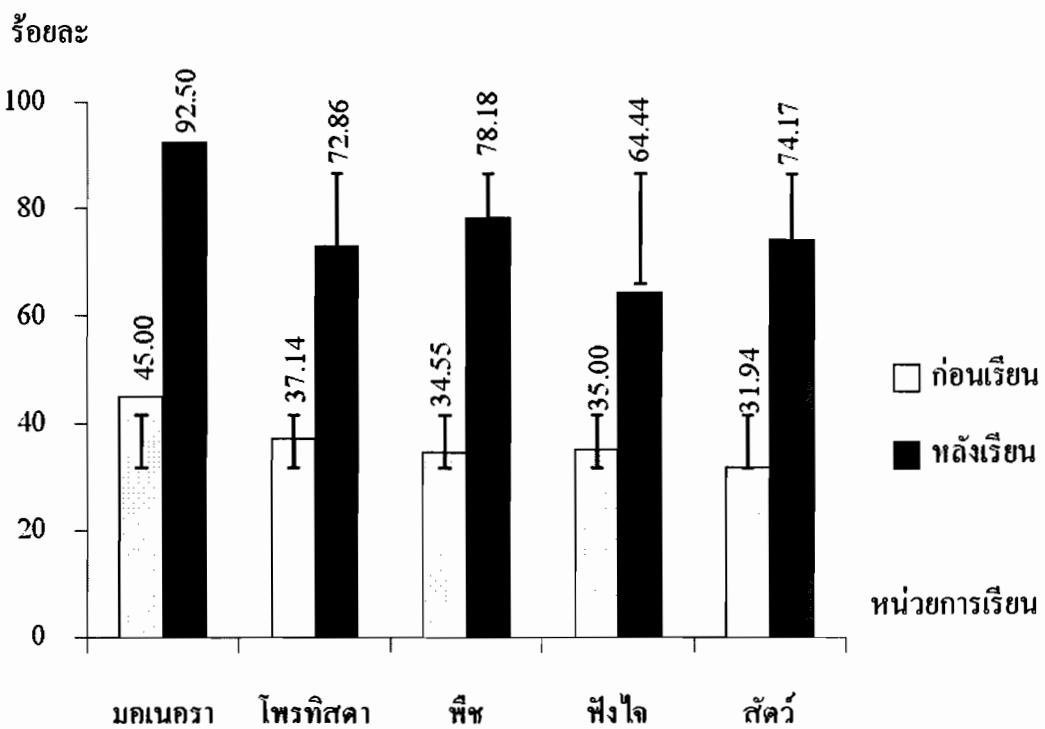
จากภาพที่ 4.1 จะเห็นว่าไม่มีนักเรียนคนใดเลขที่อยู่ในระดับ low ส่วนระดับ medium มีจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 76.66 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งถือเป็นนักเรียนกลุ่มใหญ่ และระดับ high มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 โดยทั้ง 7 คน เป็นนักเรียนหญิงทั้งหมดที่อยู่ในกลุ่ม เก่งจำนวน 7 คน คือ เลขที่ 10, 13, 15, 19, 21, 22 และ 23

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างแต่ละหน่วยการเรียน ผลปรากฏว่าคะแนนสอบหลังการเรียนจะสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน ทุก ๆ หน่วยย่อย เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้ แต่ละหน่วยย่อยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = .00$ ) ดังแสดงในตารางที่ 4.2

**ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างแต่ละหน่วยย่อย**

ชื่อหน่วย	การทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	%	SD	t	df	p
อาณาจักร มนเโนรา	ก่อนเรียน	4	1.8	45.00	0.71	14.61	29	.00
	หลังเรียน	4	3.7	92.50				
อาณาจักร โพธิสตา	ก่อนเรียน	7	2.6	37.14	1.40	9.72	29	.00
	หลังเรียน	7	5.2	72.86				
อาณาจักรพีช	ก่อนเรียน	11	3.8	34.55	1.37	19.12	29	.00
	หลังเรียน	11	8.6	78.18				
อาณาจักรฟังไจ	ก่อนเรียน	6	2.1	35.00	0.86	11.27	29	.00
	หลังเรียน	6	3.8	64.44				
อาณาจักรสัตว์	ก่อนเรียน	12	3.8	31.94	1.22	22.56	29	.00
	หลังเรียน	12	8.9	74.17				

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้เมื่อพิจารณาเป็นรายหน่วยย่อย โดยเรียงคะแนนจากมากไปหาน้อย พบว่าหน่วยการเรียนรู้เรื่องอาณาจักรมอนเโนรา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละก่อนเรียนสูงที่สุด รองลงมาคือเรื่องอาณาจักร โพธิสตา อาณาจักรฟังไจ อาณาจักรพีชและอาณาจักรสัตว์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 45.00, 37.14, 35.00, 34.55 และ 31.95 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เป็นรายเรื่อง โดยเรียงคะแนนจากมากไปหาน้อย พบว่าหน่วยการเรียนรู้ที่มีคะแนน ร้อยละเฉลี่ยหลังเรียนมากที่สุดคือ เรื่องอาณาจักรมอนเโนรา อาณาจักรพีช อาณาจักรสัตว์ อาณาจักร โพธิสตา และอาณาจักรฟังไจ โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 92.50, 78.18, 74.17, 72.86 และ 64.44 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 กราฟเปรียบเทียบร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน  
ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างแต่ละหน่วยการเรียน

#### 4.2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์ 75/75

ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา 4 เรื่องอาณาจักรสัมมิชีวิต โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังโน้ตคนโน้ตคนไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแก้งเหนือพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 แผนรวมเวลา 19 ชั่วโมง แล้วเก็บข้อมูลจากคะแนนในกิจกรรม คะแนนจากการประเมินแผนผังโน้ตคน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ นำเสนอดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องอาณาจักรสั่งมีชีวิต

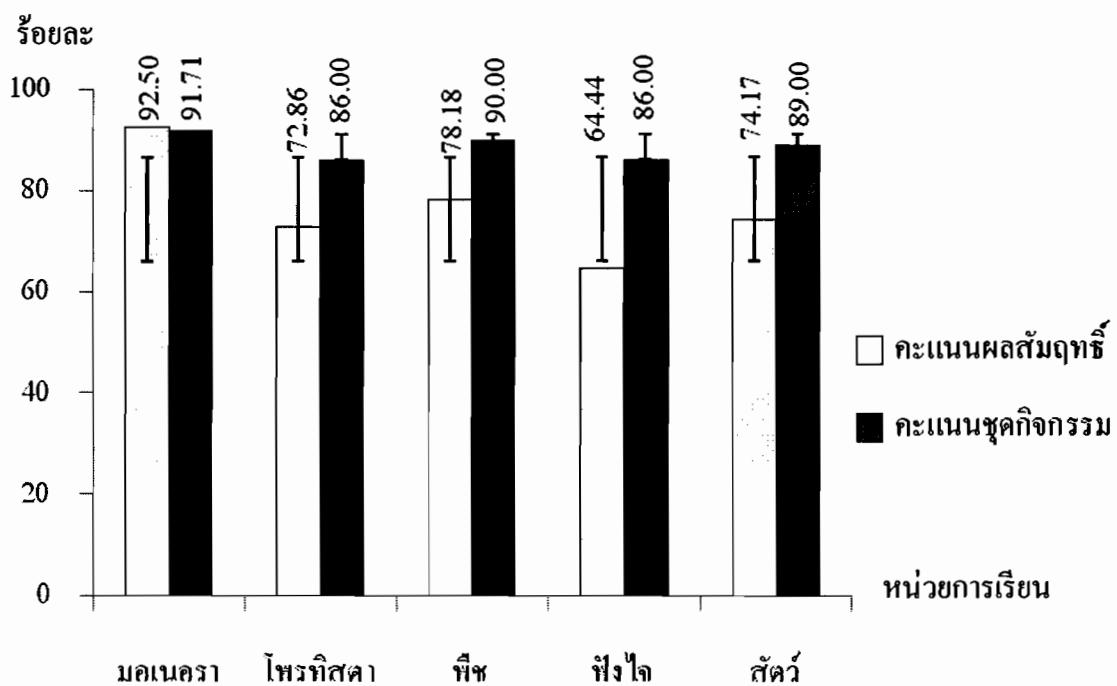
ชื่อหน่วย	ร้อยละคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน					posttest (40)	
	แผนการจัดการเรียนรู้	$\bar{x}$	SD	เฉลี่ยรวม	จำนวน	$\bar{x}$	%
อาณาจักรมนเเนรَا	1	87.15	7.15	91.71	1	3.7	92.50
	2	96.33	4.13				
อาณาจักรโพธิสตา	3	88.36	3.42	86.00	4	5.2	72.86
	4	83.83	4.48				
อาณาจักรพีช	5	87.86	2.77	90.00	2	8.6	78.18
	6	91.16	2.52				
อาณาจักรฟังไง	7	89.87	2.90	86.00	4	3.9	64.44
	8	81.16	7.03				
อาณาจักรสัตว์	9	93.44	0.94	89.00	3	8.9	74.17
	10	84.00	5.31				
รวม		4.07	88.3	-	30.17	75.42	

จากตารางที่ 4.3 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังน้ำใจที่มีคะแนนการทำกิจกรรมระหว่างเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 87.15, 96.33, 88.36, 83.83, 87.86, 91.16, 89.87, 81.16, 93.44 และ 84.0 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 88.30 หมายความว่าประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 88.30 ในขณะที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยเฉลี่ยเท่ากับ 30.17 คิดเป็นร้อยละ 75.42 ซึ่งเป็นตัวเลขที่แสดงถึงประสิทธิภาพของผลลัพธ์นั่นเอง ดังนั้นค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด ( $E_1/E_2$ ) มีค่าเท่ากับ  $88.30/75.42$  ซึ่งสูงกว่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75

จากนั้นมีอิเคราะห์คะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน ( $E_1$ ) พบว่าคะแนนระหว่างทำกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยร้อยละแตกต่างกัน ดังนี้ เรื่องอาณาจักรมนเเนรَا มีค่าร้อยละของคะแนนกิจกรรมเฉลี่ยสูงสุด คือ 91.71 รองลงมาได้แก่ อาณาจักรพีช มีค่าร้อยละของคะแนนกิจกรรมเท่ากับ 90.00 อาณาจักรสัตว์ มีค่าร้อยละของคะแนนกิจกรรม 89.00 ส่วนอาณาจักร

โพธิสตา และอาสาจารพงไว มีค่าร้อยละของคะแนนกิจกรรม เท่ากับ 86.00 ผลการเปรียบเทียบแสดงดังตารางที่ 4.3

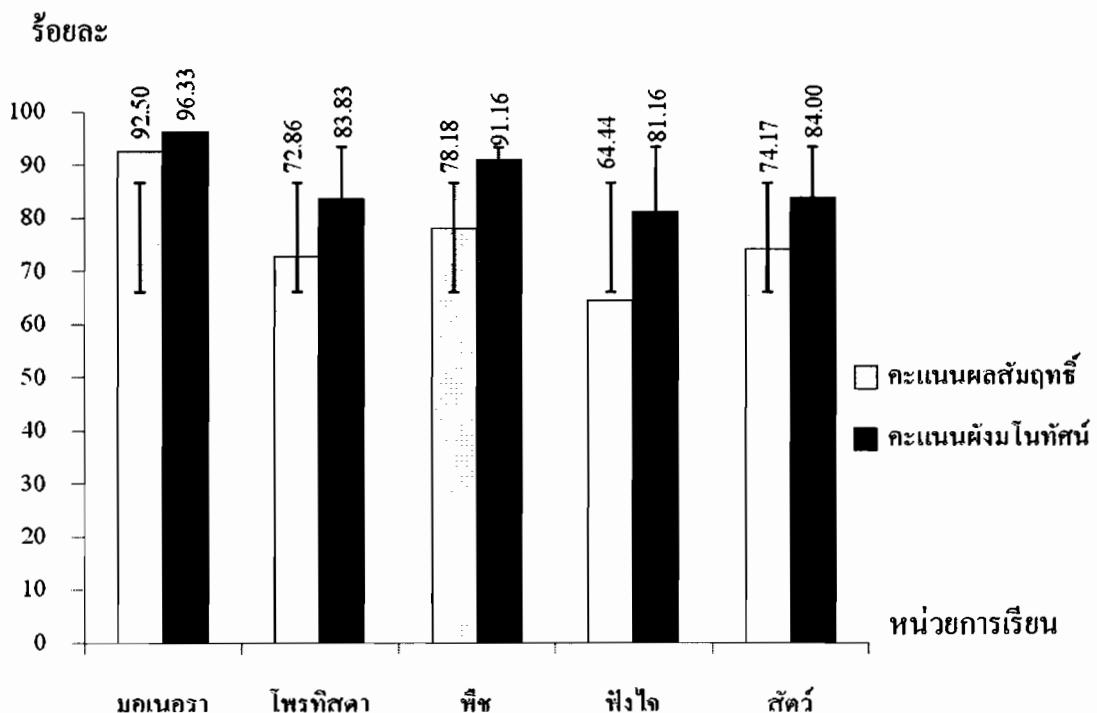
เมื่อทำการเปรียบเทียบร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนกับคะแนนกิจกรรมในศูนย์การเรียนแต่ละหน่วยการเรียนพบว่าแต่ละหน่วยยังมีค่าเฉลี่ยร้อยละคะแนนทำกิจกรรมแบบสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยกเว้น อาสาจาร โพธิสตาซึ่งมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าคะแนนทำกิจกรรม นอกเหนือนี้ยังพบว่า คะแนนกิจกรรมจะมีค่าใกล้เคียงกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องนั้น ๆ และเมื่อคะแนนจากชุดกิจกรรมในหน่วยการเรียนใหม่มีค่าสูง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องนั้นก็สูงด้วยเช่นกัน แสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างคะแนนทั้งสองกลุ่ม ยกเว้นอาสาจารพงไวซึ่งคะแนนทำกิจกรรมกับคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนค่อนข้างต่างกันมาก ดังแสดงในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 กราฟเปรียบเทียบร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและคะแนนกิจกรรมในศูนย์การเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างแต่ละหน่วยการเรียน

เมื่อทำการเปรียบเทียบร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนกับคะแนนผังโนทัศน์แต่ละหน่วยการเรียนพบว่าแต่ละหน่วยยังมีค่าเฉลี่ยร้อยละคะแนนผังโนทัศน์สูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนเสมอ นอกเหนือนี้ยังพบว่า คะแนนผังโนทัศน์จะมีค่าใกล้เคียงกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องนั้น ๆ และเมื่อคะแนนจากผังโนทัศน์ในหน่วยการเรียนใหม่มีค่าสูง

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องนั้นก็สูงด้วยเช่นกัน แสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างคะแนนทั้งสองกลุ่มนักเรียนอาชญากรรม ใจซึ่งคะแนนผังน้ำทัศน์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนค่อนข้างต่างกันมาก ดังแสดงในภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 เปรียบเทียบร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและคะแนนผังน้ำทัศน์  
ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างแต่ละหน่วยการเรียน

#### 4.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังน้ำทัศน์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังน้ำทัศน์ แล้วหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจโดยรวม นำเสนอดังตารางที่ 4.4 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้เรื่องอาชญากรรมสิ่งมีชีวิต วิชา ชีววิทยา 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังน้ำทัศน์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า (ข้อที่ 10) การนำเสนอหานำที่ได้เรียนรู้มาจัดระบบ จัดลำดับ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์เรื่องที่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกันโดยการทำผังน้ำทัศน์ทำให้เกิดการเข้าใจและจดจำง่ายขึ้น มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{x} = 4.40$ ) รองลงมาคือ (ข้อที่ 5) นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มน้ำทัศน์ร่วมกัน และ (ข้อที่ 9) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนได้ทำ

กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ( $\bar{x} = 4.30$ ) (ข้อที่ 3) เนื้อหาและกิจกรรมช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ( $\bar{x} = 4.23$ ) (ข้อที่ 1) เนื้อหามีความชัดเจน เข้าใจง่าย (ข้อที่ 2) เนื้อหามีความยากง่าย เหมาะสมกับนักเรียน (ข้อที่ 8) ความรู้ที่นักเรียนได้รับหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมแบบสูนย์การเรียนร่วมกับผังโนทัศน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ( $\bar{x} = 4.20$ ) (ข้อที่ 4) กิจกรรมช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน (ข้อที่ 7) นักเรียนมีความสุขที่ได้เรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ( $\bar{x} = 4.16$ ) (ข้อที่ 11) วัดผลประเมินผล ตามผลการเรียนรู้ ( $\bar{x} = 4.13$ ) (ข้อที่ 6) เนื้อหานำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ( $\bar{x} = 4.00$ ) และ (ข้อที่ 11) กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ( $\bar{x} = 3.63$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เฉลี่ยไม่เกิน 1.0 คือมีค่าเท่ากัน 0.67 หมายความว่าความเห็นของนักเรียนไม่แตกต่างกันมาก ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างดังปรากฏในตารางที่ 4.4

**ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมแบบสูนย์การเรียนร่วมกับผังโนทัศน์ เรื่อง อาณาจักรสั่งมีชีวิต วิชาชีววิทยา 4**

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	การแปลความหมาย	ลำดับที่
(10) การนำเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้มาจัดระบบ ขั้นลำดับ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์เรื่องที่มีความ เกี่ยวข้องเข้าด้วยกันโดยการทำผังโนทัศน์ทำให้เกิดการ เข้าใจและจำจำจงชี้	4.40	0.56	มาก	1
(5) นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ร่วมกัน	4.30	0.79	มาก	2
(9) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนได้ทำกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.30	0.70	มาก	2
(3) เนื้อหาและกิจกรรมช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน	4.23	0.62	มาก	3
(1) เนื้อหามีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.20	0.61	มาก	4
(2) เนื้อหามีความยากง่าย เหมาะสมกับนักเรียน	4.20	0.61	มาก	4
(8) ความรู้ที่นักเรียนได้รับหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรม แบบสูนย์การเรียนร่วมกับผังโนทัศน์	4.20	0.71	มาก	4
(4) กิจกรรมช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน	4.16	0.64	มาก	5
(7) นักเรียนมีความสุขที่ได้เรียน	4.16	0.64	มาก	5

**ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามตามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผู้สอน โนทัศน์ เรื่องอาหารจกรสิ่งมีชีวิต วิชา ชีววิทยา 4 (ต่อ)**

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	การแปล ความหมาย	ลำดับที่
(11) วัดผลประเมินผลตรงตามผลการเรียนรู้	4.13	0.68	มาก	6
(6) เมื่อหานำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	4.00	0.70	มาก	7
(12) กิจกรรมมีความเหมาะสมสมกับเวลาที่ใช้เรียน	3.63	0.99	ปานกลาง	8
<b>สรุปโดยภาพรวม</b>	<b>4.16</b>	<b>0.67</b>	-	มาก

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาณาจักรสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนแก้งเหนือพิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังน้ำในทัศน์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงปริมาณสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

5.1.1 นักเรียนที่เรียนเรื่องอาณาจักรสิ่งมีชีวิต ด้วยชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังน้ำในทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนเท่ากับ 14.13 และคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนเท่ากับ 30.17 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละของความก้าวหน้าเท่ากับ 62

5.1.2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังน้ำในทัศน์ ( $E_1/E_2$ ) มีค่าเท่ากับ  $88.30/75.42$  ซึ่งสูงกว่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ  $75/75$

5.1.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องอาณาจักรสิ่งมีชีวิตด้วยชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังน้ำในทัศน์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 หัวข้อที่นักเรียนให้ความพอใจสูงสุด คือ การนำเสนอหัวสาระที่ได้เรียนรู้มาจัดระบบ จัดลำดับและเชื่อมโยงความสัมพันธ์เรื่องที่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน นอกจากนี้นักเรียนให้ความพอใจระดับมากในประเด็นต่อไปนี้คือการทำกิจกรรมนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ร่วมกัน มีส่วนร่วมในการเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง กิจกรรมช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียนและนักเรียนมีความสุขที่ได้เรียน ด้านเนื้อหาที่นักเรียนเห็นว่าเนื้อหาและกิจกรรมช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน เนื้อหามีความชัดเจน เข้าใจง่ายและมีความยากง่าย เหมาะสมกับนักเรียน ด้านความรู้ที่นักเรียนได้รับ นักเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ได้ส่วนหัวข้อที่นักเรียนให้ความพึงพอใจที่สุดซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง คือ ด้านความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมน้อยเกินไป

## 5.2 อกิจกรรม

### 5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาณาจักรสั่งมีชีวิต ก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบคุณย์การเรียนร่วมกับผังโนทัศน์ โดยใช้ t-test (dependent samples) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวมของนักเรียนทั้งชั้นเรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละก่อนเรียนเท่ากับ 14.13 คิดเป็นร้อยละ 35.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.30 และคะแนนสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.16 คิดเป็นร้อยละ 73.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.17 กำหนดแอลfa คือ .05 (นัยสำคัญ) ได้ค่า t = 31.95, df= 29, sig = .00 ( $p < .00$ ) หมายความว่านักเรียนที่เรียนเรื่องอาณาจักรสั่งมีชีวิตโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบคุณย์การเรียนร่วมกับผังโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีที่ตั้งไว้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนเท่ากับ 14.13 และคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนเท่ากับ 30.17 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน เมื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของความก้าวหน้าทางพัฒนาการการเรียนรู้เท่ากับ 0.62 หรือคิดเป็นร้อยละ 62 และคงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62 คะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมแบบคุณย์การเรียน เรื่อง อาณาจักรสั่งมีชีวิต สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะว่ากระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ชุดกิจกรรมแบบคุณย์การเรียนช่วยกระตุ้นความสนใจในบทเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุด ผู้เรียน ได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ และหากความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบ นักเรียน ได้ช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมเป็นประ โยชน์ต่อการจัดการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วรกิจ วัสดา, 2542) ถ้าคะแนนกิจกรรมของแต่ละคนในกลุ่มสูงจะช่วยให้คะแนนกลุ่มตัวเองสูงขึ้น ซึ่งถือว่าเป็นกลยุทธ์การเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ ลดความลังเลกังวลกับผลการวิจัยของกับพิกุล แก้วตาด (2552) ที่ใช้ชุดการสอนแบบคุณย์การเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้ง เอกคติของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบคุณย์การเรียน โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ในการสรุปบทเรียนนี้เรื่องอาณาจักรสั่งมีชีวิตเป็นเรื่องที่มีรายละเอียดเนื้อหามาก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดหมวดหมู่สั่งมีชีวิต ดังนั้นผู้วิจัยจึงจัดการเรียนรู้ด้วยการให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สร้างแผนผังโนทัศน์ จากประสบการณ์การเรียนรู้ในคุณย์การเรียนที่ได้เรียนผ่านมา แต่ละกลุ่มได้ระดมความคิดวิเคราะห์ลักษณะร่วมกันของสั่งมีชีวิตแต่ละชนิดเพื่อจัดหมวดหมู่ และแยกกลุ่มสั่งมีชีวิต ที่แตกต่างออก โดยใช้เกณฑ์ที่ก่อรุ่นพิจารณา แล้วสร้างแผนผังโนทัศน์ แต่ละกลุ่มได้นำเสนอความคิดของ

กลุ่มคนเอง และอภิปรายผลงานของกลุ่มอื่น ทำให้นักเรียนได้ขยายองค์ความรู้ได้กว้างขวางยิ่งขึ้นไปอีก ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาและจดจำหลักการสำคัญของเรื่องที่เรียนได้ง่ายขึ้น และจากการวิจัย ของนุชนาด สอนสง (2549) ยังพบว่าชุดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนสรุปและเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น เกิดความสนุกสนานในการเรียนรู้ นอกจากนี้ยัง สอดคล้องกับงานวิจัยของอุรุวรรณ โภคศา (2553) ที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการ สอนโดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 62 และ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคแผนผังความคิดอยู่ในระดับมาก

### 5.2.2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์ 75/75

ผลการวิจัยพบว่าคะแนนประสิทธิภาพด้านกระบวนการมีค่าสูงแตกต่างจากคะแนน ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนเป็นการเรียนรู้จากการ ประกอบกิจกรรมของนักเรียน เน้นกิจกรรมเพื่อสร้างสถานการณ์ให้เกิดการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ การเรียนเอง ผู้เรียนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด (เรวดี พันยาแก้ว, 2554) ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนที่สร้างขึ้นเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้ ทำแบบฝึกหัด ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม เนื้อหาบทเรียนที่สร้างขึ้นเน้นการปฏิบัติการมีส่วนร่วม ของนักเรียน เปิดโอกาสให้สามารถนำไปใช้ในกลุ่มได้ช่วยเหลือกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันภายในกลุ่ม จากงานวิจัยการพัฒนาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนทางวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของสุกันยา เนตรวงศ์ (2549); นุญเริ่ม ชิวรัตนรักษ์ (2551) พบว่าชุดการ สอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สามารถส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียน รวมทั้งช่วยในการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนอยู่ใน ระดับพอใช้ดีดี

เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละชุดกิจกรรมของงานวิจัยครั้งนี้พบว่า ชุดกิจกรรมที่ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าร้อยละ 75 คือ ชุดกิจกรรม เรื่อง อาณาจักร มองเรื่อง และชุดกิจกรรมเรื่องอาณาจักรพืช โดยมีร้อยละของคะแนนเฉลี่ย เป็น 92.50 และ 78.18 ตามลำดับ อาจจะเป็นเพราะกิจกรรมในศูนย์การเรียนทั้งสองเรื่องนั้น มีความหลากหลายมีตัวอย่างจริงให้ ศึกษารูปแบบต่างๆ อาณาจักร ไฟฟ้า และอาณาจักรฟังไง ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 74.17, 72.86 และ 64.44 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 75 เนื่องจาก ครูไม่สามารถหาวัดคุณภาพที่เป็นของจริงมาให้นักเรียนศึกษาได้ครบถ้วนกิจกรรม เช่น ครูไม่สามารถ

หาตัวอย่างสมาชิกของ鄱 orthodontic ได้แก่ สารร่ายสีแดง โดยตอนเป็นต้น ส่วนอาณาจักรสัตว์ที่ไม่มีตัวอย่างสัตว์ที่อยู่ในทะเล หรือตัวอย่างสัตว์ดอง โดยเฉพาะอาณาจักรฟังไง ครูเตรียมตัวอย่างในศูนย์การเรียนได้น้อยมาก บางกิจกรรมนักเรียนได้ศึกษาจากรูปภาพ กิจกรรมจึงไม่ครอบคลุมองค์ความรู้ที่อย่างให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ส่งผลให้การพัฒนาผลผลลัพธ์ทางการเรียนในเรื่องนี้ไม่ตรงตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ความพร้อมของศูนย์การเรียนและมีตัวอย่างที่เป็นของจริงให้นักเรียนศึกษาอย่างหลากหลาย จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนเรื่องอาณาจักรสั่งมีชีวิต

### 5.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังโน้ตค์

หลังจากที่นักเรียนได้เรียนจนครบทั้ง 5 ชุดกิจกรรมแล้วผู้วิจัยได้ประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังโน้ตค์ พนวันนักเรียน มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังโน้ตค์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.16$ ,  $SD = 0.67$ ) SD และนักเรียนมีความคิดเห็นที่ไม่แตกต่างกันดังจะเห็นได้จากค่า SD มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.0 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือการนำเสนอหางานที่ได้เรียนรู้มาจัดระบบ จัดลำดับ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์เรื่องที่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน โดยการทำผังโน้ตค์ทำให้เกิดการเข้าใจและจดจำง่ายขึ้น ( $\bar{x} = 4.40$ ,  $SD = 0.56$ ) รองลงมาคือ นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ร่วมกับผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ( $\bar{x} = 4.30$ ,  $SD = 0.70$ ) เนื้อหาและกิจกรรมช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ( $\bar{x} = 4.23$ ,  $SD = 0.62$ ) ที่เป็น เช่นนี้นือ่องมาจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกการคิดและแก้ปัญหาร่วมกัน แต่ละศูนย์การเรียน ได้นำวัสดุตัวอย่างซึ่งเป็นตัวอย่างจริงให้นักเรียนศึกษา ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้และมีความสุขในการเรียน นอกจากนี้การที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันเขียนแผนผังโน้ตค์กับเรื่องที่เรียนเพื่อสรุปบทเรียนที่มีรายละเอียดเนื้อหามาก นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์เรื่องที่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน ความคิดความเข้าใจที่สรุปเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสิ่งให้สั่งหนั่งหรือเรื่องหนึ่งที่เกิดจากการสังเกตหรือการได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น แล้วใช้คุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน จัดเข้าเป็นกลุ่มเดียวกัน จะทำให้เกิดความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น (สุวิทย์ นุลคำ, 2547)

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 จากการวิจัยพบว่าการใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังโน้ตศ้นท์สามารถลดพัฒนาผลลัพธ์ทางการเรียนได้ด้วยการนำการใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนนี้ไปประยุกต์ใช้สอนในรายวิชาอื่น ๆ ได้ ทั้งวิชาชีววิทยา เคมี พลิกส์และวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา เพราะชุดกิจกรรมช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน นักเรียนได้ร่วมกันคิดว่างแผนทำกิจกรรมและร่วมกันระดมความคิดเพื่อสรุปบทเรียนด้วยการเขียนแผนผังโน้ตศ้นท์

5.3.2 ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนเหมาะสมสำหรับบทเรียนที่มีเนื้อหาไม่ต่อเนื่องกัน อาทิเช่น หน่วยของสิ่งมีชีวิต เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ระบบในร่างกาย เป็นต้น สามารถศึกษาและทำกิจกรรมให้เสร็จในศูนย์การเรียนนั้น ๆ และเวียนศึกษาศูนย์การเรียนอื่น ๆ ดังนั้นบทเรียนที่มีเนื้อหาต่อเนื่องกันจึงไม่เหมาะสมที่จะนำชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนมาใช้จัดการเรียนรู้

5.3.3 การเลือกกิจกรรมในแต่ละศูนย์การเรียนควรสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนมุ่งให้เกิดองค์ความรู้ การได้รับความคิดช่วยเหลือกัน และความสนุกสนาน วิธีการทำกิจกรรมไม่ควรซับซ้อน และใช้เวลานานเกินไป

5.3.4 การจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียน ครูผู้สอนควรเตรียมชุดกิจกรรมแต่ละศูนย์การเรียนให้พร้อมที่สำคัญ ได้แก่ เนื้อหา วิธีการทำกิจกรรมที่ไม่ซับซ้อน อุปกรณ์สำหรับกิจกรรมการทดลองหรือเกมส์รวมทั้ง ใบบันทึกการทำกิจกรรม นอกจากนี้ครูผู้สอนควรใช้การเสริมแรงเชิงบวกให้ในชั้นเรียน เพื่อให้การตอบสนองเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ลิ่งสำคัญ สำหรับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนเรื่องอาณาจักรสิ่งมีชีวิตคือความหลากหลายของตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่เป็นตัวอย่างจริง

5.3.5 ครูผู้สอนไม่ควรใส่เฉลยไว้ในช่องของชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนขณะทำกิจกรรม การเรียนรู้ในห้องเรียน ครูควรจะใส่เฉลยในช่อง กรณีนักเรียนที่ไม่ผ่านตามผลการเรียนรู้และให้นักเรียนนำกลับไปศึกษาด้วยตนเองนอกเวลาเรียน

5.3.6 ครูผู้สอนควรควบคุมเวลาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมให้ครบถ้วนเนื้อหาในแต่ละศูนย์การเรียน และครบถ้วนตอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

5.3.7 การสร้างแผนผังโน้ตศ้นท์มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนได้สรุปบทเรียนด้วยการดึงเอาประสบการณ์ที่ได้เรียนในแต่ละศูนย์การเรียน มาจัดกระทำเป็นแผนผังโน้ตศ้นท์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของบทเรียน ได้และจะจำเนื้อหาที่มีรายละเอียดมากได้ง่ายขึ้น ในบทเรียนแรกครูควรสร้างแผนผังโน้ตศ้นท์เป็นแบบอย่างให้นักเรียนก่อน แล้วเว้นช่องว่างไว้ให้

