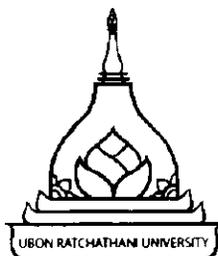


การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์
ด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รัชดาพร อินทรบุตร

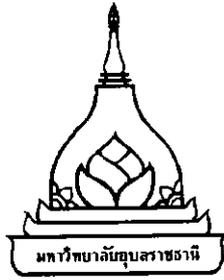
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



ENHANCING LEARNING ACHIEVEMENT OF SYSTEMS
OF HUMAN AND ANIMALS BODIE USING 5E INQUIRY LEARNING
FOR GRADE 8 STUDENTS

RATCHADAPORN INTARABUT

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
MAJOR IN SCIENCE EDUCATION
FACULTY OF SCIENCE
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2015
COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์

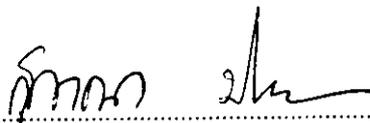
เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ด้วยการเรียนรู้แบบ
สืบเสาะ 5 ชั้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

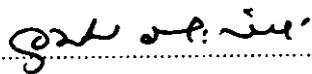
ผู้วิจัย นางสาวรัชดาพร อินทรบุตร

คณะกรรมการสอบ

ดร.ชายฉัตร บุญญานุสิทธิ์	ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุระ วุฒิพรหม	กรรมการ
ดร.สุทธนา ปลอดสมบุรณ์	กรรมการ

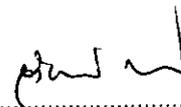
อาจารย์ที่ปรึกษา


.....
(ดร.สุทธนา ปลอดสมบุรณ์)



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

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์



.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2558

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากการสนับสนุนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่สนับสนุนเงินทุนในการศึกษาระดับปริญญาโท ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครูอาจารย์และนักเรียนโรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิม ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้โรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิมเป็นสถานที่เก็บข้อมูลการวิจัย และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบพระคุณ บิดา มารดาเป็นอย่างสูงที่ได้ให้กำลังใจและให้การช่วยเหลือสนับสนุนด้านต่างๆ ตลอดมา

ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก ดร.สุธนา พลอดสมบูรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำปรึกษา แนะนำอันมีคุณค่ายิ่ง ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานและการเขียนรายงานการวิจัย การแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ สนับสนุนให้กำลังใจ และความช่วยเหลือในการวิจัยแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอดและคณาจารย์ทุกท่านที่กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำ ทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีคุณค่าและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น



รัชดาพร อินทรบุตร

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

- เรื่อง : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- ผู้วิจัย : รัชดาพร อินทรบุตร
- ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์ศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา: ดร.สุทธนา ปลอดภัยสมบูรณ์
- คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบสืบเสาะ, ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น และศึกษาความคงทนทางการเรียน รวมทั้งความพึงพอใจของนักเรียน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย การทดสอบก่อนเรียน แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้คะแนนทดสอบก่อนเรียนเป็นเกณฑ์ ได้แก่ กลุ่มเก่ง (คะแนน ≥ 14.47) กลุ่มปานกลาง (คะแนนระหว่าง 9.62 - 14.46) และกลุ่มอ่อน (คะแนน ≤ 9.61) จากนั้นดำเนินการจัดการเรียนรู้เรื่องระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์รวมระยะเวลา 13 ชั่วโมง ทำการทดสอบหลังเรียนเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียน รวมทั้งการทดสอบความคงทนของความรู้หลังเรียนผ่านไปแล้ว 30 วัน จากการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะนี้สามารถทำให้นักเรียนทั้งสามกลุ่มมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (24.41 ± 3.31) สูงกว่าก่อนเรียน (12.04 ± 2.43) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ไม่แตกต่างกับคะแนนความคงทนของการเรียน (24.78 ± 3.54) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากการทำแบบสอบถามความพึงพอใจพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะอยู่ในระดับมาก

ABSTRACT

TITLE : ENHANCING LEARNING ACHIEVEMENT OF SYSTEMS OF HUMAN AND ANIMALS BODIE USING 5E INQUIRY LEARNING FOR GRADE 8 STUDENTS
AUTHOR : RATCHADAPORN INTARABUT
DEGREE : MASTER DEGREE OF SCIENCE
MAJOR : SCIENCE EDUCATION
ADVISOR : SUTTHANA PLODSOMBOON, Ph.D.
KEYWORDS : INQUIRY LEARNING, SYSTEMS OF HUMAN AND ANIMALS BODIE, SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT

The purpose of this study was to develop 8 grade students' learning achievement in the topic of systems of human and animals bodie using 5E inquiry learning. Students' learning retention and satisfaction towards the learning implementation were also investigated. The research steps consisted of pre-test, using as a criterion to categorize students into three groups including high-achieving student score 14.47, middle-achieving student score 9.62 - 14.46 and low-achieving student score 9.61. They then participated in 13 hours of learning activities of human and animal's bodies system, followed by post-test right after the learning implementation and learning retention test 30 days after the implementation. The results of the study showed that the inquiry learning activities can enhance students' learning achievement for all three groups of student. The dependent samples T-test analysis indicated that their post-test score (24.41 ± 3.31) was significantly higher than the pre-test score (12.04 ± 2.43), but not significantly different from the learning retention score (24.78 ± 3.54) at p-value of 0.05. The students' satisfaction survey revealed that students were satisfied with the inquiry learning activities at high level.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การจัดการเรียนรู้	9
2.2 การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	9
2.3 กระบวนการสืบเสาะ 5 ขั้น	10
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 แบบแผนของการวิจัย	17
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	18
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	18
3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	19
3.5 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	31
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	32

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	36
4.2 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน	40
4.3 ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน	45
บทที่ 5 สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	47
5.2 อภิปรายผล	49
5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย	55
เอกสารอ้างอิง	56
ภาคผนวก	
ก ผลการทดสอบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O - NET)	64
ข รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	66
ค ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	69
ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ และคะแนน จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หลังเรียน	92
จ แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียน	108
ฉ คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	111
ช กิจกรรม Brain helmet	116
ประวัติผู้วิจัย	120

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น	20
3.2	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ จำแนกตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด	29
4.1	ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งชั้นเรียน (n = 27)	36
4.2	ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนภายในนักเรียนกลุ่มเก่ง (n = 5)	37
4.3	ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนภายในนักเรียนกลุ่มปานกลาง (n = 18)	37
4.4	ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนภายในนักเรียนกลุ่มอ่อน (n = 4)	37
4.5	ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนและความคงทนทางการเรียนหลังเรียนผ่านไป 30 วัน (n = 27)	40
4.6	ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ด้านปัจจัยนำเข้า (n = 27)	41
4.7	ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ด้านกระบวนการเรียนรู้ (n = 27)	42
4.8	ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ด้านประเมินผล (n = 27)	44
4.9	ข้อมูลพื้นฐานในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (n=27)	46
ก.1	ผลการทดสอบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O - NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2554-2556 รายวิชาวิทยาศาสตร์	65
ง.1	คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	102
ง.2	ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	104
ง.3	คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 30 วัน	106

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ฉ.1	ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน	112
ฉ.2	การวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจการจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ จำนวน 40 ข้อ	114

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	13
2.2	16
3.1	27
4.1	38
4.2	38
4.3	39
4.4	40
4.5	44
๗.1	117
๗.2	117
๗.3	118
๗.4	118
๗.5	119
๗.6	119

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนให้มี ทั้งความรู้ ทักษะ คุณลักษณะและสมรรถนะสำคัญ เพื่อเตรียมรองรับการพัฒนาเยาวชนสำหรับ ทศวรรษ ที่ 21 สิ่งสำคัญคือทำอย่างไรจึงจะนำหลักสูตรแกนกลางที่ได้ประกาศใช้ไปพัฒนาผู้เรียนได้ อย่างเป็นรูปธรรม ด้วยเหตุนี้จึงต้องให้ความสำคัญกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการนำหลักสูตรสู่ การปฏิบัตินั้น ครูผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตร นอกจากต้องมีความรู้ในการสอนแล้วยังต้องเข้าใจในหลักการแนวคิด และจุดเน้นการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางฯ (กัญนิภา พรหมณ์พิทักษ์, 2553)

ถึงแม้ว่าหลักสูตรแกนกลางจะมีการกำหนดคุณภาพผู้เรียนทั้งด้านความรู้และทักษะไว้อย่าง ชัดเจนแล้วนั้น แต่ ผลการจัดอันดับของสภาเศรษฐกิจโลก หรือ (World Economic Forum: WEF) ได้จัดลำดับผลการศึกษานักเรียนในภูมิภาคอาเซียนประจำปี 2012 - 2013 ออกมาในรายงานเรื่อง “The Global Competitiveness Report 2013-2014” ประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 8 ของอาเซียน โดยเรียงลำดับประเทศต่าง ๆ ในอาเซียนไว้ดังนี้คือ 1) สิงคโปร์ 2) มาเลเซีย 3) บรูไน 4) อินโดนีเซีย 5) ฟิลิปปินส์ 6) ลาว 7) กัมพูชา 8) ไทย และ 9) เวียดนาม (ณัฐพงศ์ บุญเหลือ, 2556) นอกจากนั้น ยังพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักของระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-Net) อันได้แก่ วิชา ภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ ทำค่าเฉลี่ยได้ต่ำกว่าร้อยละ 50 และมาตรฐาน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณ์ญาณและความคิดสร้างสรรค์ ยังได้ คะแนนต่ำอีกด้วย (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2555) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติ (TIMSS 2011) ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ในปี 2554 พบว่าทั้ง 2 วิชาที่จัดการเรียนการสอนในประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยลดลงต่ำกว่า ค่าเฉลี่ย 500 คะแนน โดยในวิชาคณิตศาสตร์ลดลง 14 คะแนน เหลือ 427 คะแนนและวิชาวิทยาศาสตร์ ลดลง 20 เหลือเพียง 451 คะแนน และจากการประเมิน PISA 3 ครั้งที่ผ่านมา (พ.ศ.2546-2552) พบว่า ระดับคะแนนทั้งด้านคณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ ของประเทศไทยไม่พัฒนา อีกทั้งยังอยู่ใน เกณฑ์ต่ำกว่ามาตรฐานระดับนานาชาติ (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน, 2556) โครงการ Programme for International Student Assessment: PISA ยังรายงานผลด้าน ผลสัมฤทธิ์ของคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ว่า นักเรียนของประเทศไทยได้คะแนนในกลุ่มต่ำต่อเนื่อง

มาตลอด 10 ปี โดยประมาณร้อยละ 50 ของนักเรียนทั้งหมดได้คะแนนในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ทั้งสองวิชา (ทศนา เขมมณี, 2557) จะเห็นได้ว่าการศึกษาของประเทศที่ผ่านมากคุณภาพการศึกษาของไทยยังอยู่ในระดับวิกฤต โดยเฉพาะความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จากการประเมินคุณภาพของทางการศึกษาของกรมวิชาการในปีการศึกษา 2540 พบว่าสมรรถภาพของนักเรียนในด้านความรู้ ความคิด ยังอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม (สำนักประเมินผล การจัดการศึกษา, 2552) ปัญหาดังกล่าวอาจสืบเนื่องมาจากหลายสาเหตุ เช่นเกิดจากการจัดการเรียน การสอนแบบยึดตัวครูเป็นศูนย์กลาง ซึ่งครูส่วนมากมักยึดติดเอาความเคยชินมาจากการสอนในยุค ก่อน ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยครูมักจะเน้นการเรียนการสอนที่ยึดคิดว่า “ครูควรจะ สอนอะไร” มากกว่าที่จะมุ่งเน้นคิดว่า “เด็กนักเรียนอยากที่จะเรียนรู้ หรือควรเรียนรู้อะไร” ทำให้ การจัดการเรียนการสอนของไทยไม่ได้ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ (ดารารัตน์ จันท์ ภาย, 2557) หรือการสอนแบบที่ให้นักเรียนท่องคำตอบ (Answer oriented) ซึ่งนักเรียนไม่สามารถที่ จะนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ได้เลย (สิปปนนท์ เกตุทัต, 2541) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์มักจะสอนแบบ บรรยายและเน้นท่องจำจนเกินไป ดังที่ธีรชัย ปุณณโชติ (2543) ได้วิพากษ์การเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาของประเทศไทยว่า “การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย ไม่เป็นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง” คือ เน้นให้นักเรียนจดจำเนื้อหา หรือท่องจำ เมื่อข้อสอบถามเกี่ยวกับความสามารถในการคิดหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skills) นักเรียนส่วนมากทำคะแนนได้ไม่ดี ปัญหาดังที่กล่าวมาเกิดจากเทคนิควิธีสอนไม่ เหมาะสม สื่อไม่กระตุ้นการเรียนของนักเรียน นักเรียนขาดความเอาใจใส่ขาดความกระตือรือร้น ไม่รู้จักแก้ปัญหา ขาดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และไม่สามารถสรุปองค์ความรู้ได้ เน้นการท่องจำ มากกว่าการลงมือปฏิบัติ ส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง ดังนั้นในการจัดการศึกษาจึงจำเป็นที่จะต้องให้ผู้เรียนทุกคน ตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ เอาใจใส่ต่อการเรียนและรู้วิธีในการแสวงหาความรู้ในการที่จะ พัฒนาตนเอง นั่นคือการสอนให้นักเรียนรู้จักคิด เป็นเจ้าของความคิด สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วย ตนเอง (จิราภรณ์ ศิริทวี, 2540)

ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยพัฒนาและส่งเสริมให้ นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (ปฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง, 2551) โดยเฉพาะการจัดการเรียน การสอนที่เน้นการปฏิบัติ การให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ จัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้และสรุปความเข้าใจด้วยตนเอง จะเป็นการช่วยให้นักเรียนสามารถค้นพบความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดีและองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นความรู้ที่คงทนติดไปกับตัวของนักเรียน อย่างยาวนาน ซึ่งบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง รุ่ง แก้วแดง (2541) ได้

สรุปว่าการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีควรเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การเรียนรู้ที่จะเกิดจากประสบการณ์หรือการลงมือปฏิบัติการณ์ปฏิบัติสัมพันธ์กับผู้อื่นมิใช่เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างโดดเดี่ยว ยังมีการสัมพันธ์ถกเถียงแลกเปลี่ยนกับผู้อื่นมากการเรียนรู้ย่อมเกิดขึ้นได้มาก (อุทัย ดุลยเกษม, 2542) ซึ่งแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนเหล่านี้ สัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycles) ซึ่งนักการศึกษาในกลุ่ม (Biological Science Curriculum Study: BSCS) ได้นำวิธีการสอนแบบ Inquiry มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน เรียกว่า การเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle หรือ 5Es ได้แก่ การสร้างความสนใจ (Engagement) การสำรวจและค้นหา (Exploration) การอธิบาย (Explanation) การขยายความรู้ (Elaboration) และการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอน เป็นกระบวนการที่จะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกิจกรรมการสังเกต การตั้งคำถามการวางแผนเพื่อการทดลอง การหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการอื่น ๆ เช่น การสำรวจ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การทดลอง การสร้างแบบจำลอง การสืบค้นข้อมูล (สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้ออกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองได้มากที่สุด เป็นกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ปฏิบัติและเรียนรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานต่างๆ มาใช้เพื่ออธิบายปัญหาหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติ จะต้องเชื่อมโยงกับความคิดเดิม และนำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่ และได้ใช้กระบวนการและทักษะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์และการสืบเสาะหาความรู้ (ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2551 และพจนานามะกรุดอินทร์, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของศักดิ์ศรี สุภาวธร (2554) ที่สรุปว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งในขั้นตอนของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์จะเป็นพื้นฐานที่เชื่อมโยงกันและกัน ซึ่งจะช่วยเสริมให้นักเรียนได้คิดอย่างมีวิจารณญาณ และสร้างเป็นองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้เช่นนี้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนหลายระดับ เพราะช่วยให้ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำเข้าใจมนต์เรื่องที่เรียนได้ดีขึ้น และยังพัฒนาสติปัญญาขั้นสูงสำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงด้วย

โรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิม เป็นโรงเรียนขนาดกลาง เปิดสอนระดับอนุบาล 1 ถึงมัธยมศึกษาตอนต้น มีจำนวนห้องเรียน 11 ห้อง จำนวนนักเรียน 320 คน เป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานของประชากรวัยเรียนในเขตพื้นที่ตำบลทรายมูล อำเภอพิบูลย์มังสาหารจังหวัดอุบลราชธานี ครอบครัวของนักเรียนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพด้านการเกษตร การประมง ซึ่งเด็กนักเรียนต้องใช้เวลาส่วนใหญ่เพื่อไปช่วยผู้ปกครองทำงานเป็นหลัก จึงขาดการทบทวนบทเรียนและทำการบ้านได้ไม่เต็มที่ จึงอาจเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนยังไม่สูงเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากการ

รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนโรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิม อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557) ประจำปีการศึกษา 2554-2556 (ผลการทดสอบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในภาคผนวก ก) ที่พบว่ามีความคะแนนลดลงมากจนมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ แต่เป้าหมายของโรงเรียนต้องการพัฒนาให้มีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นทุกปี ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้สูงขึ้นตามเป้าหมายของโรงเรียน การที่คะแนน (O-NET) ลดลงนั้น ทั้งนี้นอกจากจะเป็นสาเหตุที่เกิดจากตัวนักเรียนเองขาดการทบทวนเนื้อหา และทำการบ้านเองแล้วนั้น ส่วนหนึ่งก็อาจมีสาเหตุมาจากครูยังขาดความรู้ ความเข้าใจและทักษะในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ขาดการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ คิดและปฏิบัติตามแนวกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ต่ำลง

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนด้วยการนำเอาวิธีการสอนแบบสืบเสาะ 5 ขั้น มาใช้เป็นยุทธศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนจดจำความรู้ได้ในระยะยาว และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนภายในกลุ่มของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์

1.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์

1.2.3 เพื่อศึกษาความคงทนทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น

1.2.4 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป

1.3.3 นักเรียนมีความคงทนของความรู้เมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน

1.3.4 นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น มีความพึงพอใจในการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรในวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้อง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิม อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 27 คน

1.4.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้อง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิม อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 27 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงจากประชากร

1.4.3 ตัวแปร

1.4.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น

1.4.3.2 ตัวแปรตาม ในงานวิจัยนี้มี 4 ตัวแปร คือ

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 2) ความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์
- 3) ความคงทนของความรู้
- 4) ความพึงพอใจในการเรียน

1.4.4 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว 22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ สอดคล้องกับสาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตมาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต ตัวชี้วัดที่ ว 1.1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบขับถ่ายระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์ ตัวชี้วัดที่ ว 1.1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ของมนุษย์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ตัวชี้วัดที่ ว 1.1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 สังเกตและอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกและภายใน ตัวชี้วัดที่ ว 1.1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 อธิบายหลักการและผลของการ

ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์และเพิ่มผลผลิตของสัตว์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 13 ชั่วโมง ดังนี้

1.4.4.1 รูปแบบการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต	จำนวน 2 ชั่วโมง
1.4.4.2 ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์	จำนวน 2 ชั่วโมง
1.4.4.3 ระบบขับถ่ายของสัตว์	จำนวน 1 ชั่วโมง
1.4.4.4 ระบบขับถ่ายของมนุษย์	จำนวน 1 ชั่วโมง
1.4.4.5 โครงสร้างและการทำงานของระบบประสาทมนุษย์	จำนวน 2 ชั่วโมง
1.4.4.6 ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในร่างกาย	จำนวน 1 ชั่วโมง
1.4.4.7 การแสดงพฤติกรรมเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์	จำนวน 1 ชั่วโมง
1.4.4.8 พฤติกรรมการตอบสนองของมนุษย์	จำนวน 1 ชั่วโมง
1.4.4.9 หลักการและความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ	จำนวน 2 ชั่วโมง

1.4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ได้ทำขึ้นในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ จำนวน 9 เนื้อหา รวมเวลา 13 ชั่วโมง

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การสร้างและการออกแบบการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีองค์ประกอบหลักของแผนประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมที่เป็นการสืบเสาะหาความรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ลำดับขั้นในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การพัฒนาการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

1.5.2 การสอนแบบสืบเสาะ 5 ขั้น (ในงานวิจัยนี้ได้หมายรวมถึง กระบวนการสืบเสาะ 5 ขั้น การสืบเสาะหาความรู้ สืบเสาะหาความรู้ (5Es) วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นและการเรียนรู้แบบสืบเสาะวิทยาศาสตร์) หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1.5.2.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรือความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจจะจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ยั่ว หรือท้าทาย

ให้นักเรียนตื่นเต้น สงสัย ใครรู้ อยากรู้ อยากเห็น หรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาการศึกษา ค้นคว้า หรือการทดลอง แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหาที่ครูกำลังสนใจเป็น เรื่องที่จะศึกษา ซึ่งในขั้นตอนนี้ครูสามารถจัดกิจกรรมได้หลายแบบ เช่น สาธิต ทดลอง นำเสนอข้อมูล เล่าเรื่อง/เหตุการณ์ ให้ค้นคว้า/อ่านเรื่อง อภิปราย/พูดคุย สนทนา ใช้เกม ใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์ สร้าง สถานการณ์/ปัญหาที่น่าสนใจ ที่น่าสงสัยแปลกใจ

1.5.2.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) นักเรียนดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูล วางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติ เช่น สังเกต วัด ทดลอง รวบรวมข้อมูลข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ

1.5.2.3 ขั้นสร้างคำอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการ สำรวจและค้นหามาวิเคราะห์ แผลผล สรุปและอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ ซึ่ง อาจเป็นรูवाद ตาราง แผนผัง โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผลสมเหตุสมผล การลง ข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้ มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน

1.5.2.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

1) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้สึกซึ่งกัน หรือขยาย กรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพิ่มขึ้น เช่น ตั้งประเด็นเพื่อให้นักเรียน ชี้แจงหรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจน ยิ่งขึ้น ชักถามให้นักเรียนชัดเจนหรือกระจ่างในความรู้ที่ได้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับความรู้เดิม

2) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติมมีความ ละเอียดมากขึ้น ยกสถานการณ์ตัวอย่าง อธิบายเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เป็นระบบและลึกซึ้งยิ่งขึ้นหรือ สมบูรณ์ละเอียดขึ้น นำไปสู่ความรู้ใหม่หรือความรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในเรื่องอื่น หรือสถานการณ์อื่นๆ หรือสร้างคำถามใหม่และออกแบบการสำรวจ ค้นหา และรวบรวมเพื่อนำไปสู่ การสร้างความรู้ใหม่

1.5.2.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) ให้นักเรียนได้ระบุสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ทั้ง ด้านกระบวนการและผลผลิต เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้ โดยให้นักเรียน ได้วิเคราะห์วิจารณ์แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน คิดพิจารณาให้รอบคอบทั้งกระบวนการและ ผลงาน อภิปราย ประเมินปรับปรุง เพิ่มเติมและสรุป ถ้ายังมีปัญหาให้ศึกษาทบทวนใหม่อีกครั้ง อ้างอิง ทฤษฎีหรือหลักการและเกณฑ์ เปรียบเทียบผลกับสมมติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

1.5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.5.4 คะแนนความคงทนของความรู้ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ เมื่อเรียนผ่านไปแล้ว 30 วัน

1.5.5 ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบของผู้เรียนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ผู้เรียนเต็มใจและกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติตามและต้องการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์

1.5.6 นักเรียนกลุ่มเก่ง (High-achieving students) หมายถึง นักเรียนที่มีคะแนนสอบก่อนเรียนมากกว่าค่าเฉลี่ยบวกส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.5.7 นักเรียนกลุ่มปานกลาง (Medium-achieving students) หมายถึง นักเรียนที่มีคะแนนสอบก่อนเรียนอยู่ระหว่างค่าเฉลี่ยบวกลบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.5.8 นักเรียนกลุ่มอ่อน (Low-achieving students) หมายถึง นักเรียนที่มีคะแนนสอบก่อนเรียนน้อยกว่าค่าเฉลี่ยลบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.6.2 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการนำวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแบบสืบเสาะ 5 ชั้น ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและวิชาอื่นต่อไป

1.6.3 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนได้นำสื่อการสอน Brain helmet ไปปรับใช้ในการเรียนการสอนต่อไป

1.6.4 นำแนวทางการสืบเสาะ 5 ชั้น ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในหัวข้ออื่นๆ ได้ต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความก้าวหน้า ความคงทนทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ดังเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งนำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 การจัดการเรียนรู้
- 2.2 การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.3 กระบวนการสืบเสาะ 5 ขั้น
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ เป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านกระบวนการที่ลึกซึ้ง ไม่ใช่เป็นเพียงการบอกผ่านความรู้และการท่องจำเท่านั้น จะเห็นได้ว่ามีนักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายความหมายเอาไว้ว่า ดังนี้

การจัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของผู้สอน (มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2553; Moore (1992) ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้ คือพฤติกรรมของบุคคลหนึ่งที่ยพยายามช่วยให้บุคคลอื่นได้เกิดการพัฒนาตนในทุกด้านอย่างเต็มศักยภาพ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการหรือวิธีต่าง ๆ ที่เป็นการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จของการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์

2.2 การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนในเรื่องที่สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของตนเอง และได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ ซึ่งแนวคิดการจัดการศึกษานี้ เป็นแนวคิดที่มีรากฐานจากปรัชญาการศึกษา และทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ได้พัฒนามาอย่างต่อเนื่อง ยาวนาน และเป็นแนวทางที่ได้รับการพิสูจน์ว่า

สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามต้องการอย่างได้ผล (มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์, 2555)

การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นแนวการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่และสิ่งประดิษฐ์ใหม่โดยการใช้กระบวนการทางปัญญา (กระบวนการคิด) กระบวนการทางสังคม (กระบวนการกลุ่ม) และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ โดยผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญต้องจัดให้สอดคล้องกับความสนใจ ความสามารถและความถนัดเน้นการบูรณาการความรู้ในศาสตร์สาขาต่าง ๆ ใช้หลากหลายวิธีการสอนหลากหลายแหล่งความรู้สามารถพัฒนาปัญญาอย่างหลากหลายคือ พบปัญญา รวมทั้งเน้นการวัดผลอย่างหลากหลายวิธี (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2550)

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น มีอยู่หลากหลายวิธี เช่น

- (1) การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative Learning)
- (2) การจัดการเรียนรู้แบบโครงสร้างความรู้ (Graphic Organizer)
- (3) การสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด (Concept Attainment)
- (4) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Based)
- (5) การจัดการเรียนรู้แบบถามตอบ (Ask and Question Model)
- (6) การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปา (CIPPA Model)
- (7) การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project Work)
- (8) การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้เป็นคู่ (Learning Cell)
- (9) การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมในแหล่งชุมชน (The use of Community activities)
- (10) การจัดการเรียนรู้แบบทดลอง (Laboratory Method)
- (11) การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project Method)
- (12) การจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ (Scientific Method)
- (13) การจัดการเรียนรู้โดยการแก้ปัญหา (Problem Solving)

2.3 กระบวนการสืบเสาะ 5 ขั้น

การเรียนการสอนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Schwartz, Lederman and Crawford, 2004) ซึ่งนักการศึกษาได้เรียกวิธีการสอนโดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้เอาไว้หลายชื่อแตกต่างกันไปไม่ว่าจะเป็น การสอนแบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบวิจัยการสืบเสาะหาความรู้

(5Es) กระบวนการสืบเสาะ 5 ชั้น เป็นต้น จากการศึกษาการให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของนักการศึกษาได้กล่าวไว้อย่างสอดคล้องกัน ดังนี้

บัวไข รักหินลาด (2549); พนิดา กันยะกาญจน์ (2556) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองอย่างมีระบบ โดยวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนได้คิด ฝึกปฏิบัติหาเหตุผล โดยใช้คำถามช่วยเพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปคำตอบนั้นจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เช่นเดียวกับ ฐาปณีย์ อัยวรรณ (2555) ที่ระบุว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ 5 ชั้น เป็นการสอนที่ผู้เรียนต้องหาความรู้ด้วยตนเอง โดยที่ครูเป็นผู้กระตุ้น ชี้แนะแนวทาง เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และได้รับความรู้ผ่านทางกระบวนการที่ตนเองได้ทำการค้นหา คำตอบ ทักษะซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการดำรงชีวิตทำให้ความรู้นั้นเป็นความรู้ที่มีความหมาย การสืบเสาะ 5 ชั้น เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สำรวจตรวจสอบ อธิบายและค้นคว้าในเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาด้วยการหาเหตุผลมาอธิบายจนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่มีความหมายอย่างลึกซึ้ง จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) ซึ่งองค์ความรู้นี้สามารถเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน นำมาใช้แก้ปัญหาได้เมื่อต้องเจอกับสถานการณ์เฉพาะหน้า (พจนา มะกรุดอินทร์, 2551)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า กระบวนการสืบเสาะ 5 ชั้น หมายถึง กระบวนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ค้นคว้า เสาะแสวงหาคำตอบด้วยตนเองอย่างมีระบบ เพื่อนำมาอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษา โดยครูเป็นเพียงผู้กระตุ้น ชี้แนะแนวทางในการศึกษาและจัดเตรียมแหล่งค้นคว้าหาข้อมูลไว้ให้นักเรียนเพียงเท่านั้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยการลงมือปฏิบัติจริงตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดเป็นความรู้ที่มีความหมายผ่านกระบวนการที่ได้ค้นหาคำตอบด้วยตัวเอง ความรู้ที่ย่อมติดตัวคงทนยาวนาน และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาได้จริง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.3.1 ขั้นตอนกระบวนการสืบเสาะ 5 ชั้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2546) และสาขาวิชาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2557) ได้กล่าวถึงแต่ละขั้นตอนไว้ดังนี้ (ภาพที่ 2.1)

(1) ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดจากความสงสัยหรือความสนใจของตัวนักเรียน หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม หัวข้อที่สนใจสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่

เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจจะกระตุ้นโดยการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนตื่นตัว สงสัย ใฝ่รู้ อยากรู้อยากเห็น หรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนทำในสิ่งที่ครูสนใจ ซึ่งในขั้นตอนนี้ครูสามารถจัดกิจกรรมได้หลายแบบ เช่น สาธิต ทดลอง นำเสนอข้อมูล เล่าเรื่อง/เหตุการณ์ ให้ค้นคว้า/อ่านเรื่อง อภิปราย/พูดคุย สนทนา ใช้เกม ใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์ สร้างสถานการณ์/ปัญหาที่น่าสนใจ ที่น่าสนใจสลับเปลี่ยน

(2) ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นคว้า นักเรียนรวบรวมข้อมูลสารสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆที่เป็นประเด็น วางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลองและลงมือปฏิบัติ เช่น สังเกต วัด ทดลอง

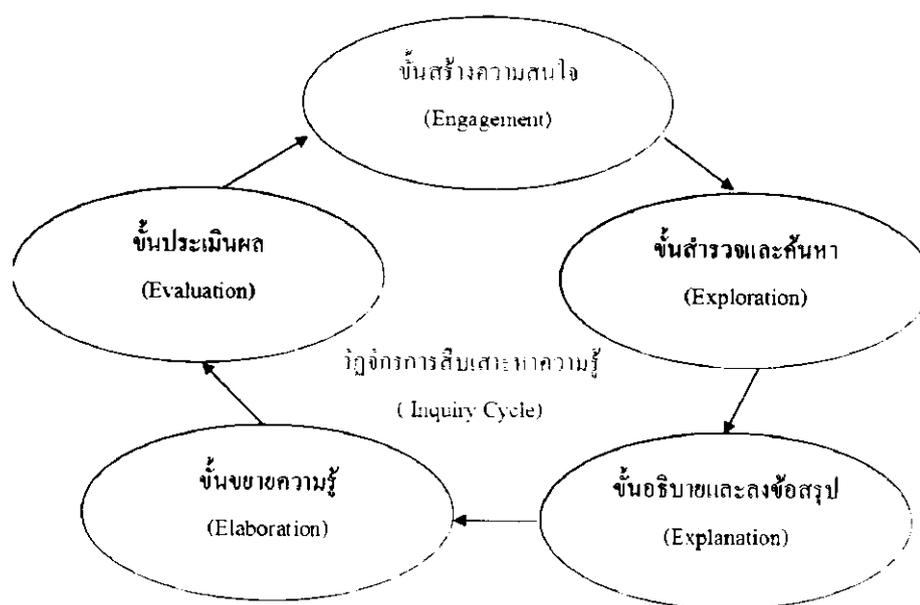
(3) ขั้นที่ 3 การอธิบาย นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ทดลอง มาวิเคราะห์ แปลผลสรุปและอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นรูปวาด ตาราง แผนผัง โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผลสมเหตุสมผล การลงข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้ มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน

(4) ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ แบ่งเป็นขั้นตอนย่อยได้ดังนี้

(4.1) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้สึกซึ่งกัน หรือขยายกรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลองเพิ่มเติม ครูชี้แจงหรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชักถามให้นักเรียนชัดเจนหรือกระจำในความรู้ที่ได้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับความรู้เดิม

(4.2) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติมมีความละเอียดมากขึ้น ยกสถานการณ์ ตัวอย่าง อธิบายเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เป็นระบบ ลึกซึ้งหรือสมบูรณ์มากขึ้นในรายละเอียด นำไปสู่ความรู้ใหม่หรือการประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในเรื่องอื่นหรือสถานการณ์อื่นๆ หรือสร้างคำถามใหม่และออกแบบการสำรวจ ค้นหา และรวบรวมเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่

(5) ขั้นที่ 5 การประเมิน ให้นักเรียนได้ระบุในสิ่งที่ได้เรียนรู้ทั้งด้านกระบวนการและผลผลิต เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้ โดยให้นักเรียนได้วิเคราะห์วิจารณ์ แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน คิดพิจารณาให้รอบคอบทั้งกระบวนการและผลงาน อภิปรายประเมินปรับปรุง เพิ่มเติมและสรุป ถ้ายังมีปัญหาให้ศึกษาทบทวนใหม่อีกครั้ง อ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการและเกณฑ์ เปรียบเทียบผลกับสมมติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิม



ภาพที่ 2.1 การสืบเสาะ 5 ขั้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความคงทนทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียน มีดังนี้

Cardak at al. (2008) ได้ทำการศึกษา เรื่อง ระบบการไหลเวียนเลือด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ Ali abdi (2014) ศึกษาผลการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยทั้งสองงานวิจัยมีการศึกษาที่คล้ายคลึงกันคือ ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ 5 ขั้นเปรียบเทียบกับจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์แบบดั้งเดิม (การถามและการตอบ) ซึ่งผลการทดลองที่ได้จากทั้งสองงานวิจัยได้ผลออกมาในแนวทางเดียวกันโดยพบว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะ 5 ขั้นนั้นมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบดั้งเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสืบเสาะ 5 ขั้นเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความก้าวหน้าของนักเรียน ดังนี้ บัวไข รักหินลาด (2549) ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่องระบบต่างๆในร่างกายและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 88.17/84.70 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 0.7544 ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าร้อยละ 75.44 และเกิดความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เช่นกันกับเสวียน ประวรรณภา (2553) ก็ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผล

การศึกษาพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ 5 ชั้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6212 ส่งผลให้นักเรียนมีความก้าวหน้าร้อยละ 62.12 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้หลังจากเรียนผ่านไป 14 วันและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น จะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วยังพบว่าสามารถพัฒนาด้านความคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของยุพา กุมภาว์ (2550) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนรูปแบบสืบเสาะ 5 ชั้น ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 80 และนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่นและด้านความคิดริเริ่ม อยู่ในเกณฑ์ดี จิตราวดี ศรีโยธา (2551) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบสืบเสาะ 5 ชั้น พบว่า นักเรียนร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด แก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสุภาพ พรไตร (2557) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ในทุกขั้นของการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ชั้น รูปแบบการเรียนรู้นี้มีค่าประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 78.73/82.44 ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับกลางหรือระดับสูง ($<g> = 0.69$) นอกจากนี้การศึกษาและพัฒนาด้านความคิดของนักเรียนแล้ว ณรงค์ โสภิน (2547) ยังมีการนำการสอนแบบสืบเสาะ 5 ชั้นมาพัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามแนววงจรการเรียนรู้ ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้หลังการเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์อีกด้วย

การใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ได้มีนักวิจัยทำการศึกษายู่หลายคนด้วยกัน ซึ่งผลการทดลองที่ได้ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ พบว่าชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่ได้เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ ลลิตา เอียดนุสรณ์ (2553) ที่ได้

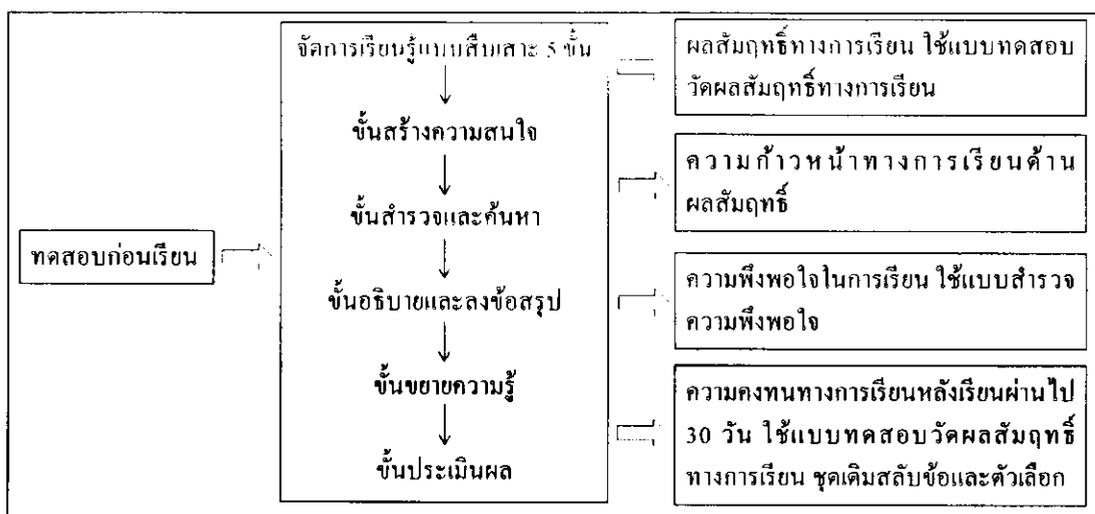
ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจในการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับ และสุธิ ผลติ (2554) ก็ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น นักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มปานกลางมีคะแนนความก้าวหน้าไม่แตกต่างกัน แต่ทั้งสองกลุ่มมีคะแนนความก้าวหน้าสูงกว่ากลุ่มอ่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อัญชูลี หลอดคำ (2555) ก็เป็นอีกคนที่ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง การแยกสารธรรมชาติ นอกจากจะได้ผลเช่นเดียวกับนักวิจัยคนอื่น ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังพบอีกด้วยว่านักเรียนเกิดความคงทนทางการเรียนและมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการศึกษางานวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศที่เกี่ยวข้องดังกล่าว จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น นอกจากจะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนให้สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แล้วนั้น ยังส่งผลให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน เกิดความคงทนทางการเรียนหลังจากที่ได้เรียนผ่านไปแล้ว 14-30 วัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแบบสืบเสาะ 5 ขั้น ยังมีความพึงพอใจในระดับมากจนถึงมากที่สุด ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นนั้น เป็นการเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นคว้า หาความรู้ แก้ไขปัญหาตามแนวทางของวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ กล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เป็นการเรียนการสอนที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นต่อไปได้

2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนทางการเรียน และความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ดังแสดงในกรอบแนวคิด (ภาพที่ 2.2) ดังนี้





ภาพที่ 2.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 แบบแผนการวิจัย
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 แบบแผนของการวิจัย

ในการทดลองครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบแผนการวิจัยแบบหนึ่งกลุ่ม วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (Single group, pretest - posttest design) โดยมีขั้นตอนเริ่มจากการคัดเลือกและแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา มีการทดสอบก่อนเรียน (O_1) เพื่อวัดระดับความรู้ความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่าง และเริ่มต้นการใช้แบบแผนการการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น (X) มาช่วยในการสอน จากนั้นทดสอบหลังเรียนทันที (O_2) เพื่อวัดความรู้หลังการสอนเมื่อผ่านการสอนไปเป็นระยะเวลา 30 วัน จัดให้มีการทดสอบอีกครั้ง (O_3) เพื่อวัดความคงทนหลังจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการทำวิจัยตามแผนภูมิด้านล่าง ดังนี้

$$\text{กลุ่มทดลอง } O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2 \rightarrow O_3 \quad (3.1)$$

โดย X แทน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น

O_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน

O_2 แทน การทดสอบหลังเรียนทันที

O_3 แทน การทดสอบความรู้อคงทนหลังจัดการเรียนรู้ผ่านไป 30 วัน

หลังจากการเรียนรู้มีการแจกแบบสำรวจเพื่อวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร

ประชากรในวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้อง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิม อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี รวม 27 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้อง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิม อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี รวม 27 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงจากประชากร บริบทของกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่ต้องใช้เวลาส่วนใหญ่เพื่อไปช่วยงานผู้ปกครองซึ่งทำการเกษตร การประมงเป็นหลัก จึงไม่มีเวลาทบทวนบทเรียนและทำการบ้านอย่างเต็มที่ อีกทั้งยังไม่มีการเรียนพิเศษเพิ่มเติมนอกเหนือจากเรียนในชั้นเรียนปกติ ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น จัดนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\text{mean} \pm \text{SD}$) สามารถแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเก่ง คือ นักเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ย 14.47 ขึ้นไป กลุ่มปานกลางมีคะแนนเฉลี่ย 9.62 - 14.46 และกลุ่มอ่อนมีคะแนนเฉลี่ย 9.61 ลงไป จัดกลุ่มให้มีนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน คละกันอยู่ร่วมกันภายในแต่ละกลุ่ม ได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 9 แผน 13 ชั่วโมง (ภาคผนวก ค)

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบปรนัยมีตัวเลือกของคำตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญที่มีค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 ค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.21-0.79 ค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.22 - 0.70 และค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.85 ใช้ในการทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน รวมทั้งใช้ในการทดสอบความคงทนทางการเรียนด้วย (สลับข้อและตัวเลือก) (ภาคผนวก ง)

3.3.3 แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 15 ข้อ (ภาคผนวก จ)

3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์

มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.4.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น

3.4.1.2 ศึกษาหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิม พุทธศักราช 2553 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.4.1.3 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหา ให้สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.4.1.4 จัดทำแผนให้สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์

3.4.1.5 ศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้จากหนังสือคู่มือครูวิทยาศาสตร์ 4 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554) และจากหนังสือเพิ่มเติม รวบรวมและเรียบเรียงเพื่อนำมาใช้ในการสอน ดังนี้

1) คู่มือขยันก่อนสอบวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสำนักพิมพ์แม่คเ็็ดดูเคชั่น (สมัญญา นกแก้ว และณัฐริกา ชื่อมาก, 2555)

2) สรุปรวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของสถาบันกวดวิชาติวเตอร์พอยท์ (ณัฐพงศ์ นันโท, วัฒน สุทธิศิริมงคล และสุพรรณทิพย์ อดิโพธิ, 2557)

3.4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ (ภาคผนวก ข) ตรวจสอบความถูกต้องในเนื้อหา ภาษา และพิจารณาให้ข้อคิดเห็น แล้วนำมาปรับปรุง ซึ่งผลจากการตรวจสอบอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะสรุปได้ดังนี้