นักเรียนเดิมค่า หลังจากนั้นบทเรียนต่อไปนักเรียนก็จะสามารถสร้างแผนผังโน้ตสันได้ด้วยตัวของนักเรียนเอง

5.3.8 จากการวิจัยพบว่า ในหน่วยอาหารจัดกรฟง ใจ เป็นเรื่องที่นักเรียนทำคะแนนชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียน ได้น้อยสุดผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์เรื่องนี้ด้วย จึงควรได้รับการพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่อง อาหารจัดกรฟง ใจให้ดียิ่งขึ้น เช่น การพัฒนากิจกรรมให้หลากหลายและมีตัวอย่างเหตุราชนิดต่าง ๆ ที่หลากหลาย เป็นต้น

**ເອກສາຣອ້າງອີງ**

## เอกสารอ้างอิง

- กัญญารัตน์ พรมคุณ. “การพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง วิชาชีววิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5”, เผยแพร่ผลงานวิชาการ. <http://www.kroobannok.com>. 16 กุมภาพันธ์, 2555.
- กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุครุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2546.
- รายงานการสังเคราะห์แนวคิดและวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2549.
- จันทิมา พลภักดี. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แผนที่ความคิด (Mind Mapping) เรื่อง ชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- จำนำง พระยาเย็นแข. เทคนิคการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพาณิช, 2534.
- ควรณี เพียงพิมาย. “วิธีสอนโดยใช้ศูนย์การเรียน”, <http://daruni222.blogspot.com/2011/01/learning-center.html>. 16 กุมภาพันธ์, 2555.
- ทบทวนมหาวิทยาลัย. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครุวิทยาศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., 2525.
- ทนงศักดิ์ ประสบกิตติคุณ. “ผลการใช้กระบวนการเรียนรู้ต่อพฤติกรรมการใช้กระบวนการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3”, วารสารศึกษาศาสตร์. 17(1) : 53-66 ; มิถุนายน-ตุลาคม, 2548.
- พิศนา แ xen พิมณี. ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ : ค่ายสุทธาการพิมพ์, 2545.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. เอกสารประกอบชุดวิชาเทคโนโลยี และสื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : บูไนเต็คโปรดักชั่น, 2533.
- บุชนาด สอนสง. การพัฒนาชุดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังโน๊ตค์เรื่องบรรยายศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.
- บุญเรือง ชิวรณรักษ์. รายงานการวิจัยผลการพัฒนาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน วิชาชีววิทยา เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงเรียนมกกะสันพิทยา กรุงเทพฯ, 2551.

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ประทีป ชุมนี่นิวาย. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ทรัพย์ในคิน (คิน, หิน, แร่) ระหว่างการสอนโดยใช้แผนผัง โน้มติกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2540.
- ปิยวรรณ คำตา. ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิชาภาษาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544.
- พนัส หันนาคินทร์. การสอนคำนิยมและจริยธรรม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมเนส, 2526.
- พันตรี แสงเพชร. การศึกษาแนวความคิดในโน้มติชีวิทยา : ปฏิกริยาเคนเมืองเฉลล์อ่อน ใจม์ และ พลังงานเคนเมืองนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2540.
- พิกุล แก้วคาด. รายงานผลการใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาภาษาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ตราด : โรงเรียนบ้านแหลมพร้าว จังหวัดตราด, 2552.
- พิทักษ์ เจริญวนิช. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่องการหายใจ ระดับเฉลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้แผนผัง โน้มติกับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิชาภาษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2531.
- ไฟธูรย์ สุขศรีงาม. “การเรียนรู้ความทัศนะกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้กับการสอนวิชาภาษาศาสตร์”, มหาสารคาม. 1(1) : 1-2 ; มกราคม - กุมภาพันธ์, 2540.
- มนัส บุญประกอบ. แผนผัง โน้มตัน : แบบจำลองส่องแวดคิด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2541
- โรงเรียนแก้งเหนือพิทยาคม. รายงานผลการเรียนประจำปี 2551. อุบลราชธานี : กลุ่มบริหารงานวิชาการโรงเรียนแก้งเหนือพิทยาคม, 2551.
- \_\_\_\_\_ . รายงานผลการเรียนประจำปี 2552. อุบลราชธานี : กลุ่มบริหารงานวิชาการโรงเรียนแก้งเหนือพิทยาคม, 2552.
- \_\_\_\_\_ . รายงานผลการเรียนประจำปี 2553. อุบลราชธานี : กลุ่มบริหารงานวิชาการโรงเรียนแก้งเหนือพิทยาคม, 2553.

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- เรวดี พันยาแก้ว. “การเรียนรู้แบบศูนย์การเรียน”, <http://www.gotoknow.org/blogs/posts/108506>.  
 16 กุมภาพันธ์, 2555.
- วรกิต วัสดาข่าวلام. “หลักการแนวคิดการผลิตและใช้ชุดการเรียน”, ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียน การสอน. 8(2) : 6 ; พฤษภาคม - สิงหาคม, 2542.
- วิชัย วงศ์ใหญ่. “ความคิดสร้างสรรค์ : ศักยภาพที่เสริมสร้างพัฒนาได้”, วารสารวิชาการ. 1(8) : 23 - 25 ; สิงหาคม, 2541.
- สิทธิพล อาจินทร์. “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์”, วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น. 16(1) : มกราคม, 2554.
- สุกันยา เนตรวงค์. การศึกษารายงานการพัฒนาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา (ว 40282) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕. โรงเรียนคงหลวงวิทยา : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร, 2549.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสื่อเสียงทางความรู้. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊คส์ เซ็นเตอร์, 2531.
- สุวรรณี สุวรรณรัตน์. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนโดยใช้สื่อบันทึกเรียนสำเร็จรูป เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕. โรงเรียนเชียงใหม่ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารัฐกรีฑารมราช เขต 3, 2548.
- สุวิทย์ มูลคำ. กลยุทธ์การสอนคิดเชิงโนนทัศน์. กรุงเทพฯ : บริษัทคงกมลสมบัติ จำกัด, 2547.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). “รายงานผลการทดสอบระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-NET)”, <http://www.onesqa.or.th/th/home/index.php>. 11 พฤษภาคม, 2554.
- อัญชลี ตนาณนท์. ผังน้อมติดสัมภันธ์กับการพัฒนาความคิด. กรุงเทพฯ : โอดีเยนส์โตร์, 2536.
- อารามณ์ เพชรรัตน์. “การสังเคราะห์งานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา”, วารสารศึกษาศาสตร์. 17(1) : มิถุนายน-คุณาคม, 2548.
- อุ่นวรรณ โภคะสา. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยใช้เทคนิคแผนผังความคิด. วิทยานิพนธ์ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2553.

### เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Ausubel, D. P. The Psychology of Meaningful Verbal Learning. New York: Grune and Stratton, 1968.
- Cocco, D. "Concept Maps as Tool for Teaching", Journal of College Science Teaching. 21(4): 283-286; May, 1968.
- Collette, A.T. Science Teaching in the Secondary School. Boston: Allyn and Bacon, Inc., 1973.
- Good, C.V. Dictionary of Education. 3 ed. New York: McGraw -Hill Book Company, 1973.
- Gurley, R. "Concept Mapping a Tool for use in Biology Teaching", The American Biology Teacher. 41(3): 171-175; February, 1979.
- Novak, J. D., and D. Bob Gowin. Learning How to Learn. Cambridge: Cambridge Massachusetts University Press, 1983.

**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก  
รายงานผู้เชี่ยวชาญ

### รายงานผู้เขี่ยวน้ำ

ชื่อ – สกุล	คุณวุฒิ	ตำแหน่ง
1. ดร.ช่อพิพิช กัมทาโฉติ	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น	อาจารย์ประจำภาควิชา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
2. นายประลักษณ์ เชื้อชัย	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชารัตน์ผลการศึกษา <sup>1</sup> มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ครุժนานาภัยการพิเศษ โรงเรียนกุศลข้าวปีนวิทยา
3. นางสาวอรรศรี พินนาค	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ครุժนานาภัยการ โรงเรียนสะพือวิทยาการ

ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้

ตัวอย่างชุดกิจกรรม อาณาจักรมอเนอร่า เรื่อง โครงสร้างเซลล์ของแบคทีเรีย

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

**รายวิชาชีววิทยา 4**                           **รหัสวิชา ว30244**                           **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**  
**โรงเรียนแก้งหน่อพิทยาคม**           **ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**           **ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554**  
**หน่วย ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต**   **เรื่อง อาณาจักรโมโนรา**                           **เวลา 2.0 ชั่วโมง**  
**มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม**  
**วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระแทกต่อ**  
**มนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้**  
**และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์**  
**วันที่**      **เดือน**                           **พ.ศ. 2554**                           **ผู้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ นายวรกร สีหมอก**

---

### ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ อภิปราย อธิบายและสรุปลักษณะที่เหมือนและแตกต่างกัน ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโมโนรา อาณาจักร โพธิสัตва อาณาจักรพืช อาณาจักรฟังไง และอาณาจักรสัตว์

### ผลการเรียนรู้นำทาง

1. อธิบายหลักเกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโมโนราได้
2. สำรวจตรวจสอบ สังเกตลักษณะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโมโนรา
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และนำเสนอคุณค่าของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโมโนรา กับการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ที่มีผลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

### เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (รายละเอียดของเนื้อหาอยู่ในบัตรเนื้อหา)

อาณาจักรโมโนรา เป็นโครงการวิจัยเชลล์เดียว มีการดำเนินชีวิตที่หลากหลาย สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้มีบทบาทสำคัญในการหมุนเวียนสาร ในระบบนิเวศ ใน การรักษาสภาพแวดล้อม และในอุตสาหกรรมหลายชนิด รวมทั้งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคในสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

### การจัดกระบวนการเรียนรู้

#### 1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูนำเข้าสู่ห้องเรียน โดยการพูดแนะนำสิ่งมีชีวิตในอาณาจักร โมโนรา “สิ่งมีชีวิตในอาณาจักร โมโนราเป็นโครงการวิจัยเชลล์เดียว มีการดำเนินชีวิตที่หลากหลาย สิ่งมีชีวิตใน อาณาจักรนี้มีบทบาทสำคัญในการหมุนเวียนสาร ในระบบนิเวศ ใน การรักษาสภาพแวดล้อม และในอุตสาหกรรมหลายชนิด รวมทั้งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคในสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้อัดจำแนกสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรนี้”

เป็นกลุ่มย่อย สามารถแต่ละกลุ่มนี้รับร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องใด ก็ตาม ที่นักเรียนจะได้ศึกษาในศูนย์การเรียนที่ครูได้เตรียมไว้แล้ว “ ”

1.2 นักเรียนทำข้อสอบก่อนเรียน เป็นข้อสอบแบบปนाश 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ข้อ

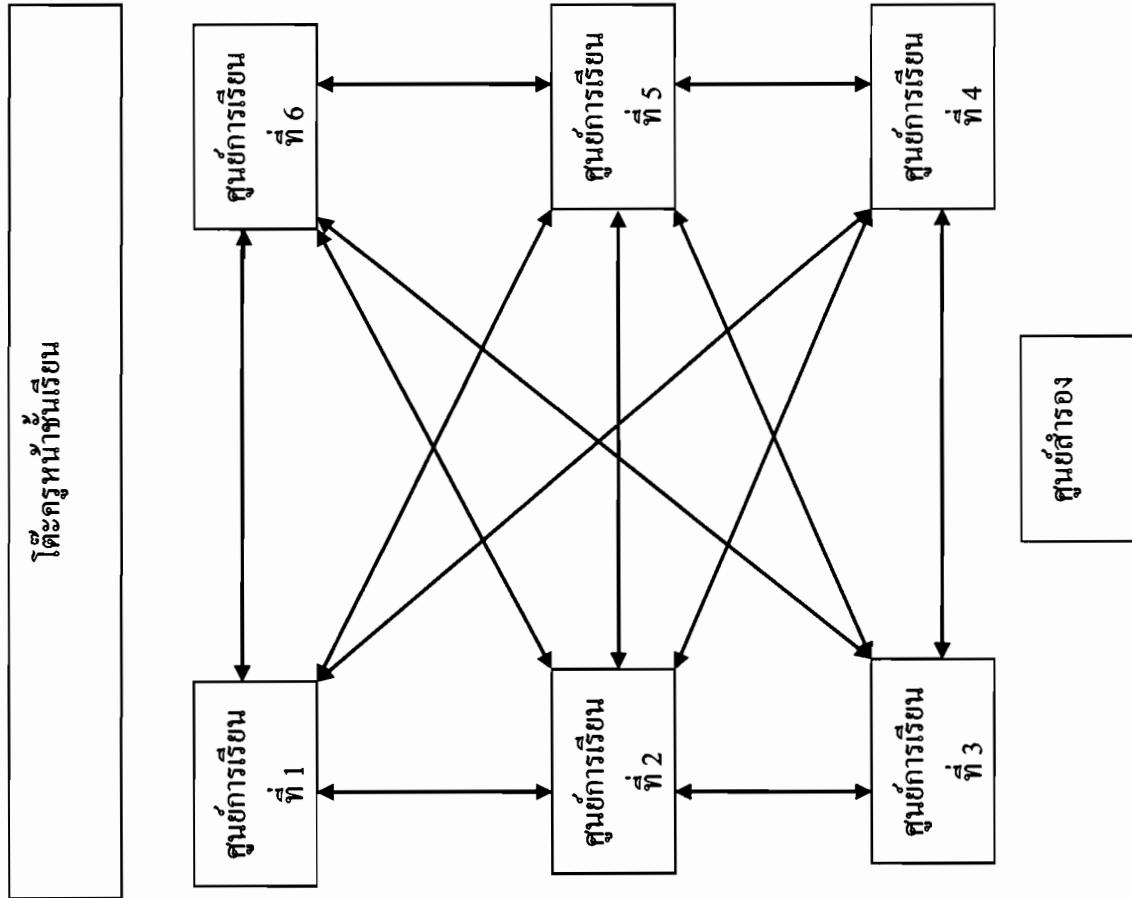
1.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าร่วมศูนย์การเรียน (ครูได้จัดกลุ่มไว้แล้วตามคะแนนผลสัมฤทธิ์ วิชาชีววิทยา ภาคเรียนที่ผ่านมา กลุ่มละ 5 คน โดยคละระหว่างเด็กเก่ง กลาง และอ่อน) ครูแจ้งแนวปฏิบัติ ในการเข้าศึกษาในศูนย์การเรียนแต่ละศูนย์ และอ่านคำชี้แจงในแต่ละศูนย์การเรียนก่อนร่วมกันทำกิจกรรม

## 2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมในศูนย์การเรียน ซึ่งมีทั้งหมด 6 ศูนย์การเรียนดังนี้

ศูนย์การเรียน	ชื่อศูนย์การเรียน	กิจกรรมการเรียนรู้
1	ลักษณะรูปร่างและ การดำรงชีวิตของแบคทีเรีย	กิจกรรมที่ 1.1.1 รูปร่างของแบคทีเรีย กิจกรรมที่ 1.1.2 คำถานชวนตอบ
2	โครงสร้างของแบคทีเรีย	กิจกรรมที่ 1.2.1 โครงสร้างเซลล์แบคทีเรีย กิจกรรมที่ 1.2.2 คำถานชวนตอบ
3	อาร์เคียแบคทีเรีย	กิจกรรมที่ 1.3.1 คำถานชวนตอบ
4	ยูแบคทีเรีย กลุ่มแบคทีเรีย แกรมลบ	กิจกรรมที่ 1.4.1 แบคทีเรียแกรมลบ กิจกรรมที่ 1.4.2 คำถานชวนตอบ
5	ยูแบคทีเรีย กลุ่มแบคทีเรีย แกรมบวก	กิจกรรมที่ 1.5.1 แบคทีเรียแกรมบวก กิจกรรมที่ 1.5.2 คำถานชวนตอบ
6	ยูแบคทีเรีย กลุ่มไซยาโน แบคทีเรีย	กิจกรรมที่ 1.6.1 ไซยาโนแบคทีเรีย กิจกรรมที่ 1.6.2 คำถานชวนตอบ
ศูนย์สำรอง	ประโยชน์ของแบคทีเรีย	โยเกิร์ต นมเบร์ยัมหัคจารย์

แผนผังสูญเสียเรียนตามจักรภัณฑ์



2. เวลาในการทำกิจกรรมแต่ละสูนย์การเรียน สูนย์การเรียนละ 15 นาที เมื่อครบเวลา ครูส่งส่งสัญญาณให้ทราบ แล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มหมุนไปศึกษาสูนย์การเรียนอื่น โดยนักเรียนสามารถเดินไปสูนย์การเรียนได้โดย ถ้ากลุ่มใดทำกิจกรรมเสร็จก่อนเวลา ให้นักเรียนเข้าไปทำกิจกรรมในสูนย์การเรียนสำรองเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ จนกระทั่งทำกิจกรรมครบทุกสูนย์การเรียน

3. ครุคอบให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือระหว่างการทำกิจกรรม เมื่อมีข้อสงสัย เช่น วิธีเตรียมสไลด์ การปรับกล้องจุลทรรศน์ เป็นต้น

### 3. ขั้นลงข้อสรุป

1. ครุมนอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนในวันนี้
2. ครุมนอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาเนื้อหาเรื่อง อาณาจักรโพธิสัตва ที่จะเรียนในค่ำไป

### สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดกิจกรรมแบบสูนย์การเรียนเรื่องอาณาจักร โภเมโนรา
2. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา 5 ของ สสวท.