1) เนื้อหาที่แทรกอยู่ในแผนการสอนมีรายละเอียดมากเกินไปควรนำไปไว้ในส่วนของใบความรู้

2) เนื้อหาบางส่วนคล้ายกับในอินเทอร์เน็ตควรเรียบเรียงใหม่เป็นความคิดของตัวเอง

3) ใบงานไม่สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

4) ขั้นตอนการสร้างความสนใจในทุกแผนคล้ายกันควรคิดกิจกรรมให้หลากหลาย

5) สื่อการสอนบางอย่างควรใช้สิ่งของในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ในการสอน

3.4.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำ ได้เป็นแผนการสอนจำนวน 9 แผน 13 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดของกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น

แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้หลัก
1. รูปแบบการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต	2	อธิบายรูปแบบการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศได้	<p>ชั้นที่ 1 นักเรียนดูวิดีโอ เรื่อง การสืบพันธุ์ของไฮดราและการสืบพันธุ์ของปลา กัด ตอบคำถามจากเนื้อเรื่อง</p> <p>ชั้นที่ 2 นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง รูปแบบการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต บันทึกข้อมูล</p> <p>ชั้นที่ 3 ผลัดกันอธิบายเนื้อหา ชักถามข้อสงสัยเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ทำใบงาน เรื่อง การสืบพันธุ์ของสัตว์</p> <p>ชั้นที่ 4 นักเรียนตอบคำถามเพื่อขยายความเข้าใจให้กว้างขึ้น</p> <p>ชั้นที่ 5 แต่ละกลุ่มนำเสนอใบงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ครูและนักเรียนสรุปบทเรียนร่วมกัน</p>
2. ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์	2	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายโครงสร้างของระบบสืบพันธุ์มนุษย์ได้ อธิบายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ได้ อธิบายขั้นตอนการปฏิสนธิและการฝังตัวอ่อนได้ 	<p>ชั้นที่ 1 นักเรียนดูแบบจำลองโครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์ สนทนา/ตอบคำถามเกี่ยวกับแบบจำลองที่ศึกษา</p> <p>ชั้นที่ 2 นักเรียนศึกษาความรู้จากใบความรู้ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ บันทึกข้อมูล</p>

ตารางที่ 3.1 กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้หลัก
2. ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ (ต่อ)	2	4. อธิบายการตั้งครรภ์แฝดได้ 5. อธิบายเทคโนโลยีที่ช่วยให้มีบุตรได้	<p>ชั้นที่ 3 ผลัดกันอธิบายเนื้อหา ชักถามข้อสงสัยเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ทำใบงาน เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์</p> <p>ชั้นที่ 4 นักเรียนตอบคำถามเพื่อขยายความเข้าใจให้กว้างขึ้น</p> <p>ชั้นที่ 5 แต่ละกลุ่มนำเสนอใบงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ครูและนักเรียนสรุปบทเรียนร่วมกัน</p>
3. ระบบขับถ่ายของสัตว์	1	1. อธิบายความหมายของระบบขับถ่ายได้ 2. อธิบายระบบขับถ่ายของสัตว์บางชนิดได้	<p>ชั้นที่ 1 นักเรียนศึกษาตัวอย่างมูลจิ้งจก สุนัข/ตอบคำถามจากตัวอย่างที่ศึกษา</p> <p>ชั้นที่ 2 นักเรียนศึกษาความรู้จากใบความรู้ เรื่อง ระบบขับถ่ายของสัตว์ บันทึกข้อมูล</p> <p>ชั้นที่ 3 ทำใบงาน เรื่อง ระบบขับถ่ายของสัตว์</p> <p>ชั้นที่ 4 สรุประบบขับถ่ายของสัตว์เป็นแผนผังความคิด</p> <p>ชั้นที่ 5 แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังความคิดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ครูและนักเรียนสรุปบทเรียนร่วมกัน</p>
4. ระบบขับถ่ายของมนุษย์	1	1. อธิบายระบบขับถ่ายของมนุษย์ได้ 2. ทราบถึงการปฏิบัติตนเพื่อดูแลรักษาอวัยวะในการขับถ่ายได้	<p>ชั้นที่ 1 นักเรียนดูวิดีโอ เรื่อง ระบบขับถ่าย สุนัข/ตอบคำถามจากเนื้อเรื่อง</p> <p>ชั้นที่ 2 นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง ระบบขับถ่ายของมนุษย์ บันทึกข้อมูล</p>

ตารางที่ 3.1 กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้หลัก
4. ระบบขับถ่ายของมนุษย์ (ต่อ)			<p>ชั้นที่ 3 ผลัดกันอธิบายเนื้อหาซักถามข้อสงสัยเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ทำใบงาน เรื่อง ระบบขับถ่ายของมนุษย์</p> <p>ชั้นที่ 4 นักเรียนตอบคำถามเพื่อขยายความเข้าใจให้กว้างขึ้น</p> <p>ชั้นที่ 5 แต่ละกลุ่มนำเสนอใบงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ครูและนักเรียนสรุปทบทวนร่วมกัน</p>
5. โครงสร้างและการทำงานของระบบประสาทมนุษย์	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายโครงสร้างสมองของมนุษย์ได้ 2. อธิบายโครงสร้างระบบประสาทของมนุษย์ได้ 3. อธิบายการทำงานของระบบประสาทของมนุษย์ได้ 	<p>ชั้นที่ 1 นักเรียนดูวิดีโอ เรื่อง สมอง สนทนา/ตอบคำถามจากเนื้อเรื่อง</p> <p>ชั้นที่ 2 นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง ระบบประสาทของมนุษย์และการทำงานของระบบประสาท บันทึกข้อมูล (เทคนิค gallery walk)</p> <p>ชั้นที่ 3 ทำใบงาน เรื่อง ระบบประสาทของมนุษย์และทำกิจกรรม Brain Helmet</p> <p>ชั้นที่ 4 นักเรียนตอบคำถามเพื่อขยายความเข้าใจให้กว้างขึ้นและเขียนวงจร/แผนผังการเกิดปฏิกิริยารีเฟล็กซ์</p> <p>ชั้นที่ 5 นักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องกิจกรรม Brain Helmet เสนอแนะเพิ่มเติมส่วนที่บกพร่อง ครูและนักเรียนสรุปทบทวนร่วมกัน</p>

ตารางที่ 3.1 กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้หลัก
6. ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในร่างกาย	1	อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ได้	<p>ชั้นที่ 1 นักเรียนดูภาพ ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ สนทนา/ตอบคำถาม จากภาพที่เห็น</p> <p>ชั้นที่ 2 นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในร่างกาย บันทึกข้อมูล</p> <p>ชั้นที่ 3 ทำใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในร่างกาย</p> <p>ชั้นที่ 4 นักเรียนตอบคำถามเพื่อขยายความเข้าใจให้กว้างขึ้น</p> <p>ชั้นที่ 5 แต่ละกลุ่มนำเสนอใบงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ครูและนักเรียนสรุปทบทวนร่วมกัน</p>
7. การแสดงพฤติกรรมเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์	1	อธิบายการแสดงพฤติกรรมของสัตว์ เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าทั้งภายนอกและภายในได้	<p>ชั้นที่ 1 นักเรียนดูภาพยนตร์ พฤติกรรมสัตว์ สนทนา/ตอบคำถาม จากเนื้อเรื่อง</p> <p>ชั้นที่ 2 นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง พฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์ บันทึกข้อมูล</p> <p>ชั้นที่ 3 ทำใบงาน เรื่อง พฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์</p> <p>ชั้นที่ 4 สรุปสาระสำคัญในรูปของแผนผังความคิด</p> <p>ชั้นที่ 5 แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังความคิด แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ครู นักเรียนสรุปทบทวนร่วมกัน</p>

ตารางที่ 3.1 กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม.)	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้หลัก
8. พฤติกรรมการตอบสนองของมนุษย์	1	อธิบายพฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของมนุษย์ได้	<p>ขั้นที่ 1 นักเรียนดูภาพ คนสวมเสื้อผ้าบางๆ และ คนสวมเสื้อผ้าหนาๆ สนทนา/ตอบคำถามจากภาพที่เห็น</p> <p>ขั้นที่ 2 นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง พฤติกรรมการตอบสนองของมนุษย์ บันทึกข้อมูล</p> <p>ขั้นที่ 3 ทำใบงาน เรื่อง พฤติกรรมการตอบสนองของมนุษย์</p> <p>ขั้นที่ 4 นักเรียนตอบคำถามเพื่อขยายความเข้าใจให้กว้างขึ้น</p> <p>ขั้นที่ 5 แต่ละกลุ่มนำเสนอใบงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ครูและนักเรียนสรุปทบทวนร่วมกัน</p>
9. หลักการและความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ	2	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการและความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพได้ อธิบายหลักการและผลของการผสมเทียมได้ อธิบายหลักการและผลของการถ่ายฝากตัวอ่อนได้ อธิบายหลักการและผลของการโคลนนิ่งได้ 	<p>ขั้นที่ 1 นักเรียนดูวิดีโอ เรื่อง มทส. โคราชโคลนนิ่งโคขาวลำพูนตัวที่ 2 ของประเทศ สนทนา/ตอบคำถามจากเนื้อเรื่อง</p> <p>ขั้นที่ 2 นักเรียนศึกษาความรู้จากใบความรู้ เรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพ (biotechnology) บันทึกข้อมูล</p> <p>ขั้นที่ 3 ทำใบงาน เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์สัตว์</p> <p>ขั้นที่ 4 สรุปสาระสำคัญในรูปของแผนผังความคิด</p> <p>ขั้นที่ 5 แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังความคิดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ครูและนักเรียนสรุปทบทวนร่วมกัน</p>

3.4.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (แผนการจัดการเรียนรู้
ในภาคผนวก ค)

3.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ซึ่งใช้เป็น
แบบทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน (Pretest – Posttest) และเป็นแบบทดสอบวัดความคงทนใน
การเรียนรู้ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.4.2.1 ระบุสาระ มาตรฐานและตัวชี้วัดที่ต้องการวัดวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบ
ร่างกายมนุษย์และสัตว์

3.4.2.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพและ
สอดคล้องกับตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางฯ 51 ครอบคลุม KPA (ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์, 2555) และ
การสร้างข้อสอบจากหนังสือเทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538)

3.4.2.3 วิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้
ของนักเรียนทั้งหมด 4 ด้านตาม Bloom's Taxonomy คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้าน
วิเคราะห์และด้านการนำไปใช้

3.4.2.4 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาที่ต้องการวัด โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาในเรื่อง ระบบ
ร่างกายมนุษย์และสัตว์ และได้จำแนกการวัดพฤติกรรมในแต่ละด้านตามเนื้อหาวิชา (ตารางที่ 3.2)

3.4.2.5 สร้างแบบทดสอบจำนวน 50 ข้อ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ให้
สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม แบ่งเป็นด้านความจำ 5 ข้อ ความเข้าใจ 20 ข้อ
ด้านวิเคราะห์ 15 ข้อและการนำไปใช้ 10 ข้อ โดยสร้างเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมี
เกณฑ์ให้คะแนน คือ ถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน

3.4.2.6 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง
ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน
(ภาคผนวก ข) พิจารณาเพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข ผลจากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ
ได้ให้ข้อเสนอแนะสรุปได้ ดังนี้

1) การตั้งคำถาม

- 1.1) ใช้คำถามกำกวมไม่ชัดเจน
- 1.2) ควรมีรูปภาพบ้างจะทำให้ข้อสอบไม่น่าเบื่อ
- 1.3) ถามลึกมากเกินไปเนื้อหาที่สอน
- 1.4) คำถามเป็นเนื้อหาที่ไม่ถูกยอมรับในปัจจุบัน
- 1.5) ไม่สอดคล้องกับเรื่องและตัวชี้วัดที่สอน

2) การสร้างตัวเลือก

- 2.1) ตัวเลือกถูกเกิน 1 ตัวเลือก

- 2.2) ไม่ใช่คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์
- 2.3) ตัวเลือกเป็นไปในทิศทางเดียวกันมากเกินไป
- 2.4) ตัวเลือกไม่สอดคล้องกับคำถาม
- 2.5) เฉลยคำตอบผิด
- 2.6) ตัวเลือกที่ถูกต้อง ยังไม่เป็นคำตอบที่สมบูรณ์ที่สุด

3.4.2.7 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้ปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้แก่ อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ครูสอนวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล (ภาคผนวก ข) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ได้ข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.2 - 0.8 ซึ่งแสดงว่าผลการเรียนรู้นั้นวัดได้ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1	เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้
ให้คะแนน 0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องผลการเรียนรู้
ให้คะแนน -1	เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้

คำถาม :

3. สิ่งมีชีวิตในข้อใดมีรูปแบบการสืบพันธุ์แตกต่างจากข้ออื่น (ความเข้าใจ) (ควรใส่เป็นรูปภาพจะทำให้ข้อสอบไม่น่าเบื่อ)

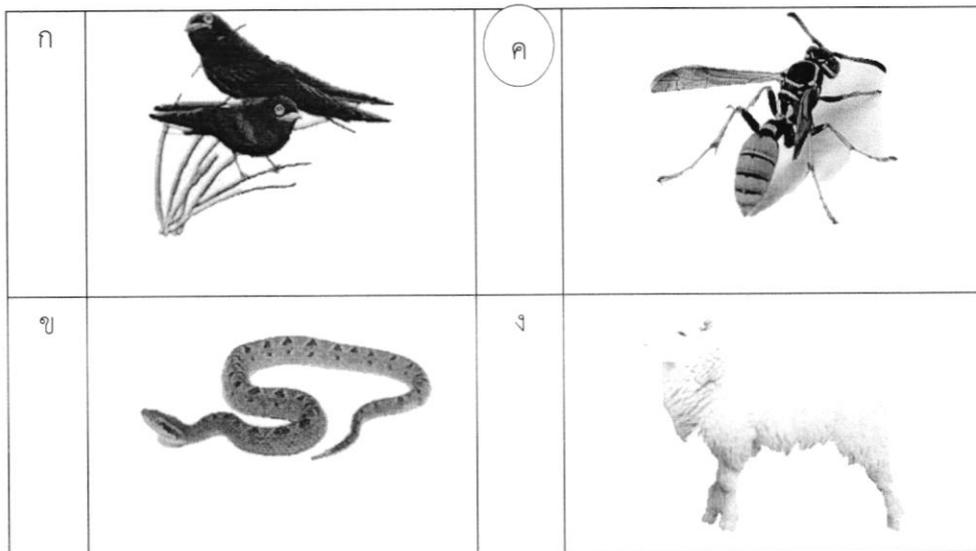
ก. นก

ข. งู

ค. เตตน

ง. แกะ

ปรับปรุงแก้ไข : สิ่งมีชีวิตในข้อใดมีรูปแบบการสืบพันธุ์แตกต่างจากข้ออื่น (ความเข้าใจ)



คำถาม :

11. นายตันมีอั้นทะ ± เพียง 1 ช้างใน อยู่ในฝูงอั้นทะ เมื่อนายตันแต่งงานเขาจะได้รับผลกระทบในการสืบพันธุ์ ข้อใดเป็นไปได้มากที่สุด มีปัญหากับการสืบพันธุ์ในข้อใด (คิดวิเคราะห์)

ก. ถ้าต้องการมีลูกต้องใช้วิธีเด็กหลอดแก้ว ข้อ ก. และ ข. คำตอบไปในทิศทางเดียวกัน ควรเปลี่ยนคำตอบข้อใดข้อหนึ่งใหม่

ข. มีโอกาสน้อยที่จะมีลูกเองตามธรรมชาติ

ค. สมรรถภาพทางเพศน้อยกว่าผู้ชายที่มีอั้นทะสมบูรณ์

ง. อั้นทะไม่สามารถสร้างอสุจิได้เลย

ปรับปรุงแก้ไข : นายตันมีอั้นทะเพียง 1 ช้าง อยู่ในฝูงอั้นทะ เมื่อนายตันแต่งงานเขาจะมีปัญหาเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ในข้อใด (คิดวิเคราะห์)

ก. มีลักษณะร่างกายคล้ายเพศหญิง

ค. ไม่มีความรู้สึกทางเพศ

ข. มีโอกาสน้อยที่จะมีลูกเองตามธรรมชาติ

ง. อั้นทะไม่สามารถสร้างอสุจิได้เลย

ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

คำถาม :

26. ถ้าเราถามวัยเด็ก **จะมีความรู้สึกเค็มที่บริเวณใด** (การนำไปใช้)

ก. ปลายลิ้น
ข. โคนลิ้น
ค. ข้างลิ้น
ง. ปลายลิ้นและข้างลิ้น

ปรับปรุงแก้ไข : ตัดข้อสอบข้อนี้ทิ้ง

คำถาม :

23. เด็กที่เคยจมน้ำ เมื่อช่วยชีวิตด้วยการผายปอดจนหายใจได้ แต่ไม่รู้สีกตัวคล้ายเจ้าหญิงนิทรา ระยะเวลาประมาณสองสัปดาห์จะหายไป แสดงว่าขณะที่จมน้ำนั้นมีส่วนใดที่ขาดออกซิเจนเป็นเวลานานจะไม่สามารถคืนสภาพได้

ก. กะบังลมไม่ทำงาน
ข. สมองบางส่วนตายไป
ค. ความแตกต่างในแก๊สที่ปอดขัดข้องปอด
ง. หัวใจบางส่วนเป็นอัมพาต

ปรับปรุงแก้ไข : เด็กที่เคยจมน้ำ เมื่อช่วยชีวิตด้วยการผายปอดจนหายใจได้ แต่ไม่รู้สีกตัวคล้ายเจ้าหญิง แสดงว่าขณะที่จมน้ำนั้นมีส่วนใดที่ขาดออกซิเจนเป็นเวลานานจะไม่สามารถคืนสภาพได้ (การวิเคราะห์)

ก. กะบังลม ข. สมอง ค. ปอด ง. หัวใจ

เฉลยข้อ(23): ตอบข้อนี้ไม่ถูกนะ

เฉลยข้อ(26): เชื่อบริเวณที่ลิ้นรับรสได้ ส่วนกันบริเวณโคนลิ้นไม่ยอมรับแล้ว คือลิ้นทุกบริเวณสามารถรับรสได้ทั้งรส. อ้างอิง: Campbell 8th ED. หน้า 1097, 4 บรรทัดสุดท้าย และ search คู่มือ net ได้

ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

3.4.2.8 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 ที่เคยศึกษา เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์มาแล้ว จำนวน 20 คน โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที

3.4.2.9 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้แบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีมาตรฐานตามเกณฑ์ จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าระดับความยาก (p) ตั้งแต่ 0.21-0.79 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.22-0.70 (ภาคผนวก ฉ)

3.4.2.10 นำแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ มาทำการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธี KR-20 ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

3.4.2.11 นำข้อสอบที่มีมาตรฐาน จำนวน 40 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ตารางที่ 3.2 จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ จำแนกตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

พฤติกรรม เนื้อหา	จำนวนข้อสอบที่ออก (ข้อ)					จำนวนข้อสอบที่ออก (ข้อ)				
	จำ	เข้าใจ	วิเคราะห์	นำไปใช้	รวม	จำ	เข้าใจ	วิเคราะห์	นำไปใช้	รวม
1. รูปแบบการ สืบพันธุ์ของ สิ่งมีชีวิต	1	4	1	1	7	-	4	1	-	5
2. ระบบสืบพันธุ์ ของมนุษย์	1	1	4	1	7	-	1	4	1	6
3. ระบบขับถ่าย ของสัตว์	1	1	2	-	4	-	1	2	-	3
4. ระบบขับถ่าย ของมนุษย์	1	2	1	1	5	-	2	-	1	3
5. โครงสร้างและ การทำงานของ ระบบประสาท มนุษย์	-	3	3	2	8	-	3	3	2	8
6. ความสัมพันธ์ ของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย	-	2	-	1	3	-	2	-	1	3
7. การแสดง พฤติกรรมเพื่อ ตอบสนองต่อสิ่ง เร้าของสัตว์	-	1	2	1	4	-	-	2	1	3
8. พฤติกรรมการ ตอบสนองของ มนุษย์	-	2	1	2	5	-	-	1	2	3
9. หลักการและ ความสำคัญของ เทคโนโลยีชีวภาพ	1	4	1	1	7	1	4	1	-	6
	5	20	15	10	50	1	17	14	8	40

3.4.3 แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่องระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.4.3.1 ศึกษาเอกสารตำรางานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของผู้เรียน

3.4.3.2 เลือกใช้แบบวัดความพึงพอใจจากเอกสารการอบรมของยุทร เมธาวิวินิจฉัย (2557) เนื่องแบบรายการสอบถามในแต่ละข้อนั้นมีความสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบสืบเสาะ 5 ชั้นในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก ซึ่งมีลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 15 ข้อ โดยกำหนดน้ำหนัก 5 ระดับ มีการให้ความหมาย ดังนี้

คะแนน	ระดับความพึงพอใจ
5	มากที่สุด
4	มาก
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

3.4.3.3 นำแบบสำรวจความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.4.4 สื่อการสอน Brain helmet มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.4.4.1 วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ เรื่องระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.4.4.2 ศึกษาหนังสือ วารสาร บทความที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างสมองของมนุษย์

3.4.4.3 ศึกษาแนวทางการออกแบบและผลิตสื่อการสอนเกี่ยวกับโครงสร้างสมองของมนุษย์

3.4.4.4 กำหนดองค์ประกอบของสื่อการสอนโครงสร้างสมองของมนุษย์ ซึ่งประกอบไปด้วย

- 1) ชิ้นส่วนโฟมจากหมวกกันน็อคที่ไม่ใช้แล้ว
- 2) แผ่นชิ้นส่วนของสมองที่ออกแบบและปริ้นด้วยไวนิล
- 3) แท่งวัสดุยาวประมาณ 20 เซนติเมตร ที่ได้จากของเล่นเด็ก (ใช้จำลองเป็นส่วนของสมองส่วนท้ายที่อยู่ติดกับไขสันหลัง)
- 4) กาว 2 หน้าหนา
- 5) บัตรคำ แสดงพฤติกรรมต่างๆ เช่น การได้ยิน การดมกลิ่น การทรงตัว การหายใจ การไอ