### การวัดผลประเมินผล (คะแนนจากชุดกิจกรรม 7 คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน 4 คะแนน)

การวัดผลประเมินผลด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	1. การทำกิจกรรมในสูนย์การเรียน 2. ทำแบบทดสอบหลังเรียน	1. ตรวจใบบันทึกกิจกรรม 2. ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ข้อ	1. ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป 2. ทำได้ถูกต้อง 2 ข้อขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมที่แต่ละสูนย์การเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม การทำกิจกรรม	ได้คะแนนในระดับดี ขึ้นไป
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความสนใจ และตั้งใจเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม ความสนใจและตั้งใจเรียน	ได้คะแนนในระดับดี ขึ้นไป

**เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการ(คะแนนกระบวนการ 5 คะแนน )**

ที่	รายการประเมิน	คะแนน
1	นักเรียนสามารถปฏิบัติกรรมตาม 1. ขั้นตอนการทดลอง 2. การใช้วัสดุ อุปกรณ์ 3. บันทึกผลการทดลอง 4. สรุปผลการทดลอง 5. การตอบ คำถามหลังการทดลอง ได้ถูกต้องทั้ง 5 ข้อ	5
2	นักเรียนสามารถปฏิบัติกรรมได้ถูกต้อง 4 ข้อ	4
3	นักเรียนสามารถปฏิบัติกรรมได้ถูกต้อง 3 ข้อ	3
4	นักเรียนสามารถปฏิบัติกรรมได้ถูกต้อง 2 ข้อ	2
5	นักเรียนสามารถปฏิบัติกรรมได้ถูกต้อง 1 ข้อ	1

**เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 5 คะแนน )**

ที่	รายการประเมิน	คะแนน
1	นักเรียนแสดงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังนี้ 1. กระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน 2. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ 3. ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย 4. ให้ความร่วมมือ ในการปฏิบัติงาน 5. สนับสนุนช่วยเหลือผู้ที่ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง ได้ทั้ง 5 ข้อ	5
2	นักเรียนแสดงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้ 4 ข้อ	4
3	นักเรียนแสดงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้ 3 ข้อ	3
4	นักเรียนแสดงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้ 2 ข้อ	2
5	นักเรียนแสดงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้ 1 ข้อ	1

**การตรวจ นิเทศ ข้อเสนอแนะและอนุมัติแผนจัดการเรียนรู้**

**1) ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของ ของหัวหน้ากลุ่มสาระฯ**

ที่	รายการที่ประเมิน	ผลการประเมิน			หมายเหตุ
		ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
1	เนื้อหา มีความเหมาะสม				
2	จำนวนชั่วโมงเรียน มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา				
3	การจัดกิจกรรมการเรียน มีความเหมาะสม				
4	สื่อ อุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสม				
5	การวัดและประเมินผล มีความเหมาะสม				

เห็นควร  ใช้สอนได้  ความมีการปรับปรุงแก้ไขใหม่ ได้แก่ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสมาน เรือนเจริญ)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2) ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

.....  
 .....

.....  
 .....

.....  
 .....

.....  
 .....

.....  
 .....

.....  
 .....

ลงชื่อ.....

(นายสมาน เรือนเจริญ)

หัวหน้าบริหารงานวิชาการ

3) ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....  
 .....

.....  
 .....

.....  
 .....

.....  
 .....

.....  
 .....

.....  
 .....

.....  
 .....

ลงชื่อ.....

(นายวัฒนา เตชะ โภนล)

ผู้อำนวยการโรงเรียนแก้งเหนือพิทยาคม

## บันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

### ผลการสอน

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### ปัญหาและอุปสรรค

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ลงชื่อ.....

(นายวรวรร สีหมอก)

ตำแหน่ง ครู อันดับ กศ. 1

...../...../.....

## อาณาจักรมอไซด์

### บทที่ 2 โครงสร้างอาณาจักร

สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ อภิปราย อธิบายและสรุปลักษณะที่เหมือนและแตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอไซด์ อาณาจักร โพธิสัตva อาณาจักรพีช อาณาจักรฟังไจ และอาณาจักรสัตว์

1. อธิบายหลักเกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอไซด์ได้
2. สำรวจตรวจสอบ สังเกตลักษณะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอไซด์
3. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และนำเสนอคุณค่าของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรมอไซด์ กับ การใช้ประโยชน์ของมนุษย์ที่มีผลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม



## บัตรคำสั่ง

### ศูนย์การเรียนที่ 2 เรื่อง โครงสร้างเซลล์ของแบคทีเรีย

#### คำสั่ง

ประธานกลุ่มอ่านบัตรคำสั่งให้สมาชิกฟัง ดังนี้

1. สมาชิกศึกษาบัตรเนื้อหา เรื่อง โครงสร้างเซลล์แบคทีเรีย
2. อ่านบัตรกิจกรรมแล้วร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม
3. เปเลี่ยนกันตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย เลขนำการกลุ่มรวมรวมส่งครู
5. เก็บรวมรวมชุดการสอนให้อยู่ในสภาพเดิม
6. เวลาในการทำกิจกรรม 15 นาที

ศูนย์การเรียนที่ 2 โครงสร้างเซลล์ของแบคทีเรีย ประกอบด้วย

บัตรเนื้อหา โครงสร้างเซลล์แบคทีเรีย

บัตรกิจกรรมที่ 1.2.1 บอกชื่อส่วนประกอบเซลล์แบคทีเรีย

บัตรกิจกรรมที่ 1.2.2 ตอบคำถามน่ารู้

บัตรกิจกรรมที่ 1.2.3 ทำความรู้จักเซลล์แบคทีเรียด้วยเกมปริศนาอักษรไขว้

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.2.1 บอกชื่อส่วนประกอบเซลล์แบคทีเรีย

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.2.2 ตอบคำถามน่ารู้

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.2.3 ทำความรู้จักเซลล์แบคทีเรียด้วยเกมปริศนา

อักษรไขว้



## บัตรเนื้อหา

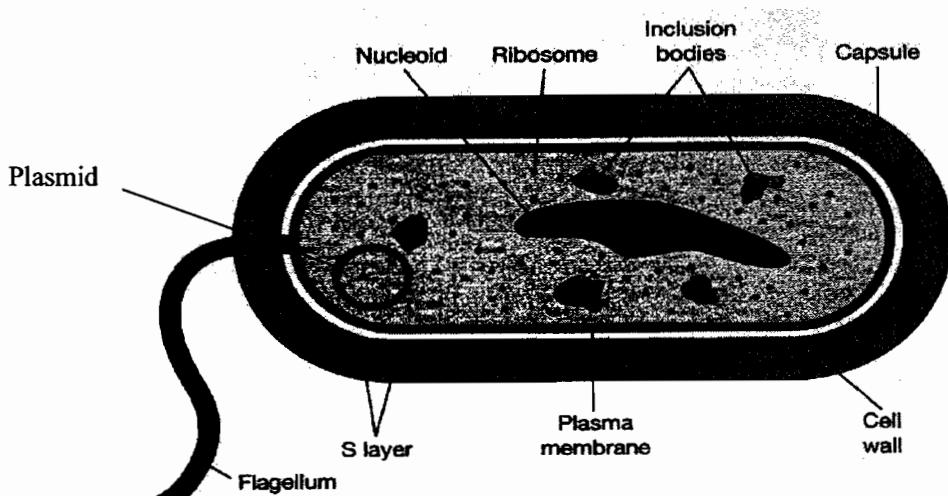
### ศูนย์การเรียนที่ 2 เรื่อง โครงสร้างเซลล์แบคทีเรีย

#### โครงสร้างของแบคทีเรียที่แตกต่างจากเซลล์อื่น ๆ

แบคทีเรียมีเซลล์แบบ โปร卡ริ โอด กือ เป็นเซลล์ที่ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส และไม่มี ออแกนเซลล์ต่างๆ สารพันธุกรรมโดยอยู่ในเซลล์เรียกว่า นิวคลีอย (Nucleoli) โครงสร้าง ของแบคทีเรียที่แตกต่างจากเซลล์อื่น ๆ มีดังนี้

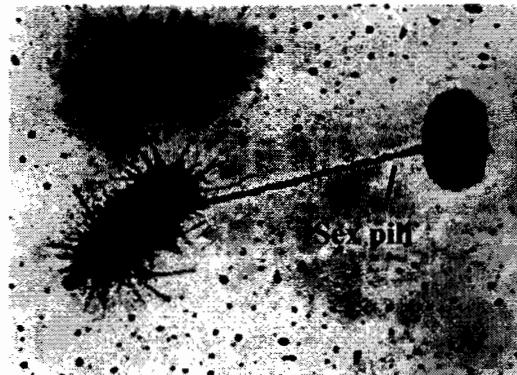
1. **แบคทีเรียมีไรโนโซม (ribosome)** ชนิด 70 s และมีโครง โนโซมแบบวงแหวน (single circular DNA) 1 เซลล์ต่อหนึ่งโครง โนโซม เรียกว่า ชูเปอร์คออยด์ (super coil)
2. **ผนังเซลล์ (cell wall)** ทำหน้าที่คงรูปร่างของเซลล์ ป้องกันเซลล์แตก ประกอบด้วย สารเปปติโดไกලิคาน (peptidoglycan)
3. **แคบชุด (Capsule)** เป็นส่วนที่อยู่นอกผนังเซลล์ สามารถต่อสภาวะแวดล้อมที่ ไม่เหมาะสม และทนต่อการทำลายของเม็ดเลือดขาว พนแคปชูลในแบคทีเรียบางชนิดทำน้ำเสียง แบคทีเรียที่มีแคปชูลมากก่อโรครุนแรง
4. **พิลลิ (pili)** มีลักษณะเป็นขนคล้ายแฟลกเจลล่า แต่มีขนาดเล็ก มีลักษณะเป็นท่อกลวง ไม่มีหน้าที่ในการเคลื่อนที่แต่ช่วยให้เก่ายึดติดกับผิวสัมผัส และเกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์แบบ ใช้เพศ (Sex pilli ช่วยในการถ่ายทอด DNA ใน Conjugation)
5. **มิโซโซม (mesosome)** เป็นส่วนที่เยื่อหุ้มเซลล์บางส่วนยื่นเว้าเข้าไปใน cytoplasm จะพบบริเวณ ที่จะมีการแบ่งเซลล์
6. **แฟลกเจลล่า (Flagella)** เป็นโครงสร้างใช้ในการเคลื่อนที่ แบคทีเรียส่วนใหญ่เป็นพวกที่ เคลื่อนที่ได้ แฟลกเจลล่าประกอบด้วยเส้นใยเส้นเดี่ยว ๆ ซึ่งต่างจากแฟลกเจลลากลางสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ แบคทีเรียอาจมีแฟลกเจลล่า 1 เส้นจนถึงหลายร้อยเส้น และอยู่ได้หลายตำแหน่ง
7. **พลาสมิด (Plasmid)** เป็น DNA ที่อยู่นอกโครง โนโซมของแบคทีเรีย ลักษณะของพลาสมิดเป็น DNA วงแหวน และเป็นเกลียวคู่ สามารถจำลองตัวเองได้และสามารถถ่ายทอดไปยังแบคทีเรียอื่น ๆ ได้ พลาสมิดมีหลายชนิด บางชนิดควบคุมการสืบพันธุ์แบบมีเพศของเซลล์ บางชนิดควบคุมการดื้อต่อ ยาปฏิชีวนะต่าง ๆ

8. เอนโดสปอร์ (endospore) เป็นโครงสร้างที่พับในแบคทีเรียบางชนิด เป็นโครงสร้างที่ทำให้แบคทีเรียมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ เอนโดสปอร์เกิดขึ้นภายในเซลล์ และสร้างได้ 1 สปอร์ต่อ 1 เซลล์ จึงไม่ถือว่าเป็นการสืบพันธุ์ แต่ถือว่าเป็นการดำรงชีพ



โครงสร้างเซลล์ของแบคทีเรีย

(<http://micro.sci.ku.ac.th/fscicvk/chap2.htm>, 3 ตุลาคม 2554 )



Conjugation ของแบคทีเรีย

(<http://io.uwinnipeg.ca/~simmons/16cm05/1116/27-x1-ProkaryoteConjugation.jpg>,

3 ตุลาคม 2554)



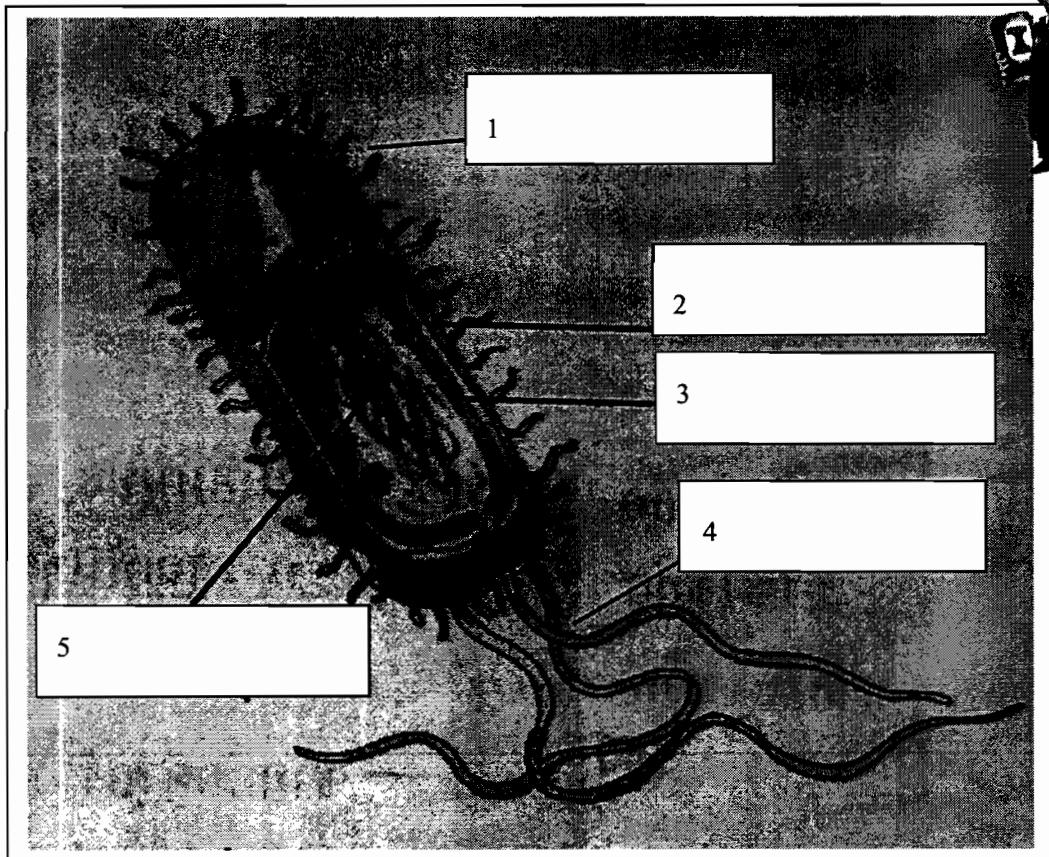
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน และเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 5. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ . องค์การค้า สกสค. 2551. หน้า 173 – 178  
<http://io.uwinnipeg.ca/~simmons/16cm05/1116/27-x1-ProkaryoteConjugation.jpg>

บัตรกิจกรรมที่ 1.2.1

คุณย์การเรียนที่ 2 เรื่อง โครงสร้างเซลล์แบคทีเรีย

(กิจกรรม) บอกชื่อส่วนประกอบเซลล์แบคทีเรีย

คำชี้แจง จากภาพ โครงสร้างเซลล์ของแบคทีเรีย ให้นักเรียนชี้บล็อกส่วนประกอบ  
ของเซลล์ให้ถูกต้อง



**บัตรกิจกรรมที่ 1.2.2**

**ตอบคำตามน่ารู้**

**ศูนย์การเรียนที่ 2 เรื่อง โครงสร้างเซลล์ของแบคทีเรีย**

**คำสั่ง**

จะช่วยกันตอบคำตามให้ถูกต้องและสมบูรณ์

คำตามที่ 1 พลาسمิด และโครโนโซม ในแบคทีเรีย ต่างกันอย่างไร



คำตามที่ 2 การสร้างเอ็นโคสปอร์ของแบคทีเรียจัดว่าเป็นการสืบพันธุ์หรือไม่  
 เพราะเหตุใด



คำตามที่ 3 แบคทีเรียมีเซลล์แบบใด ต่างจากสิ่งมีชีวิตอื่นอย่างไร



**บัตรกิจกรรมที่ 1.2.3**

**ทำความรู้จักเซลล์แบคทีเรียด้วยเกมปริศนาอักษรไขว้**

**ศูนย์การเรียนที่ 2 เรื่อง โครงสร้างเซลล์ของแบคทีเรีย**

**คำสั่ง**

จงช่วยกันเติมคำศัพท์ในปริศนาอักษรไขว้ให้ถูกต้อง

				1		2						
1												
2								3				
								i				
			3 f									
w												
4			g									
				5		a						

**แนวตั้ง**

- 1) โครงสร้างที่ให้เซลล์คงรูปร่าง
- 2) สารชีวโมเลกุลที่เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ของแบคทีเรีย
- 3) ออร์แกนเซลล์ที่ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน

**แนวอน**

- 1) โครงสร้างที่แบคทีเรียสร้างขึ้นเพื่อให้ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม อยู่นอกผนังเซลล์
- 2) โครงสร้างที่แบคทีเรียสร้างขึ้นภายใต้ความจำเป็นของสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญ
- 3) ชนิดเล็ก ๆ ของแบคทีเรียเกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ
- 4) โครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของแบคทีเรีย
- 5) คีอีนเอ อิสระ อยู่นอกโครงโภณของแบคทีเรีย



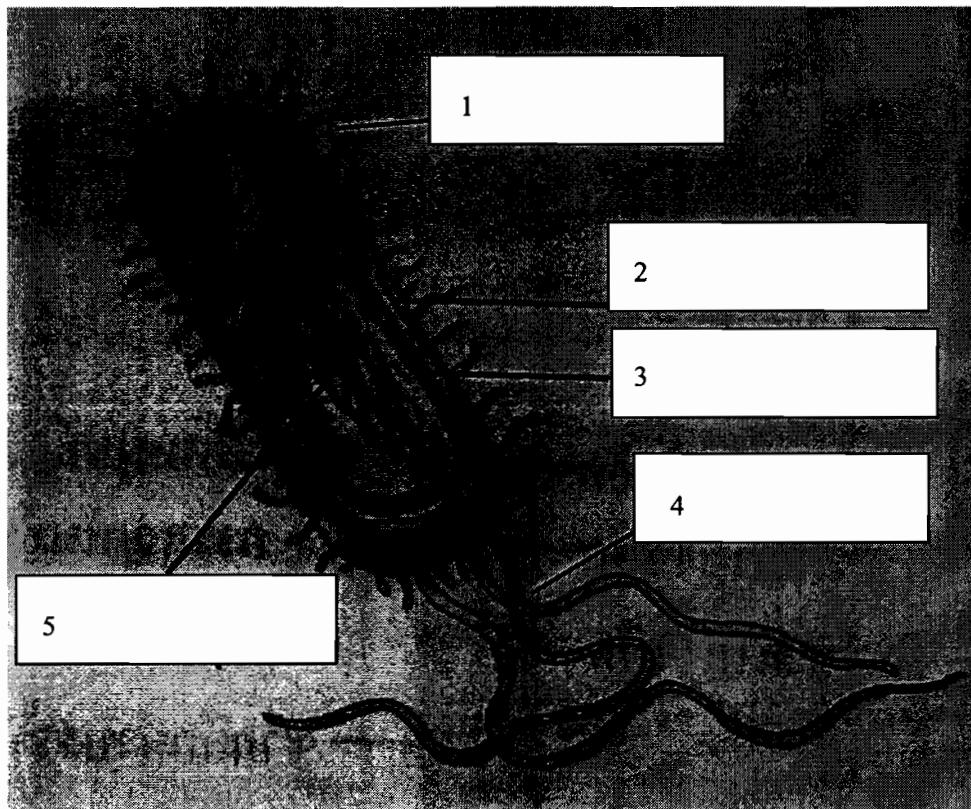
ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2.1

กลุ่มที่ .....  
คะแนน .....

ศูนย์การเรียนที่ 2 เรื่อง โครงสร้างเซลล์แบคทีเรีย

**กิจกรรม** บอกชื่อส่วนประกอบเซลล์แบคทีเรีย

คำชี้แจง จากภาพ โครงสร้างเซลล์ของแบคทีเรียให้นักเรียนชี้บอกส่วนประกอบของเซลล์ให้ถูกต้อง



1. የወጪ አገልግሎት ተከራክር የሚያስፈልግ ይችላል

የተዘረዘሩ የሚያስፈልግ የሚያስፈልግ የሚያስፈልግ

የተዘረዘሩ የሚያስፈልግ የሚያስፈልግ የሚያስፈልግ

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

የሚያስፈልግ የሚያስፈልግ  
የሚያስፈልግ የሚያስፈልግ

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2.3

ทำความรู้จักเซลล์แบคทีเรียด้วยเกมปริศนาอักษรไขว้

กลุ่มที่ .....

คะแนน .....

ศูนย์การเรียนที่ 2 เรื่อง โครงสร้างเซลล์ของแบคทีเรีย

คำสั่ง

จงช่วยกันเดินคำตัวพทในปริศนาอักษรไขว้ให้ถูกต้อง

				1		2					
1											
2							3				
							i				
			3 f								
w											
4			g								
				5		a					

แนวคิด

- 1) โครงสร้างที่ให้เซลล์คงรูปร่าง
- 2) สารชีวโมเลกุลที่เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ของแบคทีเรีย
- 3) ออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน

แนวอนน

- 1) โครงสร้างที่แบคทีเรียสร้างขึ้นเพื่อให้ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม อยู่นอกผนังเซลล์
- 2) โครงสร้างที่แบคทีเรียสร้างขึ้นภายใต้ความจำเป็นของสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญ
- 3) ชนิดใด ของแบคทีเรียเกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ
- 4) โครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของแบคทีเรีย
- 5) ดีเอ็นเอ อิสระ อยู่นอกโครงโนโลจีของแบคทีเรีย

บัตรกิจกรรมที่ 1.2.1

ศูนย์การเรียนที่ 2 เรื่อง โครงสร้างเซลล์แบคทีเรีย

กิจกรรม

บอกรหัสส่วนประกอบเซลล์แบคทีเรีย

1. Cilia
2. Cell wall
3. Cell membrane
4. Flagella
5. Plasmid

**เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.2.2**

**ศูนย์การเรียนที่ 2 เรื่อง โครงสร้างเซลล์ของแบคทีเรีย**

**คำสั่ง**

จงช่วยกันตอบคำถามให้ถูกต้องและสมบูรณ์

**เฉลยคำถามที่ 1 พลาสมิด และ โครโนไซม์ ในแบคทีเรีย ต่างกันอย่างไร**

ตอบ โครโนไซม์คือส่วนของจีโนมของแบคทีเรียมีลักษณะเป็นแหวน (single circular DNA) 1 เซลล์ต่อหนึ่ง โครโนไซม์ เรียกว่า ซูเปอร์ คอilyc (super coil) ส่วน Plasmid เป็น DNA ที่อยู่นอกโครโนไซม์ของแบคทีเรีย เป็น DNA วงแหวน และเป็นเกลียวคู่ สามารถจำลองตัวเองได้อิสระและสามารถถ่ายทอดไปยังแบคทีเรียอื่น ๆ ได้ พลาสมิดบางชนิดควบคุมการสืบพันธุ์แบบมีเพศของเซลล์ บางชนิดควบคุมการคือต่อยาปฏิชีวนะต่าง ๆ

**เฉลยคำถามที่ 2 การสร้างเอ็นโคสปอร์ของแบคทีเรียจัดว่าเป็นการสืบพันธุ์หรือไม่ เพราะเหตุใด**  
**ตอบ การสร้างเอ็นโคสปอร์ ไม่จัดว่าเป็นการสืบพันธุ์ เพราะไม่มีการเพิ่มจำนวนแต่เป็นการดำเนินชีวิตในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม**

**เฉลยคำถามที่ 3 แบคทีเรียมีเซลล์แบบใด และต่างจากสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรอื่นอย่างไร**  
**ตอบ แบคทีเรียมีเซลล์แบบโพราคริโอด คือไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ส่วนสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรอื่น เป็นเซลล์แบบยูเคราโอด ซึ่งเซลล์มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส**

**เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.2.3**

ทำความรู้จักเซลล์แบคทีเรียด้วยเกมปริศนาอักษรไขว้

**ศูนย์การเรียนที่ 2 เรื่อง โครงสร้างเซลล์ของแบคทีเรีย**

**คำสั่ง**

จงช่วยกันเติมคำศัพท์ในปริศนาอักษรไขว้ให้ถูกต้อง

				c	a	p	s	u	l	e	
c					e						
e	n	d	o	s	p	o	r	e			
l					t		i				
l		f	i	l	i		b				
w					d		o				
a					o		s				
l					g		o				
f	l	a	g	e	l	l	u	m			
					y		e				
					c						
				p	l	a	s	m	i	d	
					n						

**แนวตั้ง**

- 1) โครงสร้างที่ให้เซลล์คงรูปร่าง
- 2) สารชีวโนเลกุลที่เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ของแบคทีเรีย
- 3) ออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน

**แนวนอน**

- 1) โครงสร้างที่แบคทีเรียสร้างขึ้นเพื่อให้ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม อยู่นอกผนังเซลล์
- 2) โครงสร้างที่แบคทีเรียสร้างขึ้นภายในเซลล์เมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญ
- 3) ขนเล็ก ๆ ของแบคทีเรียเกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ
- 4) โครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของแบคทีเรีย
- 5) คีอีนเอ อิสระ อยู่นอกโครงโน้มของแบคทีเรีย

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบวัดความพึงพอใจต่อการการจัดการเรียนด้วยชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียน

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังเรียน**

**เรื่อง อาณานิคมของสิ่งมีชีวิต**

**วิชา ชีววิทยา 4 รหัสวิชา ว 30244 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เวลา 60 นาที**

- คำชี้แจง**
1. ข้อสอบบุคคลนี้มี 5 หน้า จำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน
  2. ข้อสอบบุคคลนี้เป็นแบบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อาณานิคม สิ่งมีชีวิต
  3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด จากตัวเลือก ก-ง เพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากรบท (X) ลงใน □ ของกระดาษคำตอบให้ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการ
  4. ห้ามเข้าใจผิดหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในข้อสอบ
- 

**1. กำหนดให้**

A = เอื้องหุ้มนิวเคลียส	B = ผนังเซลล์	C = ไมโทคอนเดรีย
D = ไรโบโซม	E = DNA	F = RNA

โครงสร้างของแบคทีเรียประกอบด้วยข้อใดบ้าง

- |                |                |
|----------------|----------------|
| ก. A B C และ E | ข. B C D และ E |
| ค. A B C และ F | จ. B D E และ F |
2. กระแทวง่ายตระหง่านและสหกรณ์แนะนำว่า แน็งডেงเนื้องจากเหตุผลข้อใด
- ก. แน็งডেงมีส่วนเพิ่มปู๊ปไนโตรเจนต่อข้าว
  - ข. เพิ่มธาตุโพแทสเซียมให้ต้นข้าว ทำให้แข็งแรงไม่ล้มง่าย
  - ค. แน็งডেงมีธาตุฟอฟฟอร์สามารถทำให้ข้าวอกร่วงมากขึ้น
  - ง. ขาดแคลนดูดซับน้ำไว้ได้มากกว่าซากพืชอื่น ๆ
3. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของสิ่งมีชีวิตในข้อใดที่ไม่ได้เกิดขึ้นในกลอโรมพาสต์
- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| ก. สาหร่ายสีน้ำตาล | ข. สาหร่ายสีแดง |
| ค. ไซยาโนแบคทีเรีย | ง. ไครอะตอน     |

4. ถ้าใช้การมีหรือไม่มีแปปติดไก่เลน เป็นเกณฑ์ในการจัดหมวดสิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์แบบ  
โพรงคริโอด สามารถแบ่งสิ่งมีชีวิตออกเป็น 2 กลุ่มตามข้อใด

- ก. แบคทีเรียแกรนูล และ แบคทีเรียแกรมบวก
- ข. ยูแบคทีเรีย และ อาร์เคียแบคทีเรีย
- ค. แบคทีเรียปูร่างกลม และ แบคทีเรียปูร่างท่อน
- ง. แบคทีเรีย และ ไซยาโนแบคทีเรีย

5. เกณฑ์ที่ใช้จัดกลุ่มโพธิสต์แตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นคือข้อใด

- ก. ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
- ข. ไม่มีเนื้อเยื่อ
- ค. มีขนาดเล็กต้องใช้กล้องจุลทรรศน์จึงมองเห็น
- ง. เป็นปรสิตทั้งในพืชและในสัตว์

6. สาหร่ายชนิดใดมีธาตุไอโอดีนสูง

- |                     |                 |                     |                  |
|---------------------|-----------------|---------------------|------------------|
| ก. <i>Sargassum</i> | ข. <i>Fagus</i> | ค. <i>Laminaria</i> | ง. <i>Padina</i> |
|---------------------|-----------------|---------------------|------------------|

7. จีโน้ หรือ พอร์ไฟรา เป็นสาหร่ายน้ำสีดีที่นิยมน้ำมานำมาเป็นอาหาร ถูกจัดไว้ในกลุ่มใด

- |              |             |                 |              |
|--------------|-------------|-----------------|--------------|
| ก. คลอโรไฟตา | ข. โรโดไฟตา | ค. สตรามีโนพิลา | ง. ไมซีโทซัว |
|--------------|-------------|-----------------|--------------|

8. สาหร่ายเซลล์เดียวที่ผนังเซลล์มีลักษณะเป็นฝ่า 2 ฝ่าประกับกัน มีสารพวงชิลิกาเป็นส่วนประกอบ  
ขั้ดอยู่ในไฟลัมได

- |                       |                        |                     |                      |
|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|
| ก. <i>Chlorophyta</i> | ข. <i>Starmenopila</i> | ค. <i>Alveolata</i> | ง. <i>Rhodophyta</i> |
|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|