3.4.4.5 สร้างสื่อการสอนโครงสร้างสมองของมนุษย์ โดยตั้งชื่อใหม่ว่า Brain helmet เนื่องจากพิจารณาสิ่งของที่นำมาใช้ในการผลิตสื่อการสอนในครั้งนี้และเพื่อให้นักเรียนได้รู้จักคำศัพท์ภาษาอังกฤษเพิ่มมากขึ้น

3.4.4.6 นำสื่อการสอน Brain helmet ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ยังมีข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.4.4.7 นำสื่อการสอน Brain helmet มาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้สื่อการสอน Brain helmet มีความเหมาะสม

3.4.4.8 นำสื่อการสอน Brain helmet ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนบ้านทรายมูล (จังหวัดรัตนานุเคราะห์) ตำบลทรายมูล อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีบริบทใกล้เคียงกัน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้และเวลาทำกิจกรรม ปัญหาที่พบคือ กาว 2 หน้าหนาที่ใช้ติดชิ้นส่วนของสมองลงบนโฟมหมวกกันน็อค ติดได้ไม่ดีและไม่สามารถติดซ้ำได้หลายครั้ง จึงทำให้นักเรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างนาน จึงทำให้ไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด นำข้อบกพร่องนี้ไปปรับปรุงแก้ไข

3.4.4.9 ปรับปรุงแก้ไขโดยการใช้เมจิกเทป (เทปตีนตุ๊กแก) ติดรอบๆโครงหมวกกันน็อค และได้แผ่นชิ้นส่วนของสมองทุกชิ้น

3.4.4.10 จัดทำสื่อการสอน Brain helmet ที่ปรับปรุงแล้วเรียบร้อยทั้งหมด 5 ชุด สำหรับการทำกิจกรรมของนักเรียนทั้ง 5 กลุ่ม พร้อมนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา (ภาคผนวก ข)

3.5 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิม อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 27 คน มีขั้นตอน ดังนี้

3.5.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test) ในกลุ่มตัวอย่างโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที แยกนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มตามคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน โดยนักเรียนที่มีคะแนนน้อยกว่าค่าเฉลี่ยลบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะอยู่ในกลุ่มอ่อน (Low-achieving students) นักเรียนที่มีคะแนนระหว่างค่าเฉลี่ยบวกลบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะอยู่ในกลุ่มปานกลาง (Medium-achieving students) และนักเรียนที่มีคะแนนมากกว่าค่าเฉลี่ยบวกส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะอยู่ในกลุ่มเก่ง (High-achieving students)

3.5.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นตามแผนการเรียนรู้ที่สร้างไว้จำนวน 9 แผน รวม 13 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

3.5.3 ทดสอบหลังเรียน (Post – Test) ในกลุ่มตัวอย่าง โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที

3.5.4 สสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โดยให้นักเรียนกรอกแบบสำรวจความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น

3.5.5 เมื่อเวลาผ่านไป 30 วัน ทดสอบหลังเรียน (Post – Test) อีกครั้ง ในกลุ่มตัวอย่าง โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม (สลับข้อและตัวเลือก) จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ ผู้วิจัยได้มีการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.6.1.1 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้แบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบรายข้อ แล้วเลือกข้อที่มีระดับความยาก (p) ตั้งแต่ 0.21-0.79 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.22 - 0.70 (ภาคผนวก ฉ)

3.6.1.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรวจให้คะแนน ดังนี้

- 1) ตอบถูกให้ 1 คะแนน
- 2) ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน

3.6.1.3 วิเคราะห์หาค่า ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.6.1.4 เปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent sample t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

3.6.1.5 วิเคราะห์ความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธี Average normalized gain

- 1) วิเคราะห์ผลรายห้อง (Class normalized gain)
- 2) วิเคราะห์ผลรายคน (Single student normalized gain)
- 3) วิเคราะห์ผลเปรียบเทียบกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน

3.6.1.6 เปรียบเทียบคะแนนวัดความคงทนทางการเรียนระหว่างคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนผ่านไปแล้ว 30 วันและในกลุ่มตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ด้วยสถิติค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระต่อกัน (Dependent sample t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

3.6.1.7 นำคะแนนวัดความพึงพอใจต่อการเรียนแบบสืบเสาะ 5 ชั้นมาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ย ความพึงพอใจ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 แปลความว่า พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 แปลความว่า พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 แปลความว่า พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลความว่า พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 แปลความว่า พึงพอใจน้อยที่สุด

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.2.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1) ร้อยละ (Percentage)

2) ค่าเฉลี่ย (Mean)

3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD)

3.6.2.2 สถิติในการหาค่าความก้าวหน้าทางการเรียน Normalized gain (Richard R. Hake, 1998)

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \text{Post-test}) - (\% \text{Pre-test})}{(100\%) - (\% \text{Pre-test})} \quad (3.2)$$

เมื่อ $\langle g \rangle$ แทน ค่าความก้าวหน้า

% Post-test แทน ค่าร้อยละของคะแนนสอบก่อนเรียน

% Pre-test แทน ค่าร้อยละของคะแนนสอบหลังเรียน

แบ่งระดับของค่า Normalized gain ออกเป็นกลุ่มได้เป็นสามระดับ ดังนี้

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

Medium gain เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า $0.7 \leq \langle g \rangle < 0.3$

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

3.6.2.3 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่ายและ

ค่าอำนาจจำแนกและเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนสอบหลังเรียนและคะแนนความคงทนทางการเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปของปรกรณ์ ประจัญบาน (2550)

1) ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือค่า (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยใช้สูตร (วัชลี บัวตา, 2550: 65; อ้างอิงจาก ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539: 248 -249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3.3)$$

เมื่อ $\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538)

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{\sigma_i^2 - \sum pq}{\sigma_i^2} \right) \quad (3.4)$$

เมื่อ r_{11} คือ ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบ
 k คือ จำนวนข้อสอบ
 p คือ สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อคำถาม
 q คือ สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อคำถาม ($q = 1 - p$)
 σ_i^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งหมด

3) ค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ การวิเคราะห์ ความยากง่ายเป็นการวิเคราะห์รายข้อ (รักษีสิริ แพงป่อง, 2554: 72; อ้างอิงจาก ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543: 96

$$p = \frac{R}{N} \quad (3.5)$$

- เมื่อ p คือ ค่าความยากของข้อคำถามแต่ละข้อ
 R คือ จำนวนผู้ที่ตอบข้อคำถามนั้นถูก
 N คือ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

4) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) (โคมเพเซอร์ ธรรมโกศล, 2549: 46
 อ้างอิงจาก บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 90)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2} \quad (3.6)$$

- เมื่อ B คือ ค่าอำนาจจำแนก
 U คือ จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
 L คือ จำนวนคนไม่รู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
 n_1 คือ จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
 n_2 คือ จำนวนคนไม่รู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นครั้งนี้ ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 27 คน ประกอบไปด้วย นักเรียนกลุ่มเก่งจำนวน 5 คนคิดเป็นร้อยละ 18.52 ของนักเรียนทั้งหมด กลุ่มปานกลางมีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 และนักเรียนกลุ่มอ่อนมีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.82 ของนักเรียนทั้งหมดตามลำดับ ดังต่อไปนี้

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

หลังจากผู้วิจัยได้ดำเนินการสอน ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น จำนวน 9 แผน ผู้วิจัยได้ทำการประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีทางสถิติค่า t-test for dependent sample พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังรายละเอียดในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งชั้นเรียน (n = 27)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ค่าเฉลี่ย	12.04	24.41
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.43	3.31
t	30.66 *	

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนภายในนักเรียนกลุ่มเก่ง (n = 5)

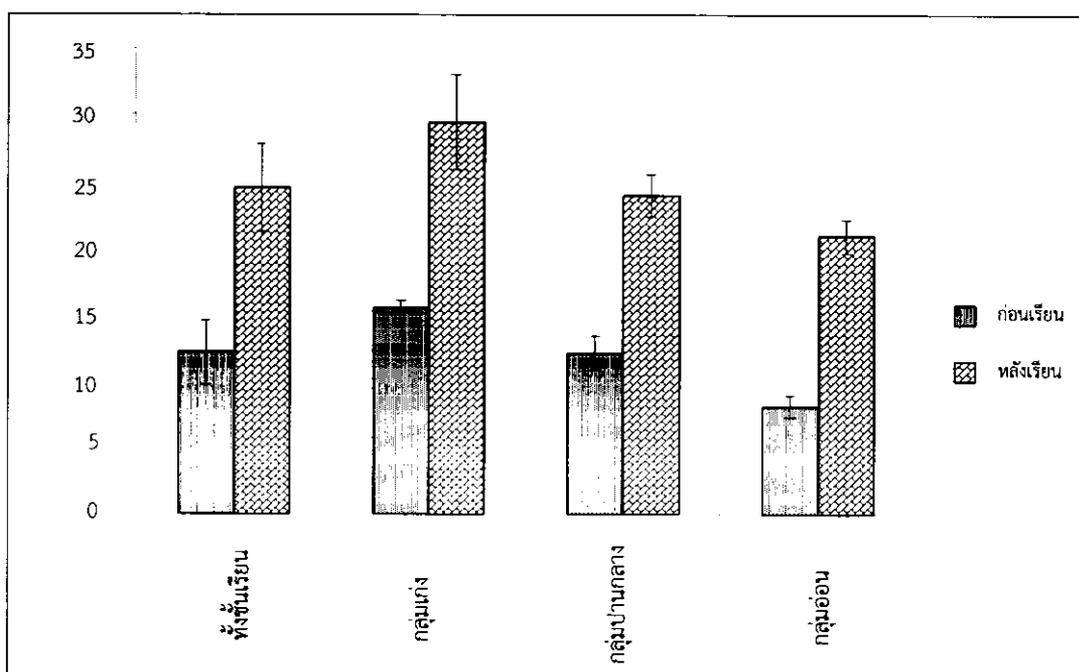
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ค่าเฉลี่ย	15.40	29.40
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.55	3.65
t	8.08 *	

ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนภายในนักเรียนกลุ่มปานกลาง (n = 18)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ค่าเฉลี่ย	12.00	23.83
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.28	1.58
t	36.31 *	

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนภายในนักเรียนกลุ่มอ่อน (n = 4)

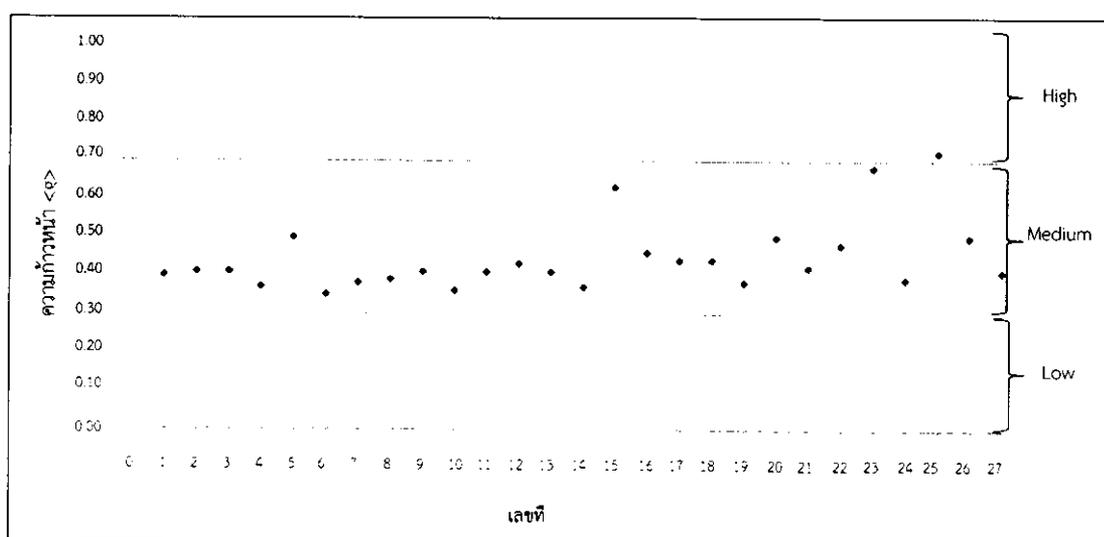
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ค่าเฉลี่ย	8.00	20.75
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.82	1.26
t	26.63 *	



ภาพที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนภาพรวมและแยกกลุ่มย่อย

4.1.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิเคราะห์ร้อยละของคะแนนสอบก่อนเรียนและร้อยละของคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งชั้นพบว่ามามีค่า 30.09 และ 61.02 ตามลำดับ และเมื่อนำมาหาค่าความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งชั้น พบว่านักเรียนทั้งชั้นมีความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 0.45 ซึ่งจัดว่ามีความก้าวหน้าอยู่ในระดับกลาง (Medium gain)

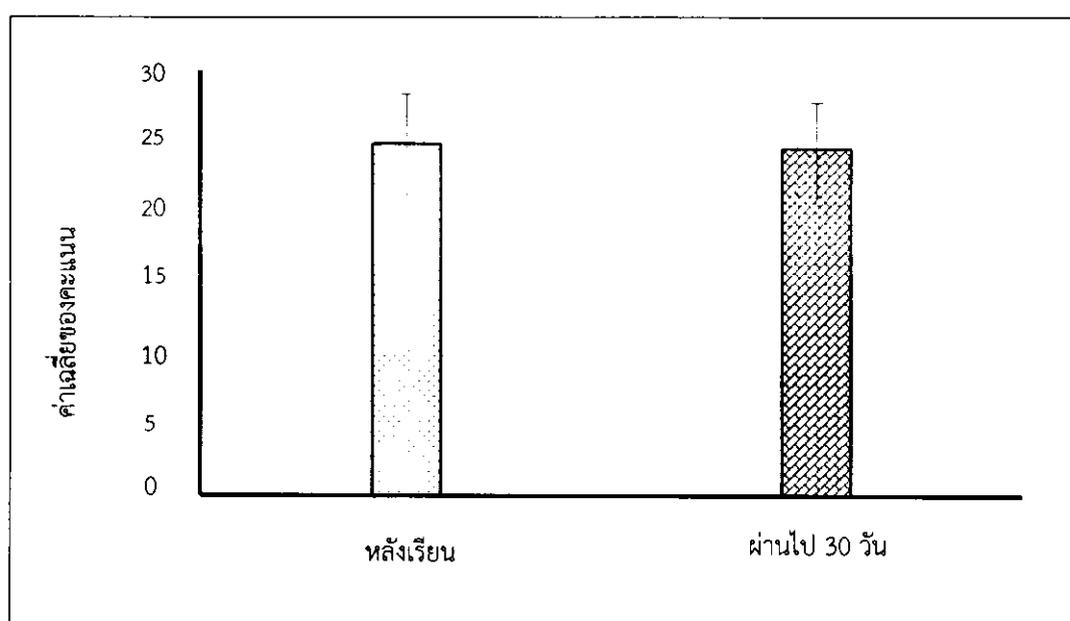


ภาพที่ 4.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกรายบุคคล

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนและ ความคงทนทางการเรียนหลังเรียนผ่านไป 30 วัน (n = 27)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	หลังเรียน	หลังเรียนผ่านไป 30 วัน
ค่าเฉลี่ย	24.41	24.78
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.31	3.54
t	1.99	

* ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05



ภาพที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและความคงทนทางการเรียนผ่านไป 30 วัน

4.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

หลังจากผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้สำรวจความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสัตว์ ด้วยการประเมินความพึงพอใจ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า คือ ครูทบทวนความรู้เดิม จัดเตรียมกิจกรรม สื่อการสอน เนื้อหาที่เหมาะสม ด้านกระบวนการเรียนรู้ คือ ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และด้านประเมินผล คือ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้หลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์อยู่ในระดับมาก

4.2.1 ความพึงพอใจในด้านปัจจัยนำเข้า

นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นอยู่ในระดับมาก โดยในข้อที่ 4 “ครูจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงจากสื่ออุปกรณ์หรือของจริงที่หาง่ายในท้องถิ่น” เป็นข้อคิดเห็นที่นักเรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด แสดงว่าการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์นี้มีสื่อการสอนที่เป็นของจริงใกล้ตัวของนักเรียนไม่ว่าจะเป็น การเรียนรู้จากมูลจิ้งจกที่อยู่ในห้องเรียน โดยเฉพาะการได้เรียนรู้เรื่องสมองจากการทำกิจกรรม Brain helmet ซึ่งเป็นสื่อการสอนที่ใช้โฟมเก่าจากหมวกกันน็อคที่ใช้แล้วมาผลิตขึ้นมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน จึงทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย เกิดความสนุกสนานกับการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ด้านปัจจัยนำเข้า (n = 27)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1. ครูทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่	4.26	0.76	มาก
2. ครูจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนวางแผนและออกแบบการศึกษาด้วยตนเอง	4.22	0.85	มาก
3. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกศึกษาในเรื่องที่สนใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	3.93	1.07	มาก
4. ครูจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงจากสื่ออุปกรณ์หรือของจริงที่หาง่ายในท้องถิ่น	4.52	0.80	มากที่สุด
รวม	4.23	0.24	มาก

4.2.2 ความพึงพอใจในด้านกระบวนการเรียนรู้

เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมศึกษาหาความรู้ จากค่าเฉลี่ย พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก ซึ่งข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด (4.48) คือข้อ 6 “ครูให้คำแนะนำและเป็นທີ່ปรึกษาเมื่อผู้เรียนมีปัญหาขณะปฏิบัติงานหรือทำงานกลุ่ม” และ ข้อ 10 “ผู้เรียนได้สรุปความรู้ด้วยตนเอง” แสดงให้เห็นว่าการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์นี้ นักเรียนสามารถที่จะสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองโดยที่ครูเป็นเพียงแค่ผู้ให้คำปรึกษา อยู่เบื้องหลังของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน รองลงมาคือ ข้อที่ 7 “ผู้เรียน

ได้ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งของจริงและสื่อเอกสาร” แสดงว่าครูได้มีการจัดเตรียมแหล่งค้นคว้าความรู้ไว้ให้นักเรียนได้ค้นหาอย่างหลากหลาย เช่น ใบความรู้ สื่อวีดีโอ เป็นต้นส่งให้นักเรียนนั้นสามารถที่จะค้นหาแนวคำตอบเพื่อจะนำมาอธิบายแนวทางแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองตามแนวกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบนั่นเอง ถัดมา คือข้อที่ 5 “ผู้เรียนได้ทำงานและเรียนเป็นกลุ่ม มีโอกาสให้ความรู้แก่เพื่อนและได้รับความรู้จากเพื่อนเช่นเดียวกัน” ข้อที่ 8 “ผู้เรียนมีโอกาสดแสดงความคิดเห็นและอภิปรายอย่างทั่วถึงและมีโอกาสเสนอผลงานของกลุ่ม” ข้อ 9 “ความภูมิใจในความสำเร็จของกลุ่มที่เกิดจากผู้เรียนมีส่วนช่วยในความสำเร็จนั้น” และข้อ 11 “ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระทั้งในการศึกษาและนำเสนอผลงาน” ตามลำดับ จากค่าเฉลี่ยที่ได้นั้นล้วนแสดงว่าการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น นั้นส่งเสริมให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันภายในกลุ่มทั้งคนเก่ง ปานกลางและคนอ่อนต่างล้วนมีบทบาทของแต่ละคนช่วยส่งเสริมการทำงานภายในกลุ่มของตนเองร่วมกัน ทำให้คนอ่อนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียน เกิดความกระตือรือร้นพร้อมที่จะเรียนรู้ไปกับเพื่อน ๆ ภายในกลุ่ม จัดเป็นการเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นระบบ ที่สมาชิกทุกคนจะมีส่วนช่วยกันทำให้งานของกลุ่มตนเองนั้นออกมาดีที่สุดในวิชาการเรียนรู้นั้นในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ด้านกระบวนการเรียนรู้ (n = 27)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
5. ผู้เรียนได้ทำงานและเรียนเป็นกลุ่ม มีโอกาสให้ความรู้แก่เพื่อนและได้รับความรู้จากเพื่อนเช่นเดียวกัน	4.33	0.88	มาก
6. ครูให้คำแนะนำและเป็นพี่ปรึกษาเมื่อผู้เรียนมีปัญหาขณะปฏิบัติงานหรือทำงานกลุ่ม	4.48	0.64	มาก
7. ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งของจริงและสื่อเอกสาร	4.44	0.64	มาก
8. ผู้เรียนมีโอกาสดแสดงความคิดเห็นและอภิปรายอย่างทั่วถึงและมีโอกาสเสนอผลงานของกลุ่ม	4.30	0.78	มาก
9. ความภูมิใจในความสำเร็จของกลุ่มที่เกิดจากผู้เรียนมีส่วนช่วยในความสำเร็จนั้น	4.30	0.61	มาก

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ด้านกระบวนการเรียนรู้ (n = 27) (ต่อ)

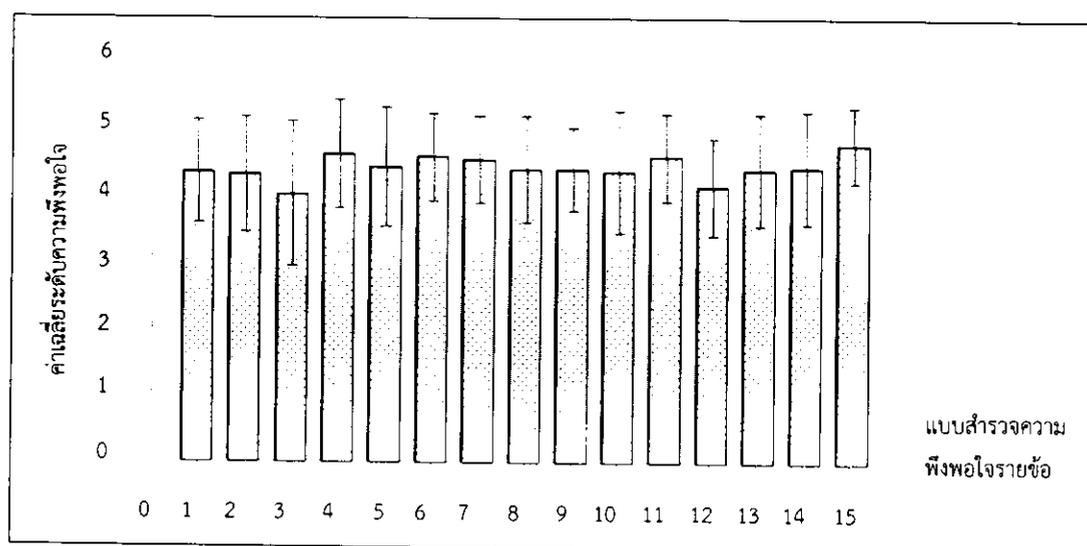
รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
10. ผู้เรียนได้สรุปความรู้ด้วยตนเอง	4.48	0.64	มาก
11. ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระทั้งในการศึกษาและนำเสนอผลงาน	4.04	0.71	มาก
รวม	4.34	0.15	มาก

4.2.3 ความพึงพอใจในด้านประเมินผล

เป็นกระบวนการขั้นสุดท้ายหลังจากที่ได้มีการจัดกระบวนการเรียนรู้เสร็จสิ้นลง พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจการสอนอยู่ในระดับมาก โดยในข้อที่ 15 “มีวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนที่หลากหลายวิธีควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ” เป็นความคิดเห็นที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด ส่วนค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ ข้อที่ 14 “ผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง” ข้อที่ 13 “ผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลกระบวนการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม” และข้อ 12 “ผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลงานของเพื่อน” ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นนี้ ได้มีการวัดและประเมินผลที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นการสังเกต การสอบถามอย่างสม่ำเสมอและที่สำคัญนั้นนักเรียนยังได้มีโอกาสประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ของสมาชิกภายในกลุ่มและประเมินผลงานของเพื่อนๆในห้องทั้งในด้านกระบวนการเรียนรู้และด้านผลผลิตของชิ้นงานอีกด้วย ทำให้ตัวนักเรียนเองสามารถที่จะนำผลการประเมินนั้นไปพัฒนาตนเองหรือปรับปรุงตนเองให้ดียิ่งขึ้นต่อไปได้ (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ด้านประเมินผล (n = 27)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
12. ผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลงานของเพื่อน	4.26	0.90	มาก
13. ผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลกระบวนการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม	4.30	0.82	มาก
14. ผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง	4.33	0.83	มาก
15. มีวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนที่หลากหลายวิธีควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ	4.67	0.56	มากที่สุด
รวม	4.39	0.19	มาก



ภาพที่ 4.5 คะแนนเฉลี่ยจากแบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน

หลังจากผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสำรวจข้อมูลพื้นฐานในการเรียนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 5 ข้อ โดยกำหนดน้ำหนัก 5 ระดับ มีการให้ความหมาย ดังนี้

คะแนน	ระดับการปฏิบัติ
5	มากที่สุด
4	มาก
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ย ระดับการปฏิบัติ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 แปลความว่า ปฏิบัติมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 แปลความว่า ปฏิบัติมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 แปลความว่า ปฏิบัติปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลความว่า ปฏิบัติน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 แปลความว่า ปฏิบัติน้อยที่สุด

ได้ผลดังรายละเอียดในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลพื้นฐานในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (n=27)

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับการปฏิบัติ
1. นักเรียนเข้าเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ	4.78	0.58	มากที่สุด
2. นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนในห้องเรียน	3.74	1.16	มาก
3. นักเรียนศึกษาเนื้อหามาล่วงหน้าก่อนเข้าเรียนในชั้นเรียน	1.33	0.62	น้อยที่สุด
4. นักเรียนได้เรียนพิเศษเพิ่มเติมนอกเหนือจากเรียนในชั้นเรียนปกติ	1.00	0	น้อยที่สุด
5. เมื่อเรียนจบชั่วโมงแล้วในแต่ละครั้ง นักเรียนได้กลับไปทบทวนเนื้อหาและทำการบ้านอย่างสม่ำเสมอ	2.37	1.21	น้อย
รวม	2.64	0.71	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนโดยส่วนใหญ่ถึงแม้จะเข้าเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ (ร้อยละ 4.78) และมีความสนใจและตั้งใจเรียนในห้องเรียน (ร้อยละ 3.74) อยู่ในระดับมากที่สุดและมากก็ตาม แต่ยังคงขาดการศึกษาเนื้อหามาล่วงหน้า (ร้อยละ 1.33) ขาดการทบทวนเนื้อหาและทำการบ้านอย่างสม่ำเสมอ (ร้อยละ 2.37) และที่สำคัญคือนักเรียนไม่ได้มีการไปเรียนพิเศษเพิ่มเติม นอกเหนือจากเรียนในชั้นเรียนปกติเลย (ร้อยละ 1.00) สามารถสะท้อนให้เห็นว่า ผลที่ได้จากงานวิจัย เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน เรื่องระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ของผู้วิจัยในครั้งนี้ ล้วนเป็นผลที่สืบเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ทั้งสิ้น โดยไม่มีปัจจัยภายนอกแทรกซ้อนเข้ามา ข้อมูลพื้นฐานในการเรียนนี้จึงนับเป็นอีกหลักฐานหนึ่งที่สามารถยืนยันได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สูงขึ้นในงานวิจัยครั้งนี้ล้วนเป็นผลที่มาจากจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น จริง

บทที่ 5

สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนภายในกลุ่มของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน 2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน 3) ความคงทนทางการเรียน 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิม อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ที่มีค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.21-0.79 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.22-0.70 และค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.85 และ 3) แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง เริ่มจากการชี้แจงสร้างความเข้าใจแก่นักเรียนในการที่จะเริ่มเรียนเนื้อหาใหม่จากแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นตามที่ได้ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 9 แผน เวลา 13 ชั่วโมง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนการสอนทุกแผนเรียบร้อยแล้ว สำรวจข้อมูลพื้นฐานการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำรวจความพึงพอใจของนักเรียนและวัดความคงทนทางการเรียนหลังจากเรียนผ่านไปนาน 30 วัน เพื่อพิจารณาตามวัตถุประสงค์การวิจัยต่อไป ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าร้อยละของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบค่า t (t-test) วิเคราะห์ความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธี Average normalized gain และเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลผล

5.1 สรุปผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เข้าเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ มีความสนใจและตั้งใจเรียนดี แต่ยังขาดการศึกษาเนื้อหาบางส่วน ขาดการทบทวนเนื้อหาและทำการบ้านอย่างสม่ำเสมอ และที่สำคัญคือนักเรียนไม่ได้มีการไปเรียนพิเศษเพิ่มเติมนอกเหนือจากเรียนในชั้นเรียนปกติเลย ซึ่งก่อนที่

นักเรียนจะได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น นักเรียนทั้งชั้นมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 12.04

5.1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ก่อนที่นักเรียนจะได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น นักเรียนทั้งชั้นมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 12.04 หลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นแล้ว พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยสูงขึ้นเป็น 24.41 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนกลุ่มเก่ง นักเรียนกลุ่มปานกลาง และนักเรียนกลุ่มอ่อน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้วย

5.1.2 ความก้าวหน้าทางการเรียน

ความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายชั้นเท่ากับ 0.45 ซึ่งจัดว่ามีความก้าวหน้าอยู่ในระดับกลาง (Medium gain) เมื่อพิจารณานักเรียนเป็นรายบุคคล พบว่านักเรียนที่มีความก้าวหน้าอยู่ในระดับสูงจำนวน 1 คน ระดับกลางจำนวน 26 คน โดยนักเรียนกลุ่มเก่งมีความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด มีค่าเท่ากับ 0.57 รองลงมาคือนักเรียนในกลุ่มปานกลาง มีค่าเท่ากับ 0.42 และนักเรียนในกลุ่มอ่อนมีความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.40 ซึ่งนักเรียนทั้งสามกลุ่มจัดว่ามีความก้าวหน้าอยู่ในระดับกลาง

5.1.3 ความคงทนทางการเรียน

หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนเป็น 24.41 เมื่อนักเรียนได้เรียนผ่านไปแล้วเป็นเวลาานาน 30 วัน พบว่านักเรียนมีความคงทนทางการเรียนเฉลี่ย 24.78 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 นับว่านักเรียนเกิดความคงทนทางการเรียน เนื่องจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากผ่านไปนาน 30 วัน มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียน ซึ่งถือได้ว่าเป็นค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.1.4 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น

ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น โดยประเมินความพึงพอใจ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการเรียนรู้และด้านประเมินผล จากผลการศึกษาความพึงพอใจพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจทั้ง 3 ด้านเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$)

5.2 อภิปรายผล

ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถแยกอภิปรายเป็น 3 ประเด็น คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ดังนี้

5.2.1 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์

จากการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 24.41 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน 12.04 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยการที่ได้ผลการวิจัยออกมาเช่นนี้นั้นไม่ได้เกี่ยวข้องกับปัจจัยภายนอกของนักเรียน เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการสำรวจข้อมูลพื้นฐานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้ว ซึ่งพบว่านักเรียนทุกคนไม่ได้มีการไปเรียนพิเศษเพิ่มเติมนอกเหนือจากเรียนในชั้นเรียนปกติและเมื่อเรียนจบชั่วโมงแล้ว นักเรียนกลับไปทบทวนเนื้อหาและทำการบ้านน้อยมาก ดังนั้นจึงสามารถยืนยันได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ 5 ชั้นนั้นส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนจริง ทั้งนี้เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นนี้ได้ผ่านการทดลองใช้ และหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนของการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ได้ปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผ่านความเห็นชอบให้สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์นี้ประกอบไปด้วยกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้คิดและได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อแสวงหาคำตอบ ความรู้ต่าง ๆ ด้วยการค้นหาข้อมูล แล้วสรุปสิ่งที่เรียนรู้ออกมาด้วยตนเองทั้งหมด ซึ่งจากการสังเกตด้วยแบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม พบว่านักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มที่ประกอบด้วยคนเก่ง คนปานกลางและคนอ่อนนั้น ได้มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงานอย่างเหมาะสม ทุกคนล้วนมีบทบาทหน้าที่เสริมกัน มีการแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ทุกคนได้ร่วมคิด ร่วมทำ มีการสื่อสารกัน อธิบาย ได้แย้งกันด้วยหลักเหตุผล และเห็นได้ชัดเจนว่านักเรียนกลุ่มอ่อนมีความกล้ามากขึ้น เช่น กล้าพูด กล้าแสดงออกในความคิดเห็นของตนเองมากยิ่งขึ้น เกิดความสามัคคีในกลุ่มสังเกตได้จากนักเรียนที่เก่งมีน้ำใจช่วยเหลือนักเรียนที่ด้อยกว่า ในการทำใบงานหรือการทำชิ้นงานของกลุ่มให้สมบูรณ์ที่สุด

ประเด็นที่น่าสนใจ จากการบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์นั้น ในขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ครูได้ตั้งคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนว่าเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียของมนุษย์คือสิ่งใด ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบได้ว่าเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ คืออสุจิ ส่วนเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียนั้น นักเรียนจำนวนถึงร้อยละ 80 ตอบว่า รังไข่ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนอยู่ในส่วน

ของเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย ซึ่งหลังจากที่ได้จัดการเรียนรู้ตามแบบสืบเสาะ 5 ขั้นและนักเรียนได้ทำใบงาน เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์ แล้วนำเสนอใบงานหน้าชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน แล้วพบว่า ทุกกลุ่มสามารถตอบคำถามในใบงานได้ถูกต้อง สามารถอธิบายได้ว่าเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียคือ เซลล์ไข่ ซึ่งก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องของเซลล์สืบพันธุ์ของมนุษย์

เหตุผลอีกประการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อาจเป็นเพราะในแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น มีกิจกรรมที่ประกอบไปด้วยสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายที่เป็นรูปธรรมชัดเจนไม่ว่าจะเป็น วีดีโอประกอบการสอน กิจกรรม Brain helmet ใบความรู้ ใบงาน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างเห็นภาพ เข้าใจได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ผิดให้นักเรียนทำงานตามขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ คือ มีการให้นักเรียนตั้งปัญหา ค้นหาคำตอบ สรุปผลและอธิบายองค์ความรู้ด้วยตนเอง และนอกจากนั้นแล้วในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ยังเน้นให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการคิดเดี่ยว คิดคู่ และคิดกลุ่ม มีการระดมสมองแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม ขยายผลการเรียนรู้ของกลุ่มสู่การอภิปรายภายในชั้นเรียน เกิดความรู้ที่กว้างมากยิ่งขึ้น ผ่านกระบวนการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนและยังได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้ประเมินผลการเรียนรู้ ประเมินชิ้นงานทั้งของตนเอง ภายในกลุ่มของตนและเพื่อนๆ ได้อย่างอิสระ โดยผ่านการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ซึ่งถือว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้นักเรียนนั้นสามารถสร้างองค์ความรู้และลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหาต่าง ๆ ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน ผลการวิจัยที่กล่าวมาสอดคล้องกับงานวิจัย และลลิตา เอียดนุสรณ์ (2553) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจในการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์ ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่ได้เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก และนักเรียนมีความคงทนทางการเรียนหลังจากเรียนผ่านไปนาน 30 วัน ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และนันทกา คันธิยงค์ (2547) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมสอนแบบสืบเสาะ 5 ขั้น พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่สูงกว่าเกณฑ์กำหนดไว้ และเยาวลักษณ์ ชื่นอารมณ (2549) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมการสืบเสาะ 5 ขั้น ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .01 และยูฟา กุมภาว (2550) ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผลการวิจัยพบว่าศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนรูปแบบสืบเสาะ 5 ชั้น ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 80 และนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่นและด้านความคิดริเริ่ม อยู่ในเกณฑ์ดี

การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 0.45 อยู่ในระดับกลาง โดย นักเรียนกลุ่มเก่งมีความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.57 รองลงมาคือนักเรียนในกลุ่มปานกลาง มีค่าเท่ากับ 0.42 และนักเรียนในกลุ่มอ่อนมีความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.40 ซึ่งนักเรียนทั้งสามกลุ่มจัดว่ามีความก้าวหน้าอยู่ในระดับกลาง แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์นี้ เป็นแผนการสอนที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ตามศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน ที่ได้ผลเช่นนี้อาจมีสาเหตุจาก การจัดการเรียนรู้เน้นกระบวนการกลุ่มทำให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ไปพร้อมกับเพื่อน ๆ มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม คนเก่งช่วยคนที่เรียนอ่อน มีปฏิสัมพันธ์กัน เกิดความสามัคคีขึ้นภายในกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนทุกคนในกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง เรียนปานกลาง หรือแม้แต่เด็กที่เรียนอ่อนมีความเข้าใจในเนื้อหาจนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของวิญญา กุณทล (2557) ที่พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อาหารและสารเสพติดโดยใช้ชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่า นอกจากที่นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสูงกว่าก่อนเรียนแล้ว นักเรียนยังมีความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 0.58 อยู่ในระดับกลาง และมีบางส่วนที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาพร พรไตร (2557) ศึกษาการพัฒนาแบบทางการเรียน เรื่อง สิ่งแวดล้อมด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นที่เน้นการคิดวิเคราะห์ พบว่านักเรียนกลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน มีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับกลาง ในส่วนที่ไม่สอดคล้องกันคือ กลุ่มเก่ง มีความก้าวหน้าทางการเรียนอยู่ในระดับสูง ซึ่งเหตุที่ได้ผลแตกต่างกันอาจเป็นไปได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นของ สุภาพร พรไตรนี้ได้มีการฝึกการคิดวิเคราะห์ไว้ในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ชั้น การคิดวิเคราะห์นี้เป็นทักษะการคิดในระดับสูงที่นักเรียนต้องจำแนก แยกแยะ องค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะป็นวัตถุ สิ่งของเรื่องราว หรือเหตุการณ์ คิดพิจารณา ใคร่ครวญ ไตร่ตรอง สามารถระบุปัญหาของสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่

แท้จริงโดยตัดสินใจแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างละเอียดรอบคอบ มีเหตุผล (วรเชษฐชาเมืองกุล, 2551) ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่านักเรียนในกลุ่มเก่งน่าจะคิดพิจารณาได้อย่างละเอียดรอบคอบ และมีเหตุผลมากกว่านักเรียนในกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน ดังนั้นจึงส่งผลให้เฉพาะนักเรียนกลุ่มเก่งเท่านั้นที่มีความก้าวหน้าอยู่ในระดับสูง

5.2.2 ด้านความคงทนทางการเรียน

จากผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า นักเรียนเกิดความคงทนทางการเรียนโดยการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทันทีและคะแนนหลังเรียนผ่านไปแล้ว 30 วันมีค่าเฉลี่ย 24.41 และ 24.78 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนดังกล่าวแล้ว พบว่าคะแนนการทดสอบหลังเรียนผ่านไปแล้วเป็นเวลานาน 30 วันไม่แตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทันทีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สาเหตุที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นที่ใช้เป็นกลวิธีการสอนในแผนการสอนครั้งนี้เน้นให้ตัวนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองทุกขั้นตอน โดยที่ในทุกกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นประกอบไปด้วยสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายที่เป็นรูปธรรมชัดเจนไม่ว่าจะเป็น วีดิโอประกอบการสอน ใบความรู้ ใบงาน โดยเฉพาะในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 โครงสร้างและการทำงานของระบบประสาทมนุษย์ นักเรียนได้ทำกิจกรรม Brain helmet ที่นักเรียนได้เรียนรู้โครงสร้างและหน้าที่ของสมองผ่านการทำกิจกรรม Brain helmet เป็นการนำโพมเก่าจากหมวกกันน็อคมาใช้เป็นสื่อในการเรียนเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของสมองส่วนต่างๆ ให้นักเรียนได้ลงมือติดชิ้นส่วนและบัตรคำหน้าที่ของสมองในตำแหน่งให้ถูกต้อง ทำให้นักเรียนได้เห็นโครงสร้างของสมองที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจนมากยิ่งขึ้น นับว่าเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนนั้นได้ลงมือปฏิบัติเอง แก้ปัญหาเองทุกขั้นตอนผ่านกระบวนการกลุ่มอย่างสามัคคี ซึ่งในทุกกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือทำนั้น นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ได้พูดได้บันทึก ได้ลงมือทำในรูปของใบงาน แผ่นผังมโนทัศน์และ Brain helmet ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดจากการได้ลงมือทำเหล่านี้เองที่ส่งผลให้นักเรียนแต่ละคนนั้นเกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างแท้จริงในเรื่องระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ครั้งนี้ ดังที่บรัคนีย์ นัยนานนท์ (2558) ได้กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้แบบลงมือทำ (ปฏิบัติ) ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นและสามารถเก็บกักข้อมูลข่าวสารเหล่านั้นไว้ในความทรงจำได้นานขึ้นด้วย องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นนี้นักเรียนจะสามารถจดจำได้ดีและจำได้นาน นับว่าเป็นความจำระยะยาว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ และรจนา วิเศษวงษา (2547) ศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบสืบเสาะ 5 ขั้นเพื่อพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบสืบเสาะ 5 ขั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความคงทนทางการเรียนหลังเรียนผ่านไปแล้ว 30 วัน และณรงค์ โสภณ

(2547) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และศึกษาความคงทนในการเรียนของนักเรียนที่สอนแบบสืบเสาะ 5 ชั้นตามแนววงจรการเรียนรู้ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้หลังการเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ และกัญญารัตน์ พรหมคุณ (2549) ได้พัฒนาและศึกษาประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น และศึกษาความคงทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 0.8419 ร้อยละ 84.19 และนักเรียนมีความคงทนทางการเรียนหลังผ่านไป 2 สัปดาห์ และเสวียน ประวรรณธา (2553) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ 5 ชั้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6212 นักเรียนมีความก้าวหน้าร้อยละ 62.12 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้หลังจากเรียนผ่านไป 14 วันและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกรรณิการ์ กวางศิริ (2554) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นเพื่อทักษะการคิดวิเคราะห์ ความเข้าใจที่คงทนและความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคงทนของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดีและโดยรวมนักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นผลการวิจัยล้วนเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ไม่ว่าจะทดสอบความคงทนหลังจากเรียนผ่านไปแล้วเป็นเวลา 14 วัน หรือ 30 วันก็ตาม ปรากฏว่าคะแนนที่ได้ออกมาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนจบทันที

5.2.3 ด้านความพึงพอใจทางการเรียน

จากการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยรูปแบบการสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ ด้วยการประเมินความพึงพอใจ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการเรียนรู้และด้านประเมินผล พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนในภาพรวมทั้ง 3 ด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ซึ่งแปลผลได้ว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งการที่ผลการวิจัยออกมาเช่นนี้นั้น อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ในครั้งนี้ แตกต่างจากการจัดการเรียนการสอนแบบเดิม ๆ ที่เป็นแบบบรรยายก็ถือเป็นกระบวนการสอนที่ประกอบด้วยกิจกรรม สื่อหลากหลาย เช่น วิดีโอการสืบพันธุ์ของไฮดรา และปลากัดมูลจิ้งจกในห้องเรียน Brain Helmet ภาพระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ใบความรู้ ใบงาน เรื่อง ระบบ