9. ข้อใดไม่ใช่พวกโพธิสต์

- |           |            |           |           |
|-----------|------------|-----------|-----------|
| ก. จิต่าย | ข. โคอะตอน | ค. รามีอก | ง. แทนแดง |
|-----------|------------|-----------|-----------|

10. ปรากฏการณ์ขึ้นกลางน้ำ มีสาเหตุมาจากสาหร่ายในกลุ่มใด

- |               |               |                 |              |
|---------------|---------------|-----------------|--------------|
| ก. ยูกลีโนซัว | ข. แอลวีโอลตา | ค. สตรามีโนพิลา | ง. ไมซีโทซัว |
|---------------|---------------|-----------------|--------------|

11. รามีอก (slime mold) มีความแตกต่างจากรากในเรื่องใด

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| ก. มีผนังเซลล์เป็นพวก cellulose | ข. มีระบบเคลื่อนที่ได้ถ่ายสัตว์ |
| ค. เป็นพวก autotroph            | ง. ถูกทั้ง ก และ ข              |

12. สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งมีลักษณะเป็นเส้นใย ไม่มีคลอโรฟิลล์ ดำรงชีวิตแบบภาวะการย่อยสลาย  
สิ่งมีชีวิตชนิดนี้อยู่ในพวกได

- |          |              |            |           |
|----------|--------------|------------|-----------|
| ก. ไลเคน | ข. แบคทีเรีย | ค. โพธิสต์ | ง. เห็ดรา |
|----------|--------------|------------|-----------|

13. สิ่งมีชีวิตที่นักเรียนเห็นในการจัดไว้ในไฟลัมได



- ก. ไซโโกรามโคตา
- ข. แօสโโคไมโคตา
- ค. เบสิคิโอยาโมโคตา
- ง. ไคทริดิโอยาโมโคตา

14. ข้อใดเป็นความแตกต่างของ *Penicilium* กับยีสต์

	<i>Penicilium</i>	ยีสต์
ก.	มีคลอโรพลาสต์	ไม่มีคลอโรพลาสต์
ข.	สีบันธุ์แบบอาศัยเพศ	สีบันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
ค.	ไม่มีผนังเซลล์	มีผนังเซลล์
ง.	มี hypha	ไม่มี hypha

15. ในอุดสาหกรรมการผลิตเนยแข็ง เต้าเจียว ชีว์ว และเต้าหู้ ใช้สิ่งมีชีวิตชนิดใดช่วยกระบวนการผลิต

- ก. รา
- ข. แบคทีเรีย
- ค. ยีสต์
- ง. เห็ด

16. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งมีชีวิตในอาหารจกรพังใจ ทั้งหมด

- ก. รา สาหร่าย มอส
- ข. เห็ด รา ยีสต์
- ค. เห็ด รา ໄลเกน
- ง. เห็ด ยีสต์ แบคทีเรีย

17. ราในข้อใดจัดเป็น เป็นฟังไจชั้นค่า

- ก. ราหน้า
- ข. เห็ดหูหนู
- ค. ยีสต์
- ง. ไมโครไซชา

18. ในเพินที่เห็นอยู่ในระบบไซดของวงชีวิตและมีจำนวนโครโน่โชนเป็นเท่าไร ตามลำดับ

- ก. สปอร์ไไฟต์, n
- ข. สปอร์ไไฟต์, 2n
- ค. แคมีโทไฟต์, n
- ง. แคมีโทไฟต์, 2n

19. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการปฏิสนธิของพืช

- ก. มอส – อาศัยหน้า
- ข. เพิน – อาศัยหน้า
- ค. มะม่วง – สร้างหลอดละอองเรณู
- ง. สน – อาศัยหน้า

20. ลักษณะราก ลำต้น และใบของพืชในข้อใดถูกต้อง

	ชื่อพืช	ราก	ลำต้น	ใบ
ก.	<i>Psilotum</i>	นี	Rhizome เป็นเหลี่ยม	ขนาดเล็ก
ข.	<i>Lycopodium</i>	นี	Rhizome และลำต้นเหนือดิน	ขนาดเล็ก
ค.	<i>Equisetum</i>	นี	Rhizome และลำต้นเหนือดินนี้ ลักษณะตัน	ขนาดเล็ก
ง.	fern	rhizoid	Rhizome	ขนาดใหญ่จริงๆ

21. ข้อใดคือความแตกต่างระหว่างมะพร้าวกับมะม่วง

A = จำนวนใบเลี้ยง

B = ระบบราก

C = จำนวนกลีบดอก

D = ระบบเส้นใบ

ก. A และ B

ข. C และ D

ค. A B และ C

ง. A B C และ D

22. *Lycopodium* มีใบบริเวณยอดเรียงช้อนกันทำหน้าที่อะไร และเรียกว่าอะไรตามลำดับ

ก. สร้างสปอร์, สปอร์ไฟต์

ก. สร้างสปอร์, สปอร์โรฟิลล์

ค. สร้างสปอร์, ศตробิลัส

ค. สร้างแก่มีท, แก่มีโทไฟต์

23. ลักษณะเด่นของเฟรนท์ที่ทำให้แยกออกจากพืชกลุ่มนี้คือข้อใด

ก. ใบอ่อนมีน้ำคล้ายลานนาพิกา

ก. ใบมีกลุ่มอับสปอร์อยู่ด้านล่าง

ค. ลำต้นเป็นแผ่นมีลักษณะเหนียว

ค. ต้นสปอร์โรไฟต์ขึ้นบนต้นแก่มีโทไฟต์

24. ข้อใดคือพืชเมล็ดเปลือย (naked seed) ทั้งหมด

ก. สนสองใบ ปรง

ก. ชาขี้ผ้าสีดา สนสามใบ

ค. ชาขี้ผ้าสีดา ผักแคร่

ค. เพิน ปรง

25. พืชในข้อใดที่จดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

ก. นอส เพิน สน

ก. นอส ปรง ช่องนางคลี

ค. ลิเวอร์วีธ นอส หวานทะนอย

ค. นอส ลิเวอร์วีธ ชอร์นวีธ

26. ช่วงชีวิตที่เด่นและพบเห็นอยู่ในสภาพธรรมชาติของนอส (1) และเพิน (2) คือข้อใด

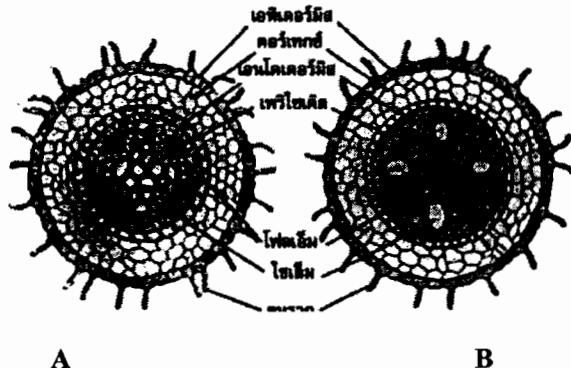
ก. (1) สปอร์โรไฟต์ (2) แก่มีโทไฟต์

ก. (1) สปอร์โรไฟต์ (2) สปอร์โรไฟต์

ค. (1) แก่มีโทไฟต์ (2) สปอร์โรไฟต์

ค. (1) แก่มีโทไฟต์ (2) แก่มีโทไฟต์

27. จากภาพ A และ B เป็นภาพตัดตามขวางของโครงสร้างใดของพืชตามลำดับ



A B

- ก. รากพืชใบเลี้ยงเดี่ยว รากพืชใบเลี้ยงคู่
- ข. รากพืชใบเลี้ยงคู่ รากพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
- ค. ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่
- ง. ลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่ ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

28. ข้อใดเป็นลักษณะของพืชในไฟลัม ไบรโอลิฟตา

- ก. ไม่มีรากลำต้นใบที่แท้จริง ไม่มีระบบห่อลำเดียง แกมีโทไฟต์อาศัยอยู่บนสปอร์โรไฟต์
- ข. ไม่มีรากลำต้นใบที่แท้จริง มีวงชีวิตแบบสลับสปอร์โรไฟต์อาศัยอยู่บนแกมีโทไฟต์
- ค. มีรากลำต้นใบที่แท้จริง ไม่มีระบบห่อลำเดียงมีช่วงแกมีโทไฟต์เด่น
- ง. ไม่มีระบบห่อลำเดียง มีวงชีวิตแบบสลับแกมีโทไฟต์และสปอร์โรไฟต์เป็นอิสระต่อกัน

29. ลักษณะสำคัญของสัตว์จำพวกอาร์โธรปอด (Arthropod) ที่แตกต่างจากพวก mollusk คือ

- ก. มีระบบเลือดและการหมุนเวียนเลือดเป็นระบบเปิด
- ข. มีเปลือกแข็งหุ้มลำตัวเป็นโครงร่างภายนอก (exoskeleton)
- ค. มีรยางค์ เช่น ขา หนวด ต่อ กัน เป็น ข้อ (jointed Appendage)
- ง. เป็นสัตว์ไม่มีโนโตคอร์ด และกระดูกสันหลังแต่มีเส้นประสาಥอยู่ด้านหลัง

30. ถ้าเรายึดโครงสร้างภายในเป็นเกณฑ์ในการจัดจำพวกสั่งมีชีวิต ข้อใดมีความแตกต่างจากข้ออื่นมากที่สุด

- |        |        |        |          |
|--------|--------|--------|----------|
| ก. ปลา | ข. หอย | ค. ม้า | ง. สุนัข |
|--------|--------|--------|----------|

31. สิ่งมีชีวิตที่มีโครงร่างเป็น spicule ค้ำจุนร่างกายได้แก่พวกใด

- |                     |            |
|---------------------|------------|
| ก. ปะการัง กัลป์งหา | ข. พองน้ำ  |
| ค. โพธิ์ชา          | ง. ดาวทะเล |

32. tentacle และ nematocyst เป็นอวัยวะของสัตว์ในไฟลัมใด

- ก. Platyhelminthes      ข. Cnidaria      ค. Echinodermata      ง. Annelida

33. ข้อใดเรียงลำดับสัตว์ที่มีโครงสร้างชั้นจากน้อยไปมาก

- ก. ไฮเครา พลานาเรีย ไส้เดือนดิน ถุง      บ. พลานาเรีย ไฮเครา ไส้เดือนดิน ถุง

- ค. พลานาเรีย ไฮเครา ถุง ไส้เดือนดิน      ง. ไฮเครา พลานาเรีย ถุง ไส้เดือนดิน

34. พากสัตว์เลี้ยงถูกด้วยน้ำนมกลุ่มใดที่จัดว่าโบราณมากที่สุด

- ก. ตุ่นปากเป็ด      ข. จิงโจ้      ค. กระต่าย      ง. ลิง

35. คลาสของสต็อกไห้อีส กือสิ่งมีชีวิตกลุ่มใด

- ก. ปลาทู ปลาไหล      ข. ฉลาม ปลากระเบน

- ค. กบ อึ่งอ่าง      ง. ญี่ปุ่น ชะเมา

36. ข้อใดมีลักษณะแตกต่างกันมากที่สุด

- ก. ปลาช่อนกับปลาไหล      ข. ญี่ปุ่น ชาตามานเดอร์

- ค. ผีเสื้อกับแมลงมุน      ง. พะญุนกับจิงโจ้

37. สัตว์ในข้อใดต่อไปนี้มีโครงสร้างระบบทางเดินอาหารและระบบเลือดถูกต้อง

	ชื่อสัตว์	ทางเดินอาหาร	ระบบเลือด
ก.	ไฮเครา	ไม่สมบูรณ์	ระบบปิด
ข.	พยาธิตัวตืด	ไม่สมบูรณ์	ระบบเปิด
ค.	หนอนตัวกลม	สมบูรณ์	ระบบเปิด
ง.	ไส้เดือนดิน	สมบูรณ์	ระบบปิด

38. กำหนดสิ่งมีชีวิตดังต่อไปนี้

1. แมลงกะพรุน      2. แมงดาทะเล      3. แมลงเพรียง      4. คอกไนท์ทะเล

5. กัลป์งaha      6. จิงโจ้      7. ลิ้นทะเล

สิ่งมีชีวิตในข้อใด อยู่ในไฟลัมเดียวกัน

- ก. 1, 6, 7      ข. 1, 4, 5      ค. 2, 3, 6      ง. 3, 4, 7

39. พยาธิไส้เดือนมีลักษณะสำคัญต่างจากไส้เดือนดินอย่างไร

- ก. ไม่มีระบบเลือด ลำตัวไม่มีปล้อง      ข. มีระบบเลือดแบบเปิด ลำตัวมีปล้อง

- ค. มีระบบเลือดแบบเปิด แยกเพศ      ง. ข้อ ข และ ค.

40. ลักษณะสำคัญที่พบในอาร์โทพอดทุกชนิดคือข้อใด

- ก. มีปีก 1 คู่      ข. มีเมตานอร์โฟซิสแบบสมบูรณ์

- ค. มีรยางค์แบ่งเป็นข้อปล้อง      ง. มีรยางค์เป็นคู่

**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน**

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ง	21	ง
2	ก	22	ก
3	ก	23	ก
4	ข	24	ก
5	ก	25	ง
6	ก	26	ก
7	ข	27	ข
8	ข	28	ข
9	ง	29	ก
10	ข	30	ข
11	ง	31	ข
12	ง	32	ข
13	ก	33	ก
14	ง	34	ข
15	ก	35	ก
16	ข	36	ข
17	ก	37	ง
18	ข	38	ข
19	ง	39	ก
20	ข	40	ก

**แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังความคิด  
เรื่อง อาณาจักรสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**  
**โรงเรียนแก้งหน่อพิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2554**

---

**คำชี้แจง**

1. ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง เพื่อการสำรวจผลความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนร่วมกับผังความคิด เรื่องอาณาจักรสิ่งมีชีวิต วิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม 4
2. ให้นักเรียนอ่านข้อความในแบบสอบถามแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างด้านขวามือให้ตรงกับความคิดเห็นของตนเองเพียงระดับเดียว ดังนี้
  - ระดับ 5 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมากที่สุด
  - ระดับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมาก
  - ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจระดับปานกลาง
  - ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อย
  - ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

**ตอนที่ 1**

ข้อ	ลักษณะ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	เนื้อหา มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
2	เนื้อหา มีความยากง่าย เหมาะสมกับนักเรียน					
3	เนื้อหาและกิจกรรมช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน					
4	กิจกรรมช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน					
5	นักเรียน ได้ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ร่วมกัน					
6	เนื้อหานำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้					
7	นักเรียน มีความสุขที่ได้เรียน					
8	ความรู้ที่นักเรียน ได้รับ					
9	ผู้เรียน มีส่วนร่วมในการเรียน ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยตนเอง					

ข้อ	ลักษณะ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
10	การนำเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้มาจัดระบบ จัดลำดับ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์เรื่องที่มีความ เกี่ยวข้องเข้าด้วยกันโดยการทำผังนโนทัศน์ ทำให้เกิดการเข้าใจและจำจำง่ายขึ้น					
11	วัดผลประเมินผลตรงตามผลการเรียนรู้					
12	เหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียน					

#### ตอนที่ 2 ข้อคิดเห็นเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

**ภาคผนวก ง**  
**คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล**

**ตารางที่ ง.1 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ จากผู้เข้าช่วยทั้ง 3 คน**

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เข้าช่วย			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
2	+1	+1	+1	2	1	ใช่ได้
3	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
4	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
5	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
6	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
7	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
8	+1	0	+1	2	0.66	ใช่ได้
9	+1	+1	0	2	0.66	ใช่ได้
10	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
11	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
12	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
13	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
14	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
15	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
16	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
17	+1	0	+1	2	0.66	ใช่ได้
18	+1	+1	0	2	0.66	ใช่ได้
19	+1	+1	+1	2	1	ใช่ได้
20	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
21	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
22	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
23	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
24	+1	+1	+1	2	1	ใช่ได้
25	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้