ร่างกายมนุษย์และสัตว์ ซึ่งล้วนแล้วแต่ช่วยกระตุ้นความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนให้ อยากรู้ มีใบความรู้เสริมเพิ่มเติมให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ หาข้อมูลต่าง ๆ เป็นแหล่งเรียนรู้ เสริมมากยิ่งขึ้นกว่าที่นักเรียนจะค้นคว้าในตำราประกอบการเรียนเพียงอย่างเดียว เน้นกระบวนการ ทำงานภายในกลุ่มที่ประกอบด้วยคนเก่ง ปานกลางและอ่อน ให้ได้มีปฏิสัมพันธ์ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน บวกกับการที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้มีการลงมือทำกิจกรรม Brain Helmet ที่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน แก้ไขปัญหาด้วยกัน ได้พูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่างสนุกสนาน ทำให้ผู้เรียนทุกคนไม่รู้สึกรัง วเบื่อหน่ายในขณะที่เรียนและทำกิจกรรม ส่งให้นักเรียนที่เรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ด้วย การเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นในครั้งนี้นั้น เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข จึงทำให้นักเรียนมีความพึง พ้อใจในการเรียนอยู่ในระดับมากนั่นเอง ดังที่เพราพรณ เปลี้นภู (2542) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนมี แนวโน้มที่จะจำเหตุการณ์ที่เขาเกิดความประทับใจ เกิดความรู้สึกที่ดีมีความพอใจมากกว่าเหตุการณ์ที่ ทำให้เขาเกิดความไม่พอใจหรือไม่สนุกสนาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของโคเมเพชร ธรรมโกศล (2549) ได้พัฒนาและศึกษาประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นและศึกษาความ พึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การศึกษาค้นคว้าพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ประสิทธิภาพเท่ากับ 0.7590 คิดเป็นร้อยละ 75.90 และนักเรียนมีความ พึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก และบัวไซ รักหินลาด (2549) ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะ 5 ชั้น เรื่องระบบต่างๆในร่างกายและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 88.17/84.70 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการ เรียนรู้ เท่ากับ 0.7544 ผู้เรียนมีความก้าวหน้าร้อยละ 75.44 และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด และสุธี ผลดี (2554) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก

จากผลการศึกษาทั้งหมดสามารถสะท้อนให้เห็นได้ว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นได้และยังส่งให้นักเรียนมี ความก้าวหน้าอยู่ในระดับกลางขึ้นไปอีกด้วย ทั้งนี้เนื่องจากเป็นการเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นคว้า หาความรู้ แก้ไขปัญหา โดยอาศัยการหาเหตุผลมายืนยันแนวคำตอบด้วยตนเองทุกขั้นตอน ตาม แนวทางของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ และการที่ผู้เรียนมีโอกาสในการนำเสนอ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น คิดวิเคราะห์และซักถาม แสดงเหตุผลโต้แย้งในคำอธิบายที่สร้างขึ้น ทำ ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งในงานของตนเอง (สุภาพร พรไตร, 2555) ซึ่งนอกจากนี้การเรียน แบบสืบเสาะ 5 ชั้นยังส่งให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ในระดับมาก เกิดเป็นความ ประทับใจในเนื้อหาที่ได้ศึกษาและลงมือปฏิบัติกิจกรรม เกิดเป็นองค์ความรู้ที่สามารถจดจำได้อย่าง

แมนยำ ยาวนาน ซึ่งความประทับใจนี้ นับเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความจำ เนื่องจากความประทับใจจะไปกระตุ้นให้บุคคลมีอารมณ์เกิดขึ้น อารมณ์ดังกล่าวจะกระตุ้น Norepinephrine Synapses ในสมองหรือรู้จักกันในนาม β - adrenergic synapses ซึ่งจะช่วยให้ความสามารถในการบันทึกความจำให้มากขึ้นด้วย (วิชัย วงศ์สุวรรณ, 2546: 39; อ้างอิงจาก Kalat, n.d.) จากเหตุผลที่ได้กล่าวมาทั้งหมดสามารถกล่าวได้ว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นได้

5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

5.3.1 ควรทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้นกับกลุ่มประชากรอื่น เพื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยว่าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

5.3.2 ควรนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น ไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนในเนื้อหาอื่น ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์

5.3.3 ในการใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะ 5 ชั้น ผู้ใช้ต้องศึกษาขั้นตอนทั้ง 5 ชั้นให้เข้าใจชัดเจน เพื่อที่จะได้มองเห็นภาพรวมของกระบวนการที่ถูกต้อง เข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเองในฐานะผู้สอนในทุก ๆ ขั้นตอนของการสอน

5.3.4 ผู้สอนต้องรักษาเวลาในการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นของการสอนโดยไม่ให้ยืดเยื้อจนเกินไป

5.3.5 ควรทำการศึกษาตัวแปรอื่นๆที่นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนแบบสืบเสาะ 5 ชั้น เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

- กรรมนิการ์ กวางคีรี. “การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และความเข้าใจที่คงทน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้”, วารสารวิชาการ Veridian E-Journal. 5(1): 255-270; มกราคม-เมษายน, 2554.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ. 2555 -2559. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2555.
- กัญญารัตน์ พรหมคุณ. การพัฒนาแผนการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. การค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.
- กัญนิภา พรหมณพิทักษ์. “การจัดการเรียนรู้ เส้นทางสู่ความสำเร็จ ในการนำหลักสูตรสู่ชั้นเรียน”, วารสารวิชาการ. 13(1): 60-63; มกราคม-มีนาคม, 2553.
- โคมเพชร ธรรมโกศล. การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.
- จิตราวดี ศรีโยธา. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วัฏจักรการ สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es). การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2551.
- จิราพร ศิริทวี. “มิติใหม่ของการวัดและประเมินผล”, สารพัฒนาหลักสูตร. 12(8): 65-71; มกราคม-มีนาคม, 2540.
- ชาตรี ฝ่ายคำตา. “การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้”, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเรศวร. 11(1): 32-45; มกราคม-เมษายน, 2552.
- ฐาปนีย์ อัยวรรณ. “การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es)”, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 35(4): 27-32; ตุลาคม-ธันวาคม, 2555.
- นวิญญา กุศล. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหารและสารเสพติดโดยใช้ชุดการสอน. การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2557.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ณรงค์ โสภณ. ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนววงจรการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 2547.
- ณัฐพงศ์ นันโท, วัฒน สุทธิศิริมงคล และสุพรรณทิพย์ อติโพธิ. สรุพบทวิทยาศาสตร์ ม.ต้น. กรุงเทพมหานคร: บริษัท กรีน ไลฟ์ พรินท์ติ้ง เฮ้าท์ จำกัด, 2557.
- ณัฐพงศ์ บุญเหลือ. “อันดับ 8 แห่งอาเซียน มาตรฐาน-การบริหาร การศึกษาแบบไทยๆ”, หนังสือพิมพ์ มติชน. หน้า 6: 8 กันยายน, 2556.
- ดารารัตน์ จันทรกาย. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยกระดับคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิถี, 2557.
- ทศนา แชมมณี. “อภิวัฒน์การเรียนรู้ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21”, ใน อภิวัฒน์การเรียนรู้สู่จุดเปลี่ยนประเทศไทย. น.5-27. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน (สสค.), 2557.
- ธีรชัย ปุณโชติ. “การเรียนการสอนแบบบูรณาการ: ทักษะของผู้เชี่ยวชาญ”, วารสารโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. 3(3): 14-19; เมษายน - มิถุนายน, 2543.
- นันทกา คันธิงค์. ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5E's BSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 2547.
- บัวไข รักหินลาด. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.
- ปกรณ ประจัญบาน. โปรแกรมวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วย t-test dependent samples. พิษณุโลก: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2550.
- ปรีศนีย์ นัยนานนท์. Active Learning. นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 2558.
- ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง. “การจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงแนวคิด”, วารสารศึกษาศาสตร์ (ฉบับพิเศษ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 31(1): 27-35, 2551.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- พจนา มะกรุดอินทร์. “การเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E’s of Inquiry Approach)”, งานวิจัยโครงการผลิตนักวิจัยพัฒนาด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551.
- พนิดา กัญยะกาญจน์. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับแบบเปรียบเทียบเพื่อพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2556.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- เพราะพรรณ เปลียนภู. จิตวิทยาการศึกษา (Educational Psychology). กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2542.
- มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. เรื่อง คู่มือกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2555). ประกาศมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. 2 มีนาคม, 2555.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอน ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้. ปทุมธานี: เทียนวัฒนา พรินท์ติ้ง, 2553.
- ยงยุทธ เมธาวิวินิจฉัย. เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) ที่เน้นการพัฒนาการคิดระดับสูง: กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์. ศรีสะเกษ: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 28, 2557.
- ยุพา กุมภาว. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2550.
- เยาวลักษณ์ ชื่นอารมณ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ 5E. สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2549.
- รจนา วิเศษวงษา. การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- รักษสิริ แพงป้อง. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต
กับกระบวนการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความบกพร่อง
ทางการได้ยินระดับหูหนวกจากการสอนแบบ POSSE ร่วมกับสื่อวีดิทัศน์.
วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2554.
- รุ่ง แก้วแดง. ปฏิบัติการศึกษไทย. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์, 2541.
- ลลิตา เอียดนุสรณ์. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเข้าใจที่คงทนในการเรียนเรื่อง
การหายใจระดับเซลล์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยชุดการเรียนรู้โดย
กระบวนการสืบเสาะแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2553.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น,
2538.
- วรเชษฐ ขาเมืองกุล. การพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ชีวิตกับ
สิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2551.
- วัชลี บัวตา. ผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนตามสภาพจริง. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต:
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, 2550.
- วิชัย วงศ์สุวรรณ. “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้
เรื่องนโยบายการเงิน การคลัง และการค้าระหว่างประเทศ โดยใช้วิธีสอนแบบบรรยาย
ร่วมกับเทคนิคกราฟิกและสารสนเทศร่วมสมัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปี
การศึกษา 2556 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์กุลกันยาจังหวัดสงขลา”, วารสาร
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. 1(2): 30-42;
กรกฎาคม-ธันวาคม, 2557.
- ศรีลักษณ์ ผลวัฒน์. การวัดและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพและสอดคล้องกับ
ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางฯ 51 ครอบคลุม KPA. อุบลราชธานี: Mac modern
academic center, 2555.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ศักดิ์ศรี สุภาจร. “กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ในการทดลองเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย: การทบทวนงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาจากมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี”, **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี**. 22(2): 331-343; กันยายน, 2554.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). “รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET)”, **ระบบประกาศและรายงานผลสอบโอเน็ต**. <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/frContentStatValueBySchool.aspx?mi=3&smi=2>. มีนาคม, 2557.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2**. กรุงเทพมหานคร: สกสศ., 2554.
- _____. “รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนากระบวนการคิดระดับสูงวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย”, **บทความ**. <http://biology.ipst.ac.th/?p=688>. 1 เมษายน, 2557.
- สมัญญา นกแก้ว และณัฐริกา ชีอมาก. **ขยันก่อนสอบ วิทยาศาสตร์ ม.2**. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ดีการพิมพ์ จำกัด, 2555.
- สิปปนนท์ เกตุทัต. “แนวความคิดเกี่ยวกับทิศทางและนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาของประเทศไทย”, **วารสารวิชาการ กรมวิชาการ**. 5(1): 2-15; พฤษภาคม, 2541.
- สุธี ผลดี. “การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน”, **วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น**. 1(2): 45-66; กรกฎาคม-กันยายน, 2554.
- สุภาพร พรไตร. **นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา**. อุบลราชธานี: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2555.
- _____. “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะวิทยาศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์”, **วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้**. 5(1): 11-20, 2557.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- เสวีเยน ประวรรณธา. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2553.
- สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน (สสค.). **ชุดข้อมูลเผยแพร่เด็กไทยเก่งแค่ไหนในเวทีโลก?**. กรุงเทพมหานคร: อรุณลาดพร้าว, 2556.
- สำนักประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. **รายงานความก้าวหน้าการจัดการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานปี 2551-2552**. กรุงเทพมหานคร: เพลิน สตูดิโอ จำกัด, 2552.
- อัญชุลี หลอดดำ. “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การแยกสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 1”, ใน การประชุมวิชาการ วิทยาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 4. น. 265-269. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2555
- อุทัย ดุลยเกษม. **ศึกษาเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร: มุลนิธิสตศรี-สฤษดิ์วงศ์, 2542.
- Ali Abdi. “The Effect of Inquiry-based Learning Method on Students’ Academic Achievement in Science Course”, **Universal Journal of Educational Research**. 2(1): 37-41, 2014.
- Cardak Osman, Musa DIKMENLI and Ozge SARITAS. “Effect of 5E instructional model in student success in primary school 6th year circulatory system topic”, **Asia-PacificForum on Science Learning and Teaching**. 9(2): 1, 2008.
- Moore, K.D., **Classroom teaching skills**. New York: McGraw-Hill Inc., 1992.
- Richard R. Hake. “Interactive engagement vs traditional methods: A six-thousand survey of mechanics test data for introductory physics course”, **American Journal of Physics**. 61(1): 64-74; Winter, 1998.
- Schwartz, R.S., Lederman, N.G. and Crawford, B.A. “Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry”, **Science Education**. 88(4): 610-645, 2004.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ผลการทดสอบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET)

ตารางที่ ก.1 ผลการทดสอบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O - NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ปีการศึกษา 2554-2556 รายวิชาวิทยาศาสตร์

ระดับ	ปี 2554		ปี 2555		ปี 2556	
	ค่าเฉลี่ย	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน
โรงเรียนบ้านท่าเสี้ยว คันลิม	39.53	5.38	46.94	5.45	33.57	7.64
จังหวัดอุบลราชธานี	32.69	11.35	34.88	11.23	36.40	10.92
เขตพื้นที่การศึกษา	37.83	10.48	41.82	10.79	39.68	10.54
ประเทศ	32.19	11.63	35.37	11.70	37.95	11.69

ภาคผนวก ข
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ดร.สุธนา ปลอดภัย ตำแหน่ง : อาจารย์ประจำ
 สังกัด: ภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
 วุฒิการศึกษา: ปร.ด. สาขาชีววิทยา จาก คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ: แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ (IOC)
2. ดร.ประเสริฐ ผางภูเขียว
 ตำแหน่ง: อาจารย์ประจำ
 สังกัด: ภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
 วุฒิการศึกษา: ปร.ด. สาขาประสาทวิทยา จาก คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ: แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. นางสาวทิพวรรณ สุขผล
 ตำแหน่ง: ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
 สังกัด: โรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิม
 วุฒิการศึกษา: คม. สาขาการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน จาก คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ: แผนการจัดการเรียนรู้ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ (IOC)
4. นางแพงศรี วงษ์เขียว
 ตำแหน่ง: ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 สังกัด: โรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิม
 วุฒิการศึกษา: ค.บ. วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป จาก คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ: แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ (IOC)

5. นายธีรารุช พัฒนพันธุ์

ตำแหน่ง: ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สังกัด: โรงเรียนบ้านท่าเสี้ยวคันลิม

วุฒิการศึกษา: ค.บ. วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป จาก คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
อุบลราชธานี

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ: แผนการจัดการเรียนรู้

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชา วิทยาศาสตร์ ว 22102	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์	จำนวน 13 ชั่วโมง
เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์	จำนวน 2 ชั่วโมง

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

- ม.2/1 อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์
ม.1-3/1-9

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. อธิบายโครงสร้างของระบบสืบพันธุ์มนุษย์ได้
2. อธิบายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ได้
3. อธิบายขั้นตอนการปฏิสนธิและการฝังตัวอ่อนได้
4. อธิบายการตั้งครรภ์แฝดได้
5. อธิบายเทคโนโลยีที่ช่วยให้มีบุตรได้

ด้านทักษะ (P)

- การสืบค้นข้อมูล
- การนำเสนอความรู้

ด้านเจตคติ (A)

- รับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับอย่างเหมาะสม
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

สาระสำคัญ

การสืบพันธุ์ เป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของสิ่งมีชีวิต ทำให้มีการขยายเผ่าพันธุ์เพิ่มจำนวนลูกหลานให้มากขึ้น มนุษย์สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ ประกอบด้วยอวัยวะหลายชนิด แต่ละชนิดจะทำหน้าที่แตกต่างกันไป

สาระการเรียนรู้

ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ มีอวัยวะหลายส่วนที่ทำหน้าที่เฉพาะและทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)

1.1 ครูนำแบบจำลองโครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์ มาให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนช่วยกันบอกชื่อส่วนประกอบต่างๆในระบบสืบพันธุ์ทั้งเพศชายและเพศหญิง

1.2 ครูตั้งคำถามกระตุ้นการเรียนรู้

- มนุษย์มีการสืบพันธุ์แบบใด
- โครงสร้างระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงต่างกันอย่างไร
- เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียของมนุษย์คือสิ่งใด ตามลำดับ

2. ขั้นสำรวจตรวจสอบ (Explore)

2.1 นักเรียนกลุ่มเดิม (จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1) แบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย ให้แต่ละกลุ่มย่อยร่วมกันศึกษาความรู้เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ จากหนังสือเรียนและใบความรู้ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ แล้วบันทึกความรู้ที่ได้จากการศึกษาลงในสมุดดังนี้

- กลุ่มย่อยที่ 1 ศึกษาความรู้เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศชาย ประกอบด้วยอวัยวะที่สำคัญดังนี้ อัณฑะ (Testis) ถุงอัณฑะ (Scrotum) หลอดเก็บตัวอสุจิ (epididymis) ท่อนำตัวอสุจิ (Vas deferens) ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ (seminal vesicle) ต่อมลูกหมาก (prostate gland) ต่อมคาอเปอร์ (cowper gland) และอวัยวะเพศชาย (penis) ทำหน้าที่ร่วมกันเพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศชายคือ อสุจิ

- กลุ่มย่อยที่ 2 ศึกษาความรู้เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง ประกอบด้วยอวัยวะที่สำคัญ ดังนี้ รังไข่ (Ovary) ท่อนำไข่ (oviduct) มดลูก (Uterus) และช่องคลอด (Vagina) ทำหน้าที่ร่วมกันเพื่อสร้าง เซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง คือ เซลล์ไข่

3. การอธิบาย (Explain)

3.1 สมาชิกแต่ละกลุ่มย่อยนำความรู้ตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมายมาอธิบายให้สมาชิกอีกกลุ่มย่อยหนึ่งที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันฟัง และผลัดกันซักถามข้อสงสัยเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

3.2 สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันทำใบงาน เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์

4. ขยายความรู้ (Expand)

4.1 ครูคัดเลือกนักเรียน 1-2 กลุ่ม นำเสนอใบงานหน้าชั้นเรียน ครูและเพื่อนกลุ่มอื่นช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

4.2 ครูถามนักเรียนว่า เมื่อเซลล์สุจิมกับเซลล์ไข่ เกิดการปฏิสนธิกันจะมีขั้นตอนการเจริญเติบโตอย่างไร

4.3 ครูให้สมาชิกแต่ละกลุ่มศึกษาความรู้จากหนังสือเรียนและจากใบความรู้ เรื่อง การตั้งครรภ์ ตามประเด็นที่กำหนด ดังนี้

1) การตั้งครรภ์

2) การเกิดฝาแฝด

- ฝาแฝดจากไข่ใบเดียวกัน

- ฝาแฝดต่างไข่

3) การคุมกำเนิดหรือการป้องกันการตั้งครรภ์ (Contraception)

4) เทคโนโลยีที่ช่วยให้มีบุตร

4.4 ครูตั้งประเด็นคำถามนักเรียนเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของมนุษย์ เพื่อขยายความเข้าใจ เช่น

- เมื่อมีการฝังตัวของเอ็มบริโอที่ผนังมดลูก ผู้หญิงจะมีประจำเดือนหรือไม่ เพราะเหตุใด

- การเกิดแฝด สามารถเกิดได้อย่างไรและนักเรียนในโรงเรียนมีคู่แฝดกรณีใด

- การคุมกำเนิดมีประโยชน์อย่างไร

- การทำกิฟต์และการปฏิสนธิในหลอดแก้วต่างกันอย่างไร

4.5 นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด

5. ชั้นประเมินผล (Evaluate)

5.1 ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอใบงาน เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน จากนั้นครูและนักเรียนจึงสรุปบทเรียนร่วมกัน

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) ตรวจใบงาน เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์	ใบงาน เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
ด้านทักษะ (P) สังเกตพฤติกรรมการทำงานภายในกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพดี ผ่านเกณฑ์
ด้านเจตคติ (A) สังเกตพฤติกรรมการทำงานภายในกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพดี ผ่านเกณฑ์

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

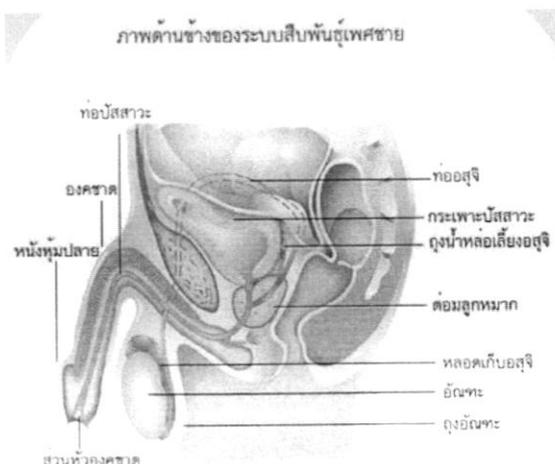
- 1) หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 สสวท.
- 2) ใบความรู้ เรื่อง โครงสร้างระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์
- 3) ใบงาน เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์
- 4) ใบความรู้เรื่อง การตั้งครรรภ์
- 5) แบบจำลองโครงสร้างอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์

ใบความรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของระบบสืบพันธุ์มนุษย์

มนุษย์มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โดยมีการรวมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ คือ อสุจิ กับ เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย คือ เซลล์ไข่ และนอกจากนั้นยังมีอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงอีกหลายอวัยวะที่แตกต่างกันไปตามหน้าที่ ดังนี้

ระบบสืบพันธุ์เพศชาย

ระบบสืบพันธุ์เพศชายประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ ดังนี้