ตารางที่ ๔.๑ ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ของแบบทดสอบ  
วัดผลลัมปุที่ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
26	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
27	+1	+1	+1	2	1	ใช่ได้
28	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
29	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
30	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
31	+1	0	+1	2	0.66	ใช่ได้
32	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
33	+1	+1	0	2	0.66	ใช่ได้
34	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
35	+1	0	+1	2	0.66	ใช่ได้
36	+1	0	+1	2	0.66	ใช่ได้
37	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
38	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้
39	+1	0	+1	2	0.66	ใช่ได้
40	+1	+1	+1	3	1	ใช่ได้

**ตารางที่ ง.2 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความยาก ( $p$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาณาจักรสิ่งมีชีวิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )	ค่าความยาก ( $p$ )
1	0.26	0.25
2	0.55	0.75
3	0.2	0.28
4	0.23	0.20
5	0.20	0.32
6	0.35	0.50
7	0.43	0.20
8	0.30	0.80
9	0.20	0.75
10	0.38	0.48
11	0.26	0.34
12	0.36	0.45
13	0.20	0.28
14	0.45	0.25
15	0.50	0.30
16	0.21	0.25
17	0.32	0.25
18	0.32	0.83
19	0.37	0.48
20	0.32	0.44
21	0.36	0.57
22	0.29	0.38
23	0.25	0.25
24	0.29	0.57
25	0.45	0.73
26	0.23	0.31

ตารางที่ ง.2 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความยาก ( $p$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่องอาณาจักรสั่งนีซีวิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )	ค่าความยาก ( $p$ )
27	0.25	0.29
28	0.25	0.35
29	0.40	0.54
30	0.28	0.39
31	0.38	0.73
32	0.45	0.25
33	0.35	0.25
34	0.36	0.77
35	0.24	0.36
36	0.34	0.20
37	0.24	0.34
38	0.30	0.50
39	0.32	0.72
40	0.34	0.74

**ภาคผนวก จ  
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**

ตารางที่ จ.1 บันทึกคะแนนกิจกรรมแต่ละคุณลักษณะการเรียนและคะแนนแพนผังโน้ตค์อ่านจากมอนิเตอร์

เลขประจำตัว	คุณลักษณะการเรียนที่ (คะแนนเต็ม)								Concept map	
	1 (7)	2 (17)	3 (3)	4 (5)	5 (5)	6 (5)	$\sum$ (41)	%		
	20	%								
01632	5	15	3	3	4	5	35	85.37	19	95
01670	6	1	3	4	4	5	23	56.10	18	90
01749	6	14	3	3	5	5	36	87.80	18	90
02050	7	15	3	4	5	5	39	95.12	19	95
02051	7	15	3	4	4	4	37	90.24	20	100
02053	5	15	3	4	4	4	35	85.37	20	100
02054	6	15	3	4	4	4	36	87.80	18	90
01638	7	15	3	4	4	4	37	90.24	19	95
01642	7	15	3	4	5	5	39	95.12	19	95
01644	6	15	3	4	4	4	36	87.80	20	100
01646	7	15	3	4	5	5	39	95.12	19	95
01647	7	15	3	4	4	4	37	90.24	20	100
01649	5	15	3	4	4	4	35	85.37	20	100
01654	5	15	3	4	4	4	35	85.37	20	100
01656	5	15	3	3	4	5	35	85.37	20	100
01657	7	15	3	4	4	4	37	90.24	19	95
01658	7	15	3	4	4	4	37	90.24	20	100
01660	7	15	3	4	4	4	37	90.24	20	100
01662	7	15	3	4	5	5	39	95.12	19	95
01664	6	15	3	4	5	5	38	92.68	18	90
01666	5	15	3	4	4	4	35	85.37	20	100
01667	6	15	3	3	3	4	34	82.93	20	100
01683	6	15	3	3	3	4	34	82.93	20	100
01686	7	15	3	4	5	5	39	95.12	19	95

ตารางที่ จ.1 บันทึกคะแนนกิจกรรมแต่ละสูนย์การเรียนและคะแนนแพนผังโนทัศน์อาณาจักรมอเนอร่า  
(ต่อ)

เลขประจำตัว	สูนย์การเรียนที่ (คะแนนเต็ม)								Concept map	
	1 (7)	2 (17)	3 (3)	4 (5)	5 (5)	6 (5)	$\sum$ (41)	%		
	20	%								
01690	5	14	3	3	4	5	34	82.93	18	90
01691	6	15	3	4	4	4	36	87.80	20	100
01700	6	14	3	4	4	4	35	85.37	18	90
01701	6	15	3	3	3	4	34	82.93	20	100
01769	5	14	3	4	4	4	34	82.93	18	90
02160	6	14	3	4	4	4	35	85.37	20	100
เฉลี่ย	<b>6.10</b>	<b>14.36</b>	<b>3.00</b>	<b>3.76</b>	<b>4.13</b>	<b>4.367</b>	<b>35.73</b>	<b>87.15</b>	<b>19.26</b>	<b>96.33</b>

ตารางที่ จ.2 บันทึกคะแนนกิจกรรมแต่ละสูนย์การเรียนและคะแนนแผนผังโนทัศน์อาณาจักร  
โพธิสัตва

เลขประจำตัว	ศูนย์การเรียนที่ (คะแนนเต็ม)										Concept map	
	1 (12)	2 (10)	3 (6)	4 (11)	5 (8)	6 (9)	7 (5)	8 (8)	Σ (69)	%		
	20	%										
01632	11	9	5	8	7	8	5	7	60	86.96	18	90
01670	9	9	5	9	4	8	5	8	57	82.61	16	80
01749	9	9	4	10	7	8	4	8	59	85.51	16	80
02050	11	9	5	10	7	8	5	8	63	91.30	16	80
02051	9	9	4	10	7	7	5	8	59	85.51	16	80
02053	9	9	4	10	7	8	5	7	59	85.51	16	80
02054	9	9	5	10	7	8	5	8	61	88.41	17	85
01638	11	9	5	10	7	8	5	8	63	91.30	16	80
01642	11	9	5	9	4	8	5	8	59	85.51	16	80
01644	11	9	4	10	7	7	5	8	61	88.41	17	85
01646	11	9	4	10	7	8	5	7	61	88.41	18	90
01647	10	9	5	9	8	8	5	8	62	89.86	18	90
01649	10	9	5	9	8	8	5	8	62	89.86	18	90
01654	10	9	5	10	7	8	5	8	62	89.86	16	80
01656	11	9	4	10	7	8	5	7	61	88.41	16	80
01657	9	9	5	10	7	8	5	8	61	88.41	17	85
01658	11	9	5	10	7	8	5	8	63	91.30	17	85
01660	11	9	4	10	7	8	4	8	61	88.41	16	80
01662	10	9	5	9	8	8	5	8	62	89.86	18	90
01664	11	9	5	10	7	8	5	8	63	91.30	19	95
01666	11	9	4	10	7	8	5	8	62	89.86	17	85
01667	11	9	5	10	7	8	5	8	63	91.30	16	80
01683	11	9	4	10	7	8	5	7	61	88.41	16	80

ตารางที่ จ.2 บันทึกคะแนนกิจกรรมแต่ละสูนย์การเรียนและคะแนนแผนผังโน้ตคนอ่านจาก  
โพธิสัตва (ต่อ)

เลขประจำตัว	สูนย์การเรียนที่ (คะแนนเต็ม)										Concept map	
	1 (12)	2 (10)	3 (6)	4 (11)	5 (8)	6 (9)	7 (5)	8 (8)	$\sum$ (69)	%		
	20	%										
01686	11	9	4	10	7	8	5	8	62	89.86	17	85
01690	9	9	5	10	7	8	5	8	61	88.41	16	80
01691	11	9	5	10	7	8	5	8	63	91.30	17	85
01700	10	9	5	9	8	8	5	8	62	89.86	18	90
01701	7	9	4	9	7	8	4	4	52	75.36	17	85
01769	9	9	5	9	4	8	5	8	57	82.61	16	80
02160	9	9	4	10	7	8	4	8	59	85.51	16	80
เฉลี่ย	<b>10.1</b>	<b>9.0</b>	<b>4.6</b>	<b>9.6</b>	<b>6.8</b>	<b>7.9</b>	<b>4.8</b>	<b>7.7</b>	<b>61</b>	<b>88.36</b>	<b>16.77</b>	<b>83.83</b>

ตารางที่ จ.3 บันทึกคะแนนกิจกรรมแต่ละสูนย์การเรียนและคะแนนแผนผังโน้ตศัพท์อ่านจกรพีช

เลขประจำตัว	สูนย์การเรียนที่ (คะแนนเต็ม)						Concept map	
	1 (8)	2 (13)	3 (15)	4 (24)	$\sum$ (69)	%		
	20	%						
01632	8	11	15	24	58	90.63	18	90
01670	8	11	15	19	53	82.81	17	85
01749	8	11	15	22	56	87.50	18	90
02050	8	11	15	23	57	89.06	19	95
02051	8	11	15	24	58	90.63	18	90
02053	8	11	15	19	53	82.81	18	90
02054	8	10	15	22	55	85.94	18	90
01638	8	11	15	23	57	89.06	19	95
01642	8	10	15	22	55	85.94	19	95
01644	8	11	15	24	58	90.63	18	90
01646	8	11	15	19	53	82.81	18	90
01647	8	11	15	23	57	89.06	19	95
01649	8	10	15	22	55	85.94	18	90
01654	8	11	15	22	56	87.50	18	90
01656	8	11	15	23	57	89.06	19	95
01657	8	11	15	23	57	89.06	19	95
01658	8	11	15	24	58	90.63	18	90
01660	8	11	15	23	57	89.06	19	95
01662	8	11	15	24	58	90.63	18	90
01664	8	11	15	24	58	90.63	18	90
01666	8	11	15	24	58	90.63	18	90
01667	8	11	15	24	58	90.63	18	90
01683	8	11	15	19	53	82.81	18	90
01686	8	11	15	22	56	87.50	18	90

ตารางที่ จ.3 บันทึกคะแนนกิจกรรมแต่ละศูนย์การเรียนและคะแนนแผนผัง โน้ตค้นอภิธานาจารพีช  
(ต่อ)

เลขประจำตัว	ศูนย์การเรียนที่ (คะแนนเต็ม)						Concept map	
	1 (8)	2 (13)	3 (15)	4 (24)	$\Sigma$ (69)	%		
	20	%						
01690	8	10	15	23	56	87.50	18	90
01691	8	11	15	24	58	90.63	18	90
01700	8	11	15	19	53	82.81	18	90
01701	8	10	15	22	55	85.94	18	90
01769	8	11	15	23	57	89.06	19	95
02160	8	11	15	23	57	89.06	18	90
เฉลี่ย	8	10.8	15	22.4	<b>56.233</b>	<b>87.86</b>	<b>18.29</b>	<b>91.45</b>

ตารางที่ จ.4 บันทึกคะแนนกิจกรรมแต่ละศูนย์การเรียนและคะแนนแผนผังโน้ตคัลล์อานาจักรฟังไจ

เลขประจำตัว	ศูนย์การเรียนที่ (คะแนนเต็ม)							Concept map	
	1 (9)	2 (3)	3 (5)	4 (5)	5 (5)	$\sum$ (27)	%		
01632	8	3	4	5	4	24	88.89	18	90
01670	8	3	4	5	4	24	88.89	16	80
01749	8	3	4	5	4	24	88.89	16	80
02050	8	2	5	5	4	24	88.89	17	85
02051	8	3	5	5	4	25	92.59	16	80
02053	8	3	5	5	4	25	92.59	17	85
02054	8	3	5	5	4	25	92.59	14	70
01638	8	3	4	5	4	24	88.89	14	70
01642	8	3	4	5	4	24	88.89	15	75
01644	8	3	5	5	4	25	92.59	17	85
01646	8	3	5	4	4	24	88.89	16	80
01647	8	3	5	5	4	25	92.59	18	90
01649	8	3	4	5	4	24	88.89	14	70
01654	8	3	5	5	4	25	92.59	17	85
01656	8	3	5	5	4	25	92.59	16	80
01657	8	3	4	5	4	24	88.89	14	70
01658	8	3	5	5	4	25	92.59	18	90
01660	8	3	5	4	4	24	88.89	16	80
01662	8	3	3	3	4	21	77.78	18	90
01664	8	3	4	5	4	24	88.89	17	85
01666	8	3	4	5	4	24	88.89	18	90
01667	8	3	4	5	4	24	88.89	18	90
01683	8	3	4	5	4	24	88.89	16	80
01686	8	3	5	4	4	24	88.89	14	70

ตารางที่ จ.4 บันทึกคะแนนกิจกรรมแต่ละศูนย์การเรียนและคะแนนแผนผังโน้ตศูนย์อาณาจักรฟังไช  
(ต่อ)

เลขประจำตัว	ศูนย์การเรียนที่ (คะแนนเต็ม)							Concept map	
	1 (9)	2 (3)	3 (5)	4 (5)	5 (5)	$\sum$ (27)	%		
	20	%							
01690	8	3	5	4	4	24	88.89	18	90
01691	8	3	5	5	4	25	92.59	16	80
01700	8	3	5	5	4	25	92.59	14	70
01701	8	3	5	4	4	24	88.89	16	80
01769	8	3	5	5	4	25	92.59	16	80
02160	8	3	4	5	4	24	88.89	17	85
เฉลี่ย	8.00	3.00	4.50	4.80	4.00	<b>24.26</b>	<b>89.88</b>	<b>16.233</b>	<b>81.167</b>

ตารางที่ จ.5 บันทึกคะแนนกิจกรรมแต่ละศูนย์การเรียนและคะแนนแผนผังโน้ตศูน์อาณาจักรสัตว์

เลข ประจำตัว	ศูนย์การเรียนที่ (คะแนนเต็ม)											Concept map	
	1 (14)	2 (14)	3 (14)	4 (14)	5 (14)	6 (13)	7 (13)	8 (13)	9 (9)	$\Sigma$ (118)	%	20	%
01632	13	13	14	13	13	13	12	11	8	110	93.22	17	85
01670	13	13	14	12	13	13	12	11	9	110	93.22	15	75
01749	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	15	75
02050	13	13	14	12	13	13	12	11	7	108	91.53	16	80
02051	13	13	14	12	13	13	12	11	9	110	93.22	17	85
02053	13	13	14	12	13	13	12	11	7	108	91.53	16	80
02054	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	18	90
01638	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	17	85
01642	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	17	85
01644	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	17	85
01646	13	12	14	13	13	13	12	11	7	108	91.53	18	90
01647	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	17	85
01649	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	18	90
01654	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	18	90
01656	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	18	90
01657	13	12	14	13	13	13	12	11	7	108	91.53	16	80
01658	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	16	80
01660	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	17	85
01662	13	12	14	13	13	13	12	11	9	110	93.22	18	90
01664	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	16	80
01666	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	18	90
01667	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	18	90
01683	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	17	85
01686	13	13	14	13	13	13	12	11	8	110	93.22	15	75

ตารางที่ จ.5 บันทึกคะแนนกิจกรรมเด่นและศูนย์การเรียนและคะแนนแผนผังโน้ตคัพอาจกรสัตว์  
(ต่อ)

เลข ประจำตัว	ศูนย์การเรียนที่ (คะแนนเต็ม)											Concept map	
	1 (14)	2 (14)	3 (14)	4 (14)	5 (14)	6 (13)	7 (13)	8 (13)	9 (9)	$\Sigma$ (118)	%	20	%
	13	13	14	13	13	13	12	11	8	110	93.22	16	80
01690	13	13	14	13	13	13	12	11	8	110	93.22	15	75
01691	13	13	14	13	13	13	12	11	8	110	93.22	16	80
01700	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	16	80
01701	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	18	90
01769	13	12	14	13	13	13	12	11	7	108	91.53	16	80
02160	13	13	14	13	13	13	12	11	9	111	94.07	18	90
เฉลี่ย	13	12.8	14	12.8	13	13	12	11	8.53	110.5	93.66	16.8	84

ตารางที่ จ.6 บันทึกคะแนนสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียน  
ร่วมกับผังโนทศน์