ที่มา: <http://www.thaigoodview.com/node/17193>

1. อัณฑะ (Testis) มีลักษณะรูปร่างคล้ายไขฟองเล็กมี 2 ข้างและขนาดใกล้เคียงกันอยู่ภายในถุงอัณฑะ มีหน้าที่สร้างตัวอสุจิ (Sperm) และสร้างฮอร์โมนเพศชายเทสโทสเตอโรน ซึ่งควบคุมลักษณะต่าง ๆ ของเพศชาย เช่น เสียงห้าว มีหนวดเครา โดยภายในอัณฑะจะมีหลอดเล็ก ๆ ขดไปมาทำหน้าที่สร้างอสุจิ เรียกว่า หลอดสร้างอสุจิ (Seminiferous tubules) อัณฑะต่างจากรังไข่ตรงที่มีการแบ่งเซลล์เพื่อสร้างตัวอสุจิตลอดช่วงชีวิต

2. ถุงอัณฑะ (Scrotum) เป็นถุงอยู่ภายนอกร่างกายเพื่อปรับอุณหภูมิของอัณฑะให้ต่ำกว่าอุณหภูมิของร่างกายประมาณ 2 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นสภาวะที่เหมาะสมกับการเจริญของอสุจิ

3. หลอดเก็บตัวอสุจิ (epididymis) เป็นที่พักของตัวอสุจิ มีอาหารเลี้ยงเพื่อให้อสุจิเจริญเติบโต

4. ท่อนำตัวอสุจิ (Vas deferens) ทำหน้าที่ลำเลียงอสุจิไปเก็บไว้ที่ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ

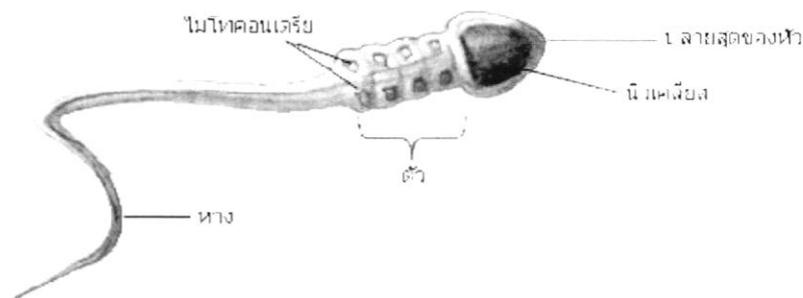
5. ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ (seminal vesicle) สร้างอาหารให้แก่ตัวอสุจิ ส่วนมากเป็นน้ำตาล ฟรักโทสและโปรตีน เรียกอสุจิกับน้ำเลี้ยงอสุจิว่า น้ำอสุจิ (semen)

6. ต่อมลูกหมาก (prostate gland) หลังสารบางชนิดที่เป็นเบสอ่อนเพื่อปรับสภาพช่องคลอด ทำให้อสุจิสามารถมีชีวิตรอดได้ และทำลายฤทธิ์กรดในท่อปัสสาวะ

7. ต่อมคาวเปอร์ (cowper gland) หลังสารของเหลวใส ๆ เป็นเมือกไปหล่อลื่นท่อปัสสาวะทำให้อสุจิสามารถเคลื่อนที่ได้ง่าย

8. อวัยวะเพศชาย (penis) เป็นกล้ามเนื้อที่หดและพองตัวได้คล้ายพองน้ำในเวลาปกติจะอ่อนและงอตัวอยู่ แต่เมื่อถูกกระตุ้นจะแข็งตัวเพราะมีเลือดไหลเวียนอยู่ในปริมาณมาก ภายในมีท่อปัสสาวะทำหน้าที่เป็นทางผ่านของตัวอสุจิและน้ำปัสสาวะ

เซลล์สืบพันธุ์เพศชาย คือ อสุจิ (sperm) อสุจิของคนประกอบด้วยส่วนหัวมีลักษณะค่อนข้างแบนและปลายหัวสุดค่อนข้างแหลม ทำหน้าที่เจาะผนังไข่ขณะที่ผสมกัน ลำตัวมีลักษณะเป็นทรงกระบอกอยู่ถัดจากหัวมีไมโทคอนเดรียซึ่งเป็นแหล่งพลังงานให้กับตัวอสุจิในระหว่างเคลื่อนที่ไปหาไข่ ส่วนปลายสุดเป็นหางที่ใช้ในการเคลื่อนที่โดยการโบกพัด



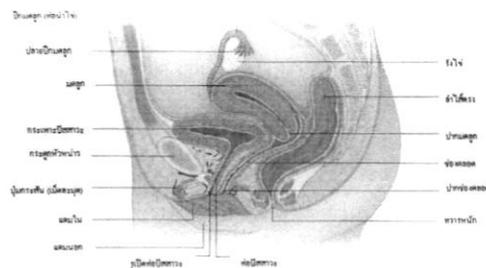
ที่มา: <http://www.myfirstbrain.com/thaidata/image.asp?ID=429595>

การสร้างตัวอสุจิและการหลั่งน้ำอสุจิ มีขั้นตอนดังนี้

เริ่มต้นที่หลอดสร้างตัวอสุจิภายในอัณฑะสร้างตัวอสุจิ แล้วนำตัวอสุจิไปพักไว้ที่หลอดเก็บตัวอสุจิ ก่อนจะถูกส่งไปยังท่อนำอสุจิ เพื่อนำตัวอสุจิไปเก็บไว้ที่ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงตัวอสุจิหรือการหลั่งออกสู่ภายนอก ต่อมลูกหมากจะหลั่งสารเข้าผสมกับน้ำเลี้ยงอสุจิเพื่อปรับสภาพให้เหมาะสมกับตัวอสุจีก่อนที่จะหลั่งน้ำอสุจิออกสู่ภายนอกทางท่อปัสสาวะ การหลั่งน้ำอสุจิแต่ละครั้งประมาณ 3-4 มิลลิตร มีจำนวนตัวอสุจิเฉลี่ย 300-500 ล้านตัว ซึ่งตัวอสุจิสามารถมีชีวิตอยู่นอกร่างกายได้ประมาณ 2 ชั่วโมง แต่จะมีชีวิตอยู่ในมดลูกของเพศหญิงได้นาน 2 วัน

ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

อวัยวะที่สำคัญในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ดังนี้



ที่มา: <http://www.snr.ac.th/elearning/kamtorn/pictures/Female1.JPG>

1. **รังไข่ (Ovary)** รังไข่จะมี 2 อัน อยู่ข้างซ้ายและขวาของมดลูก ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิงเรียกว่า ไข่ (egg) และสร้างฮอร์โมนเพศหญิง ซึ่งจะกำหนดลักษณะต่างๆในเพศหญิง เช่น ตะโพกผาย เสียงแหลม

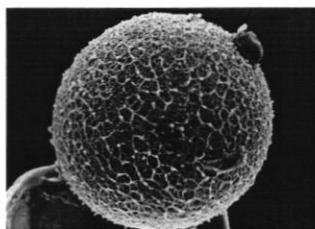
2. **ท่อนำไข่ (oviduct)** เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ปีกมดลูก ทำหน้าที่เป็นทางผ่านของไข่ที่ออกจากรังไข่เข้าสู่มดลูกและเป็นบริเวณที่อสุจิจะเข้าปฏิสนธิกับไข่ ท่อนำไข่มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 มิลลิเมตร และยาวประมาณ 6-7 เซนติเมตร

3. **มดลูก (Uterus)** มีรูปร่างคล้ายผลชมพู่หัวกลับลง กว้างประมาณ 4 เซนติเมตร ยาวประมาณ 6-8 เซนติเมตร หนาประมาณ 2 เซนติเมตร มีผนังเป็นกล้ามเนื้อเรียบหนา อยู่ในบริเวณอุ้งกระดูกเชิงกรานระหว่างกระเพาะปัสสาวะกับทวารหนัก ทำหน้าที่เป็นที่ฝังตัวของไข่ที่ได้รับการผสมแล้วและเป็นที่เจริญเติบโตของทารกในครรภ์

4. **ช่องคลอด (Vagina)** อยู่ต่อจากมดลูกลงมา ทำหน้าที่เป็นทางผ่านของตัวอสุจิเข้าสู่มดลูกและเป็นทางออกของทารกเมื่อครบกำหนดคลอดและยังเป็นทางออกของประจำเดือนอีกด้วย

5. **อวัยวะภายนอก** ประกอบด้วย แคมใหญ่ แคมเล็ก คริสตอริส ต่อมในบริเวณช่องคลอดและปากช่องคลอด และทางผ่านของน้ำปัสสาวะ (Urethral orifice)

เซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง คือ เซลล์ไข่ (egg) มีเยื่อหุ้มเซลล์บาง ๆ ที่มีตำแหน่งหนึ่งเป็นรูเล็ก ๆ เพื่อให้อสุจิเข้าไปได้



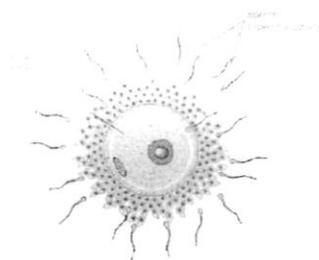
ที่มา: http://www.oknation.net/blog/home/blog_data/182/40182/images/ATT00015.jpg

การตกไข่

การตกไข่ หมายถึง การที่ไข่สุกและออกจากรังไข่เข้าสู่ท่อนำไข่ โดยปกติรังไข่แต่ละข้างจะสลับกันผลิตไข่ในแต่ละเดือน ประมาณวันที่ 14 ของรอบเดือน ครั้งละ 1 ฟองต่อรอบเดือนเท่านั้น เนื่องจากการเจริญของไข่แตกต่างจากการเจริญของอสุจิ คือ ในแต่ละเดือนไข่สามารถเจริญพร้อมที่จะผสมกับอสุจิได้เพียง 1 ใบเท่านั้น ในขณะที่เพศชายสามารถผลิตอสุจิได้จำนวนนับพันล้านตัวที่เจริญสมบูรณ์พร้อมที่จะเข้าไปผสมกับไข่ เมื่อมีการตกไข่ มดลูกจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยมีผนังหนาขึ้นซึ่งมีเลือดมาหล่อเลี้ยงเป็นจำนวนมาก ถ้าไม่มีตัวอสุจิเข้ามาในท่อนำไข่ ไข่จะสลายตัวก่อนที่จะผ่านมาถึงมดลูก จากนั้นผนังด้านในของมดลูกและเส้นเลือดที่มาหล่อเลี้ยง เป็นจำนวนมากก็จะสลายตัว แล้วไหลออกสู่ภายนอกร่างกายทางช่องคลอด เรียกว่า ประจำเดือน โดยปกติผู้หญิงจะมีประจำเดือนเมื่ออายุประมาณ 12 ปี ขึ้นไป รอบของการมีประจำเดือนแต่ละเดือนจะแตกต่างกันไปในแต่ละคน โดยทั่วไปประมาณ 28 วัน และจะมีทุกเดือนไปจนกระทั่งอายุประมาณ 50-55 ปี จึงจะหยุดการมีประจำเดือน โดยจะขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของร่างกาย

การปฏิสนธิและการฝังตัวอ่อน

โดยปกติจะเกิดขึ้นกับไข่ 1 ฟองและอสุจิ 1 ตัวเท่านั้น เริ่มจากเมื่อฝ่ายหญิงได้รับอสุจิจากฝ่ายชายในระยะเวลาที่มีการตกไข่พอดี ไข่ที่สุกจะถูกปล่อยออกจากรังไข่ข้างใดข้างหนึ่งที่บริเวณท่อนำไข่ โดยอสุจิจะเข้าผสมกับไข่ได้เพียงตัวเดียวเท่านั้น เพราะเมื่อไข่ที่ถูกผสมแล้วเยื่อหุ้มเซลล์ไข่จะหนาขึ้นทำให้อสุจิตัวอื่นเข้าไปไม่ได้ โดยไข่ที่ตกจะต้องปฏิสนธิภายใน 12-24 ชั่วโมงเท่านั้น นิวเคลียสของอสุจิจะรวมตัวกับนิวเคลียสของเซลล์ไข่ เรียกว่า การปฏิสนธิ (Fertilization) ผลจากการรวมตัวของไข่กับอสุจิเรียกว่า ไซโกต (Zygote) จากนั้นไซโกตจะแบ่งตัวและฝังเข้ากับผนังมดลูกซึ่งระยะนี้จะเรียกว่า ตัวอ่อนหรือเอ็มบริโอ (Embryo) และเจริญเป็นทารกต่อไป



Fertilization:
The sperm (spermatozoon) enters the egg (ovocyte)

อสุจิกำลังเข้าผสมกับเซลล์ไข่

ที่มา: <http://smartmomz.com/smartmomz/wp-content/uploads/2010/05/Fertilization.jpg>

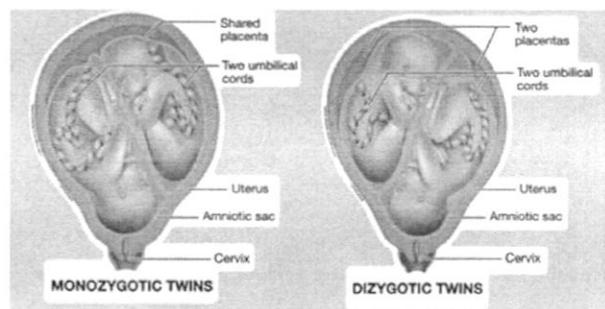
ใบความรู้ เรื่อง การตั้งครรภ์

การตั้งครรภ์ (Pregnancy) คือ การที่ไข่และอสุจิเกิดการปฏิสนธิกันที่บริเวณท่อนำไข่ แล้วเกิดเป็นตัวอ่อนไปฝังตัวอยู่ที่ผนังมดลูก จากนั้นตัวอ่อนจะแบ่งตัวและพัฒนาเป็นอวัยวะต่างๆ และเจริญเป็นทารกจนถึงการคลอด โดยปกติทารกเจริญอยู่ในครรภ์ประมาณ 280 วัน หรือ 38 สัปดาห์ หรือ 9 เดือน นับจากวันแรกของการมีประจำเดือนครั้งล่าสุด

การตั้งครรภ์แฝด คือ การตั้งครรภ์ที่มีทารกในครรภ์มากกว่า 1 คนขึ้นไป มี 2 ประเภท ดังนี้

(1) แผลดร่วมไข่ (Monozygotic หรือ Identical twins) หรือแฝดแท้ เกิดจากไข่ 1 ฟอง ปฏิสนธิกับอสุจิ 1 ตัว ขณะแบ่งตัวเซลล์มีการแบ่งตัวเป็น 2 กลุ่มและเจริญอยู่ในถุงน้ำคร่ำเดียวกัน โดยใช้สายสะดือและรกร่วมกันจนพัฒนาเป็นทารก 2 คนที่เหมือนกันทั้งเพศ หน้าตา หมู่เลือด

(2) แผลดต่างไข่ (Dizygotic หรือ Fraternal twins) หรือแฝดเทียม เกิดจากไข่และอสุจิปฏิสนธิกันตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป จากนั้นไข่แต่ละใบที่ได้รับการปฏิสนธิกับอสุจิแต่ละตัวก็จะเจริญเติบโตเป็นทารกโดยเพศอาจเหมือนหรือไม่เหมือนกันก็ได้ หน้าตา กลุ่มเลือด อาจไม่เหมือนกัน



การตั้งครรภ์แฝด

ที่มา <http://www.bodypartchart.com/product/multiple-pregnancy-and-fetal-positions-labeled/multiple-pregnancy-and-fetal-positions-labeled-bpc-medium-image/>

การคุมกำเนิด (Birth control) คือ การป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์ตามปกติ เพื่อควบคุมการมีบุตรของพ่อแม่ที่ยังไม่พร้อมหรือเว้นระยะการมีบุตร การคุมกำเนิดแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. การคุมกำเนิดแบบถาวร ได้แก่ การทำหมันชายและการทำหมันหญิง

การทำหมันชาย เป็นการคุมกำเนิดโดยผ่าตัดผูกหลอดนำอสุจิ ที่บริเวณอัณฑะ ทำให้ไม่มีตัวอสุจิออกมากับน้ำเชื้อ จึงไม่มีการปฏิสนธิของอสุจิกับไข่

การทำหมันหญิง เป็นการคุมกำเนิดโดยการตัดผูกท่อนำไข่ 2 ข้าง ทำให้ตัวอสุจิไม่สามารถเข้าปฏิสนธิกับไข่ได้ จึงไม่มีการตั้งครรภ์

2. การคุมกำเนิดแบบชั่วคราว แบ่งออกเป็น

2.1 การคุมกำเนิดในเพศชาย ทำได้หลายวิธี เช่น

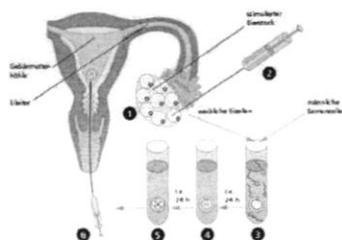
- ใช้ถุงยางอนามัย
- หลั่งน้ำอสุจินอกช่องคลอด

2.2 การคุมกำเนิดในเพศหญิง ทำได้หลายวิธี เช่น

- การยับยั้งการตกไข่ โดยการกินยาหรือฉีดยาคุมกำเนิด
- การป้องกันการฝังตัวของตัวอ่อนในผนังมดลูก โดยวิธีใส่ห่วงคุมกำเนิด
- การนับวันระยะปลอดภัยก่อนและหลังมีประจำเดือน 7 วัน

เทคโนโลยีที่ช่วยให้มีบุตร (ควรมีภาพประกอบบนะคะ)

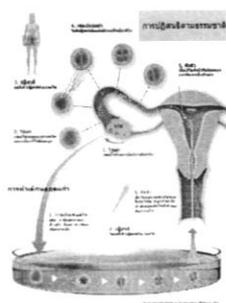
การทำกิฟต์ เป็นกระบวนการนำเอาเซลล์ไข่และตัวอสุจิไปใส่ไว้ที่ท่อนำไข่เพื่อให้เกิดการปฏิสนธิกันตามธรรมชาติภายในร่างกาย เจริญเป็นเอ็มบริโอแล้วไปฝังตัวที่ผนังมดลูกชั้นในตามปกติ



การทำกิฟต์

ที่มา: <http://www.thaigoodview.com/files/u16361/cms125img2.jpg>

การปฏิสนธิในหลอดแก้ว เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการปฏิสนธิในหลอดแก้วทดลอง แล้วแพทย์จะนำเข้าไปเลี้ยงในตู้เพาะเลี้ยงตัวอ่อน ที่มีอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ประมาณ 3-5 วัน จากนั้นแพทย์จะใส่เอ็มบริโอกลับเข้าไปในโพรงมดลูกผ่านทางช่องคลอด

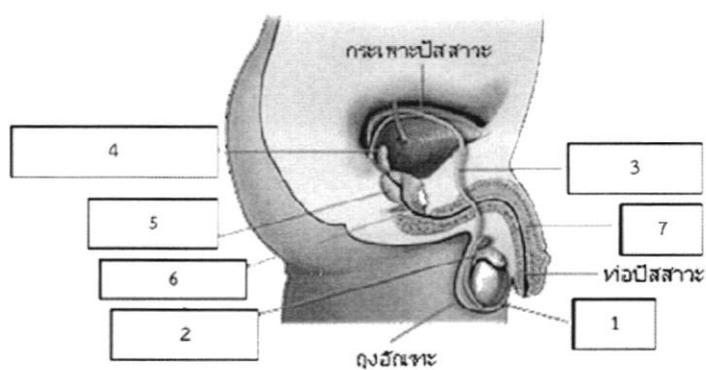


การปฏิสนธิในหลอดแก้ว

ที่มา: <http://www.vcharkarn.com/uploads/216/217156.png>

ใบงาน
เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์

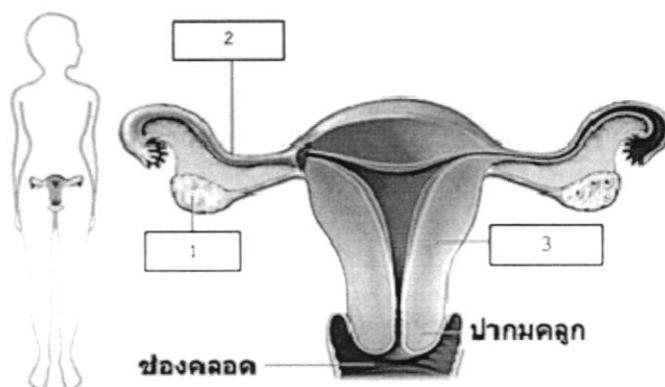
1. ให้นักเรียนเขียนชื่ออวัยวะตามหมายเลข และอธิบายหน้าที่ของอวัยวะแต่ละชนิด
อวัยวะสืบพันธุ์เพศ ชาย



ที่มา: <http://www.myfirstbrain.com/thaidata/image.asp?ID=429594>

หมายเลข	ชื่ออวัยวะ	หน้าที่
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

อวัยวะสืบพันธุ์เพศ หญิง



ที่มา: https://ascannotdo.files.wordpress.com/2012/02/dailynews120211_002_1.jpg

หมายเลข	ชื่ออวัยวะ	หน้าที่
1		
2		
3		

2. เด็กผู้หญิงในภาพทั้ง 2 คนนี้ มีหน้าตาคล้ายกัน ให้นักเรียนระบุว่าเด็กผู้หญิงในภาพเป็นคู่แฝดประเภทใด

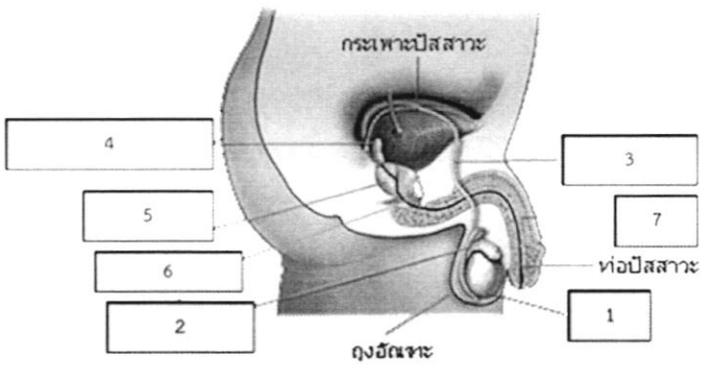


.....

.....