เลข ประจำตัว	คะแนนสอบก่อนเรียน					รวม (40 คะแนน)
	มอเนอร่า (4 คะแนน)	โพธิสัตva (7 คะแนน)	พีช (11 คะแนน)	ฟังไจ (6 คะแนน)	สัตว์ (12 คะแนน)	
01632	2	2	4	3	2	13
01670	3	3	3	1	2	12
01749	3	4	2	1	2	12
02050	1	3	3	1	3	11
02051	1	1	2	2	2	8
02053	1	2	3	2	3	11
02054	2	2	4	1	3	12
01638	2	2	5	2	3	14
01642	3	4	2	2	4	15
01644	2	2	4	2	3	13
01646	2	3	3	2	4	14
01647	1	2	3	3	4	13
01649	2	2	3	2	3	12
01654	1	2	4	3	5	15
01656	2	4	5	2	5	18
01657	1	2	5	3	4	15
01658	2	4	3	3	5	17
01660	2	2	4	2	3	13
01662	2	3	4	2	4	15
01664	2	2	4	3	5	16
01666	2	3	5	2	6	18
01667	2	2	3	3	6	16
01683	1	3	5	2	3	14
01686	2	4	5	1	4	16

**ตารางที่ จ.6 บันทึกคะแนนสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบสูนย์การเรียนร่วมกับผู้เรียน (ต่อ)**

เลข ประจำตัว	คะแนนสอบก่อนเรียน					รวม (40 คะแนน)
	มอเนอร่า (4 คะแนน)	โพธิสัตตา (7 คะแนน)	พีช (11 คะแนน)	พงไจ (6 คะแนน)	สัตว์ (12 คะแนน)	
01690	2	3	2	2	5	14
01691	2	3	5	1	4	15
01700	1	2	7	3	3	16
01701	2	3	5	2	6	18
01769	1	2	5	3	4	15
02160	2	2	2	2	5	13
เฉลี่ย	<b>1.80</b>	<b>2.60</b>	<b>3.80</b>	<b>2.10</b>	<b>3.83</b>	<b>14.13</b>
ร้อยละ	<b>45.00</b>	<b>37.14</b>	<b>34.55</b>	<b>35.00</b>	<b>31.9</b>	<b>35.33</b>

ตารางที่ จ.7 บันทึกคะแนนสอบหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียน  
ร่วมกับผังโนท็อก

เลข ประจำตัว	คะแนนสอบหลังเรียน					รวม (40 คะแนน)
	มอนอรา (4 คะแนน)	โพธิสตา (7 คะแนน)	พีช (11 คะแนน)	ฟังใจ (6 คะแนน)	สัตว์ (12 คะแนน)	
01632	3	4	8	3	9	27
01670	4	4	7	3	8	26
01749	4	4	7	3	6	24
02050	3	4	8	4	8	27
02051	4	5	9	3	7	28
02053	4	6	8	3	7	28
02054	4	6	7	4	9	30
01638	3	4	7	3	8	25
01642	4	6	8	3	9	30
01644	4	6	9	4	10	33
01646	4	4	9	4	10	31
01647	4	6	9	4	10	33
01649	4	5	8	3	9	29
01654	4	6	9	4	9	32
01656	3	5	10	5	11	34
01657	3	4	8	4	9	28
01658	4	6	8	4	11	33
01660	3	6	7	4	8	28
01662	4	6	7	5	11	33
01664	4	5	9	4	9	31
01666	4	6	10	5	11	36
01667	4	7	9	5	11	36
01683	4	7	10	4	10	35
01686	4	3	10	3	8	28

ตารางที่ จ.7 บันทึกคะแนนสอบหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบสูนย์การเรียน  
ร่วมกับผู้นำทีม (ต่อ)

เลข ประจำตัว	คะแนนหลังเรียน					รวม (40 คะแนน)
	มอเนอร่า (4 คะแนน)	โพธิสัตva (7 คะแนน)	พีช (11 คะแนน)	ฟังไจ (6 คะแนน)	สัตว์ (12 คะแนน)	
01690	3	5	10	4	7	29
01691	3	4	10	4	7	28
01700	3	4	10	4	7	28
01701	5	5	8	5	10	33
01769	3	5	10	4	8	30
02160	4	5	9	4	10	32
เฉลี่ย	3.70	5.10	8.6	3.86	8.90	30.167
ร้อยละ	92.50	72.86	78.18	64.44	74.17	75.42

ตารางที่ จ.8 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

เลขที่	รหัสประจำตัว	คะแนนเต็ม	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	ผลต่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน	ผลต่างคะแนนเต็มและสอบก่อนเรียน	E.I.
1	1632	40	13	27	14	27	0.52
2	1670	40	12	26	14	28	0.50
3	1749	40	12	24	12	28	0.43
4	2050	40	11	27	16	29	0.55
5	2051	40	8	28	20	32	0.63
6	2053	40	11	28	17	29	0.59
7	2054	40	12	30	18	28	0.64
8	1638	40	14	25	11	26	0.42
9	1642	40	15	30	15	25	0.60
10	1644	40	13	33	20	27	0.74
11	1646	40	14	31	17	26	0.65
12	1647	40	13	33	20	27	0.74
13	1649	40	12	29	17	28	0.61
14	1654	40	15	32	17	25	0.68
15	1656	40	18	34	16	22	0.73
16	1657	40	15	28	13	25	0.52
17	1658	40	17	33	16	23	0.70
18	1660	40	13	28	15	27	0.56
19	1662	40	15	33	18	25	0.72
20	1664	40	16	31	15	24	0.63
21	1666	40	18	36	18	22	0.82
22	1667	40	16	36	20	24	0.83

**ตารางที่ จ.8 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) (ต่อ)**

เลขที่	รหัสประจำตัว	คะแนนเต็ม	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	ผลต่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	ผลต่างคะแนนเต็มและสอบก่อนเรียน	E.I.
23	1683	40	14	35	21	26	0.81
24	1686	40	16	28	12	24	0.50
25	1690	40	14	29	15	26	0.58
26	1691	40	15	28	13	25	0.52
27	1700	40	16	28	12	24	0.50
28	1701	40	18	33	15	22	0.68
29	1769	40	15	30	15	25	0.60
30	2160	40	13	32	19	27	0.70
<b>เฉลี่ย</b>		<b>40.00</b>	<b>14.13</b>	<b>30.17</b>	<b>16.03</b>	<b>25.87</b>	<b>0.62</b>

การหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) ตามแนวคิดของ Hofland มีสูตรการคำนวณดังนี้

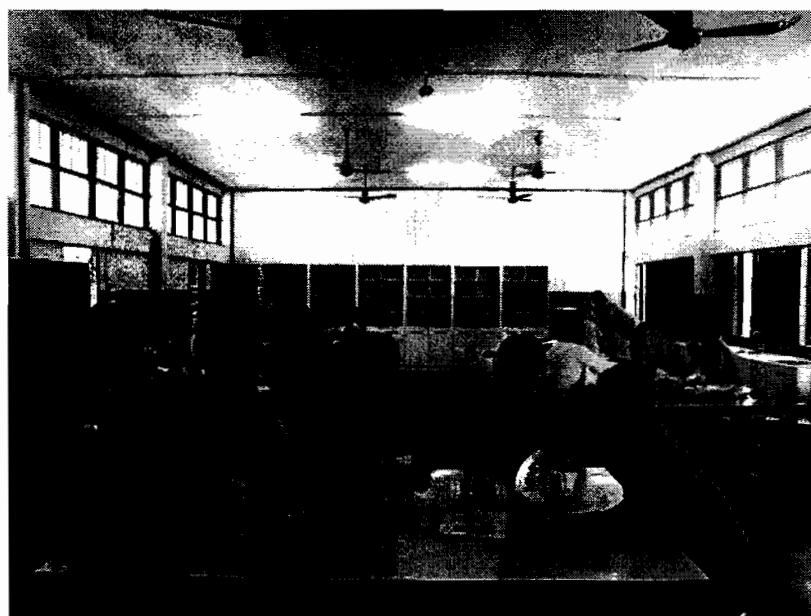
**ดัชนีประสิทธิผล**

$$= \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{\text{เรียน} 100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

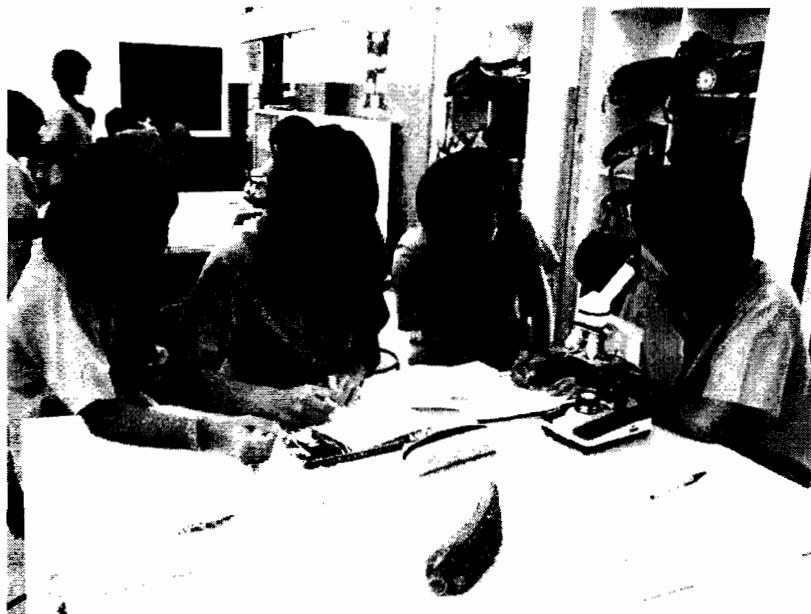
**ดัชนีประสิทธิผล (รายบุคคล)**

$$= \frac{\text{คะแนนสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนสอบก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนสอบก่อนเรียน}}$$

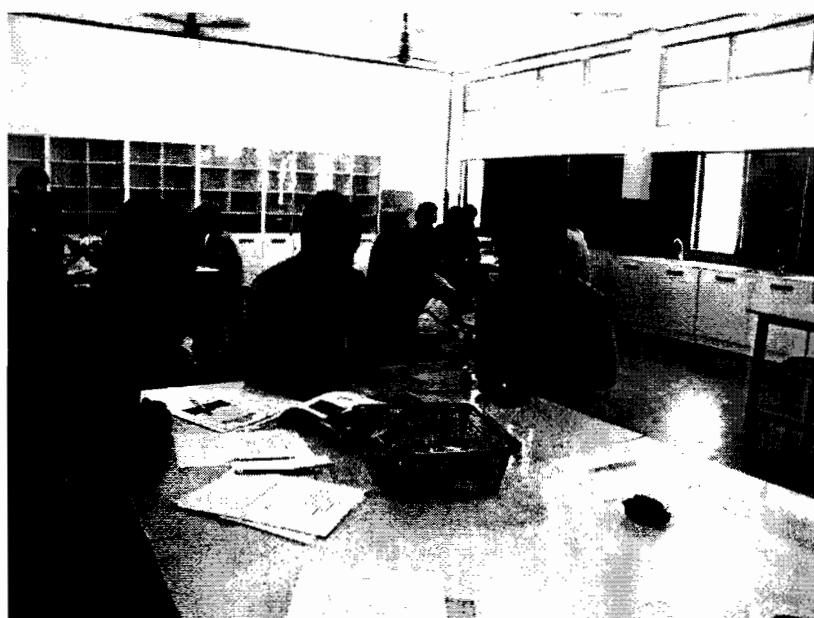
ภาคผนวก ๙  
ภาพประกอบ



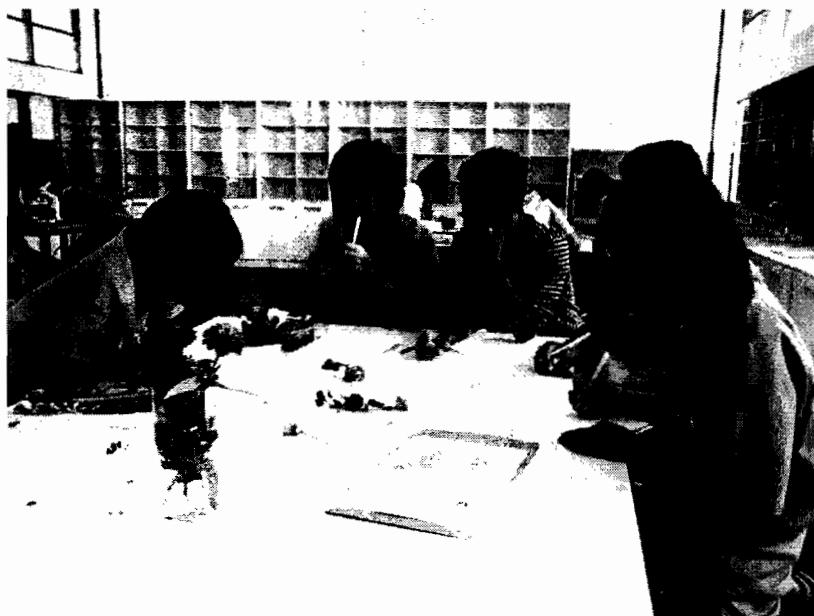
ภาพที่ ฉ.1 บรรยากาศการเรียนในศูนย์การเรียนสำรอง



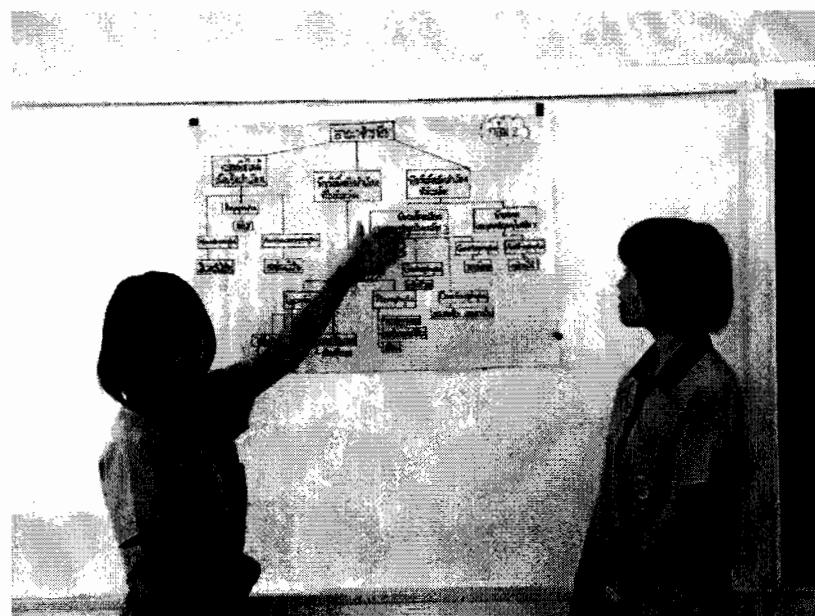
ภาพที่ ฉ.2 การจัดการเรียนรู้ศูนย์การเรียนในอาชญากรรมพิสตาน



ภาพที่ ๙.๓ การจัดการเรียนรู้สูนย์การเรียนในอาณาจักรฟังไง



ภาพที่ ๙.๔ การจัดการเรียนรู้สูนย์การเรียนในอาณาจักรพีช



ภาพที่ ๔.๕ การนำเสนอแผนผังมโนทัศน์ของกลุ่ม



ภาพที่ ๔.๖ บรรยายการอภิปรายหน้าชั้นเรียน



### ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ

นายวรกร สีหมอก

ประวัติการศึกษา

มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, พ.ศ.2549 -2550  
ประกาศนียบัตรบัณฑิต (วิชาชีพครู)  
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, พ.ศ.2545-2548  
วิทยาศาสตรบัณฑิต ชีววิทยาประยุกต์ (จุลชีววิทยา)  
เกียรตินิยมอันดับ 2

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2551- ปัจจุบัน

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนแก้งเนื้อพิทักษณ์

ครู อันดับ คศ. 1

โรงเรียนแก้งเนื้อพิทักษณ์ ตำบลแก้งเนื้อ

อำเภอเขมราฐ จังหวัดอุบลราชธานี

โทรศัพท์ (045) 409252