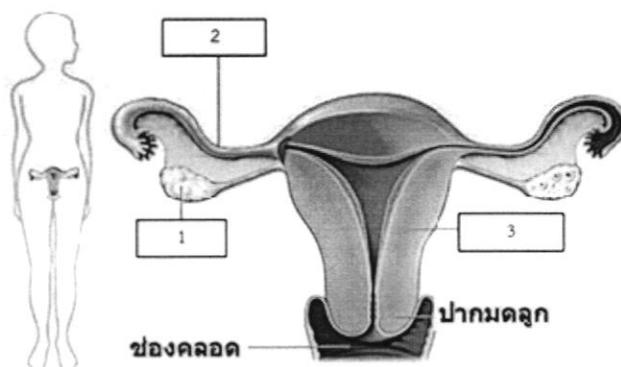
เฉลยใบงาน
เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์

อวัยวะสืบพันธุ์เพศ ชาย



หมายเลข	ชื่ออวัยวะ	หน้าที่
1	อัณฑะ	ผลิตฮอร์โมนเพศชายและเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย คือ อสุจิ
2	หลอดเก็บน้ำอสุจิ	เก็บเซลล์อสุจิ
3	หลอดนำอสุจิ	นำอสุจิผ่านออกภายนอกในร่างกายในขณะร่วมเพศ
4	ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ	สร้างน้ำเลี้ยงอสุจิที่มีสภาพเป็นเบสอ่อนๆ
5	ต่อมลูกหมาก	สร้างสารที่มีสภาพเป็นเบสเพื่อทำหน้าที่ทำลายฤทธิ์กรดในท่อปัสสาวะ
6	ต่อมคาวเปอร์	สร้างสารเป็นเมือกหล่อลื่น ช่วยให้ตัวอสุจิเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น
7	องคชาติ	เป็นทางผ่านของปัสสาวะและอสุจิ

อวัยวะสืบพันธุ์เพศ หญิง



ที่มา: https://ascannotdo.files.wordpress.com/2012/02/dailynews120211_002_1.jpg

หมายเลข	ชื่ออวัยวะ	หน้าที่
1	รังไข่	ผลิตเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง คือเซลล์ไข่ และสร้างฮอร์โมนเพศหญิง
2	ท่อนำไข่ หรือปีกมดลูก	เป็นบริเวณที่เกิดการปฏิสนธิ
3	มดลูก	เป็นบริเวณที่เจริญของทารก มีเนื้อเยื่อ 3 ชั้น โดยเนื้อเยื่อชั้นในจะมีลักษณะคล้ายฟองน้ำ ถ้ามีการปฏิสนธิ จะมีการสร้างรก หากไม่มีการปฏิสนธิจะลอกหลุดออกเป็นประจำเดือน

2. เด็กผู้หญิงในภาพทั้ง 2 คนนี้ มีหมู่เลือด โอ เหมือนกัน จากภาพให้นักเรียนระบุว่าเด็กผู้หญิงในภาพเป็นคู่แฝดประเภทใด



.....แฝดร่วมไข่ (Monozygotic หรือ Identical twins) หรือแฝดแท้

แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น

คำชี้แจง : ให้ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลง
ในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแบ่งหน้าที่กันอย่างเหมาะสม				
2	ความร่วมมือกันทำงาน				
3	การแสดงความคิดเห็น				
4	การรับฟังความคิดเห็น				
5	ความมีน้ำใจช่วยเหลือกัน				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมร้อยละ 80 ขึ้นไป	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมร้อยละ 70-79	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมร้อยละ 51-69	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมต่ำกว่าร้อยละ 50	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

20 - 18	ดีมาก
17 - 14	ดี
13 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบประเมินใบงาน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด				
2	มีความถูกต้องสมบูรณ์				
3	มีความคิดสร้างสรรค์				
4	มีความเป็นระเบียบ				
5	เสร็จเรียบร้อยตามเวลาที่กำหนด				
รวม					

ลงชื่อผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนใบงาน

ประเด็นที่ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด	สอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	สอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	สอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. มีความถูกต้องสมบูรณ์	เนื้อหาสาระถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระถูกต้องครบถ้วนเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระถูกต้องครบถ้วนเป็นบางประเด็น	เนื้อหาสาระไม่ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่
3. มีความคิดสร้างสรรค์	แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์แปลกใหม่ไม่ซ้ำแบบเพื่อน	มีแนวคิดแปลกใหม่ แต่ไม่ทั้งหมดซ้ำแบบเพื่อนเพียงเล็กน้อย	มีแนวคิดแปลกใหม่ แต่ไม่ทั้งหมดซ้ำแบบเพื่อนเกินครึ่งของชิ้นงาน	ไม่มีความคิดสร้างสรรค์ลอกเลียนแบบเพื่อนทั้งหมด
4. มีความเป็นระเบียบ	มีความเป็นระเบียบแสดงออกถึงความประณีต	ส่วนใหญ่มีความเป็นระเบียบแต่มีข้อบกพร่องบางส่วน	มีความเป็นระเบียบแต่มีข้อบกพร่องบางส่วน	ส่วนใหญ่ไม่เป็นระเบียบและมีข้อบกพร่อง
5. เสร็จเรียบร้อยตามเวลาที่กำหนด	ส่งตามเวลาที่กำหนด	ส่งช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1-2 วัน	ส่งช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3-5 วัน	ส่งช้ากว่าเวลาที่กำหนด 5 วัน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ	
20 - 18	ดีมาก
17 - 14	ดี
13 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 27 คน คิดเป็นร้อยละ 100
- จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 คน คิดเป็นร้อยละ
- อื่น ๆ ในบทจัดการเรียนรู้นี้ ส่งผลให้ความสนใจของผู้เรียนในเรื่องที่ได้รับมอบหมายเพิ่มขึ้น พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 90 มีความเข้าใจแนวคิดในเรื่องการรับเงินเพื่อเลี้ยงชีพนักเรียน ๓ คน ได้หลังจากได้จัดการเรียนรู้อย่างเหมาะสม การจัดการเรียนรู้นี้แล้ว พบว่านักเรียนทั้งหมด (100%) สามารถตอบได้ว่า ควรรับเงินเพื่อเลี้ยงชีพนักเรียน

ด้านทักษะ (P)

- จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ในระดับดีมาก 18 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67
- จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ในระดับดี 6 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22
- จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11
- จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ในระดับปรับปรุง คน คิดเป็นร้อยละ

ด้านเจตคติ (A)

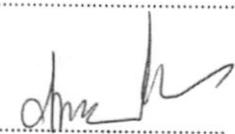
- จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ในระดับดีมาก 24 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89
- จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ในระดับดี 3 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11
- จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ในระดับพอใช้ คน คิดเป็นร้อยละ
- จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ในระดับปรับปรุง คน คิดเป็นร้อยละ

2. ปัญหาและอุปสรรค

- กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
- มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
- มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
- อื่น ๆ ในบทจัดการเรียนรู้นี้ ได้สังเกตเห็นนักเรียนจับคู่ศึกษา บางกลุ่มมีนักเรียนไม่คู่ จึงต้องเสียเวลาที่จะหาสมาชิกอีก ๑ คนได้ และในบทเรียนนี้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องเรื่องเงินแต่ละกลุ่มแล้วแต่กลับทำให้ได้รับความสะดวกในข้อนี้บ้าง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ควรนำแผนไปปรับปรุง เรื่อง ส.ต้องให้เงินนักเรียนก่อนเพื่อฝึกการจับคู่ ส่วนนักเรียนที่สนใจเรียนก็ควรหาให้ทัน ๑ คนได้ และในบทเรียนนี้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องเรื่องเงินแต่ละกลุ่มแล้วแต่กลับทำให้ได้รับความสะดวกในข้อนี้บ้าง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้
- แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน
- ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ  ผู้บันทึก

(นางสาวรัชดาพร อินทรบุตร)

8 / มกราคม / 2558

4. ความคิดเห็นของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

เห็นแผน ข้อดี มีประโยชน์ทาง การมอง การ 5 ปี แผน 2.11/2018
ข้อดี มีประโยชน์ (ดูรายละเอียด) อีกทางหนึ่ง อีกอย่าง

ลงชื่อ

(นายอิราวุธ พัฒนพันธ์)
หัวหน้าฝ่ายวิชาการ

ความเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียน

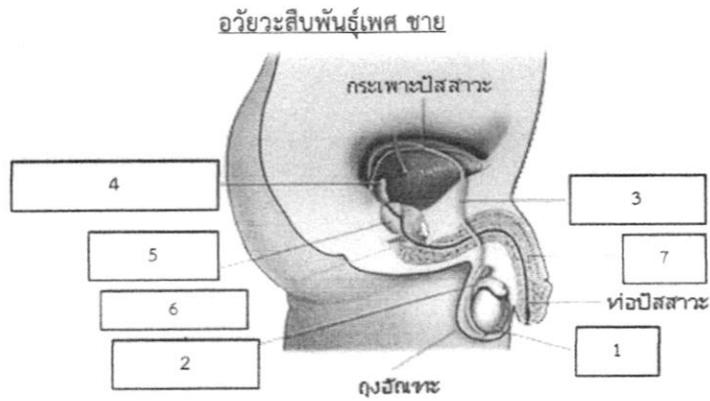
พบ ประเด็น มีประโยชน์ 5 ปี แผน 2.11/2018
พบ ประเด็น มีประโยชน์ 5 ปี แผน 2.11/2018

ลงชื่อ

(นายถวิลศักดิ์ อมตะพงศ์พันธ์)
ผู้อำนวยการโรงเรียน

ใบงาน
เรื่อง อวัยวะสืบพันธุ์ของมนุษย์

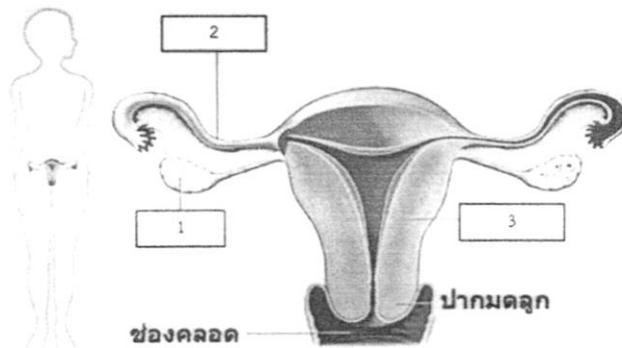
1. ให้นักเรียนเขียนชื่ออวัยวะตามหมายเลข และอธิบายหน้าที่ของอวัยวะแต่ละชนิด



ที่มาภาพ : <http://www.myfirstbrain.com/thaidata/image.asp?ID=429594>

หมายเลข	ชื่ออวัยวะ	หน้าที่
1	อัณฑะ	ผลิตฮอร์โมนเพศชาย และ เซลล์สืบพันธุ์ คือ อสุจิ
2	หลอดเก็บน้ำอสุจิ	เก็บเซลล์อสุจิ
3	หลอดนำอสุจิ	นำอสุจิผ่านออกมาภายนอกในร่างกายในขณะร่วมเพศ
4	ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ	สร้างน้ำเลี้ยงอสุจิที่มีสภาพเป็นเมสออล
5	ท่อนลูกนก	สร้างสารที่มีสภาพเป็นเมส เพื่อทำหน้าที่ที่กลางตุหนฑ์เกิดในท่อปัสสาวะ
6	ต่อมคาวเปอร์	สร้างสารเหนียวข้นในช่วงในท่อนอสุจิเคลือบที่เร็วขึ้น
7	องคชาติ	เป็นท่อนำของปัสสาวะ และอสุจิ

อวัยวะสืบพันธุ์เพศ หญิง



ที่มาภาพ : https://ascannotdo.files.wordpress.com/2012/02/dailynews120211_002_1.jpg

หมายเลข	ชื่ออวัยวะ	หน้าที่
1	ช่องคลอด	ผลิตเซลล์ไข่ และรับอสุจิจากเพศชาย
2	ท่อนำไข่ หรือ ปีกมดลูก	เป็นบริเวณที่เกิดการปฏิสนธิ
3	ไข่	เป็นบริเวณที่เจริญของทารก ฉะนั้นไข่ จึงโตจนเป็นไข่ตัวในขณะปฏิสนธิและคลอดออกมา

2. เด็กผู้หญิงในภาพทั้ง 2 คนนี้ มีหน้าตาคล้ายกัน ให้นักเรียนระบุว่าเด็กผู้หญิงในภาพเป็นคู่แฝดประเภทใด



เป็นคู่แฝด Monozygotic หรือ Identical twins) คู่แฝดแท้

19/7/2564 แฝดแท้

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ และ
คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หลังเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์

จำนวน 40 ข้อ เวลา 60 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวและทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษข้อสอบ

เรื่อง รูปแบบการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

1. การปฏิสนธิภายนอก (External fertilization) มีโอกาสเกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมแบบใดมากที่สุด

- ก. สระน้ำ
 ข. ทุ่งน้ำแข็ง
 ค. ทะเลทรายที่แห้งแล้ง
 ง. เทือกเขาสูง

2. การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตใดต่อไปนี้ที่รุ่นลูกจะมีลักษณะเหมือนพ่อแม่ทุกประการ

1. แบคทีเรียแบ่งตัวตามขวาง
 2. การงอกใหม่ของปลาตาวจากชิ้นส่วนที่ขาดออกไปแล้วเจริญเป็นตัวใหม่
 3. การสืบพันธุ์ของมนุษย์
 4. การผสมพันธุ์ของสัตว์ปีก

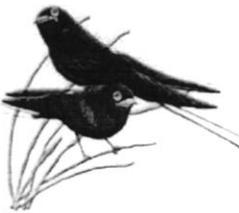
ก. 1, 3

ข. 3, 4

ค. 1, 2

ง. 2, 3

3. สิ่งมีชีวิตในข้อใดมีรูปแบบการสืบพันธุ์แตกต่างจากข้ออื่น

ก.		ข.	
<input checked="" type="radio"/> ค.		ง.	

4. สิ่งมีชีวิตใดต่อไปนี้อาจสืบพันธุ์ให้ลูกหลาน โดยไม่มีการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย

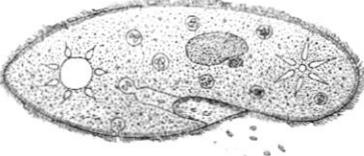
ก. ผีเสื้อ

ข. ตั๊กแตน

ค. แมลงหวี่

ง. อะมีบา

5. สิ่งมีชีวิตในข้อใดที่มีการสืบพันธุ์โดยการเพิ่มจำนวนออกเป็นสอง (binary fission)

ก.	
ข.	
ค.	
ง.	

6. มนุษย์มีการปฏิสนธิแบบใดและเกิดขึ้นได้อย่างไร

ก. ปฏิสนธิภายใน โดยอสุจิเข้าผสมกับเซลล์ไข่ ได้ไซโกต

ข. ปฏิสนธิภายในโดยอสุจิเข้าผสมกับโอโอไซด์ ได้ไซโกต

ค. ปฏิสนธิภายนอกโดยอสุจิเข้าผสมกับเซลล์ไข่ ได้ไซโกต

ง. ปฏิสนธิภายในแต่ถ้าอยู่ในสภาพแวดล้อมที่สมบูรณ์จะปฏิสนธิภายนอก

7. หากเด็กหญิงคนหนึ่งมีรังไข่ผิดปกติจะส่งผลต่อร่างกายอย่างไร(คิดวิเคราะห์)

ก. ร่างกายไม่เจริญเติบโต

ข. ไม่มีประจำเดือน

ค. พัฒนาการทางเพศผิดปกติ

ง. ทำให้เกิดโรคมะเร็งในรังไข่

8. นางสาวเอมีประจำเดือนในวันที่ 5-9 มีนาคม นางสาวเอจะมีการตกไข่ครั้งต่อไปประมาณวันที่เท่าใด

ก. 8 มีนาคม

ข. 18 มีนาคม

ค. 25 มีนาคม

ง. 1 เมษายน

9. แผลร่วมน้ำไขที่เกิดขึ้นได้อย่างไร

ก. เซลล์อสุจิสองเซลล์เข้าผสมกับไข่ใบเดียวกัน

ข. ไข่สองใบที่สุกพร้อมกันถูกผสมในเวลาเดียวกัน

ค. ไข่หนึ่งใบถูกแบ่งเป็นสองเซลล์ก่อนการปฏิสนธิ

ง. เซลล์อสุจิเซลล์เดียวเข้าผสมกับไข่แล้วเกิดการแบ่งเป็นสองไข่โกต

10. นายตันมีอันตะ เพียง 1 ช้าง อยู่ในถูงอันตะ เมื่อนายตันแต่งงานเขาจะมีปัญหาเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ในข้อใด

ก. มีลักษณะร่างกายคล้ายเพศหญิง

ข. มีโอกาสน้อยที่จะมีลูกเองตามธรรมชาติ

ค. ไม่มีความรู้สึกทางเพศ

ง. อันตะไม่สามารถสร้างอสุจิได้เลย

11. ข้อใดแสดงตำแหน่งและทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิจากอวัยวะที่สร้างจนกระทั่งออกจากร่างกายได้ถูกต้อง

ก. อันตะ > หลอดเก็บอสุจิ > หลอดนำตัวอสุจิ > ท่อปัสสาวะ

ข. ต่อมลูกหมาก > อันตะ > ต่อมสร้างน้ำเลี้ยง > ตัวอสุจิ > ท่อปัสสาวะ

ค. อันตะ > ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงตัวอสุจิ > หลอดนำตัวอสุจิ > ท่อปัสสาวะ

ง. ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงตัวอสุจิ > ต่อมลูกหมาก > หลอดเก็บอสุจิ > ท่อปัสสาวะ

12. อวัยวะขับถ่ายของสัตว์ในข้อใดที่สามารถทำหน้าที่กรองของเสียและดูดสารกลับคืนคล้ายกับหน่วยไตของมนุษย์

ก. พลาณาเรีย

ข. ไส้เดือนดิน

ค. ไชตรา

ง. แมลง

13. โครงสร้างใดที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ในน้ำจืด
- ก. เฟรมเซลล์ (flame cell) คอนแทร็กไทล์แวคิวโอล (contractile vacuole)
- ข. คอนแทร็กไทล์แวคิวโอล (contractile vacuole) ท่อมัลพิเกียน (malpighian tubule)
- ค. ท่อมัลพิเกียน (malpighian tubule) เนฟริเดียม (nephridium)
- ง. เนฟริเดียม (nephridium) เฟรมเซลล์ (flame cell)
14. โครงสร้างหรืออวัยวะซับซ้อนที่สุดในข้อใดที่มีความซับซ้อนน้อยที่สุด
- ก. ท่อมัลพิเกียน (malpighian tubule)
- ข. เนฟริเดียม (nephridium)
- ค. คอนแทร็กไทล์แวคิวโอล (contractile vacuole)
- ง. ไต (kidney)
15. การกรองของเสียออกจากเลือดจะเกิดขึ้นภายในโครงสร้างใดมากที่สุด
- ก. กระจาปะสสาวะ
- ข. หน่วยไต
- ค. ท่อไต
- ง. ท่อปัสสาวะ
16. พฤติกรรมของบุคคลในข้อใดมีโอกาสเสี่ยงเป็นโรคไตได้ง่ายที่สุด
- ก. อุดมเลือกรับประทานอาหารที่ปรุงสุกใหม่ๆ
- ข. สมรติ่มน้ำสะอาดบ่อยๆ
- ค. เอมอรอกกำลังกายที่เหมาะสมกับวัยตนเอง
- ง. สมศรีชอบทานอาหารรสจัด
17. สารในข้อใดต่อไปนี้พบในปัสสาวะมากกว่าในน้ำเลือด
- ก. กลูโคส
- ข. โปรตีน
- ค. ยูเรีย
- ง. วิตามิน
18. เซลล์ประสาทรับความรู้สึกมีหน้าที่สำคัญอย่างไร
- ก. รับความรู้สึกจากสิ่งกระตุ้นภายนอก
- ข. สั่งการให้ร่างกายรับรู้ถึงความรู้สึกที่เกิดขึ้น
- ค. ส่งผ่านกระแสประสาทจากสมองไปยังส่วนต่างๆ
- ง. ประสานงานระหว่างสมองกับสิ่งกระตุ้นภายนอก

19. พฤติกรรมใดเป็นการทำงานของระบบประสาทภายใต้อำนาจจิตใจ
- การเต้นของหัวใจ
 - การบีบตัวของลำไส้
 - การวิ่งหนีเมื่อตกใจกลัว
 - การทำงานของต่อมต่างๆ
20. เมื่อนักเรียนถูกตะปุดแล้วรู้สึกเจ็บ การรู้สึกเจ็บเป็นผลจากการสั่งการของสมองส่วนใด
- ศูนย์ประสาทไขสันหลัง
 - ศูนย์ประสาทในซีรีบรัม
 - ศูนย์ประสาทในซีรีเบลลัม
 - ทุกส่วนของสมอง
21. เด็กที่เคยจมน้ำ เมื่อช่วยชีวิตด้วยการผายปอดจนหายใจได้ แต่ไม่รู้สีกตัวคล้ายเจ้าหญิง แสดงว่าขณะที่จมน้ำนั้นมีอวัยวะส่วนใดที่ขาดออกซิเจนเป็นเวลานานจะไม่สามารถคืนสภาพได้
- กะบังลม
 - สมอง
 - ปอด
 - หัวใจ
22. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับไขสันหลัง
- เป็นส่วนที่ต่อจากสมองอยู่ภายในกระดูกสันหลังข้อแรกไปจนถึงกระดูกชั้นเอว
 - เป็นเซลล์ประสาทเชื่อมโยงกันทั่วร่างกาย
 - ส่งผ่านกระแสประสาทจากหน่วยรับความรู้สึกไปยังสมองและจากสมองไปยังหน่วยปฏิบัติงาน
 - ศูนย์ควบคุมปฏิกิริยารีเฟล็กซ์
- 1 4
 - 2 3
 - 1 3 4
 - 2 3 4
23. ชายคนหนึ่งเมาเหล้าจนไม่สามารถทรงตัวอยู่ได้ นักเรียนคิดว่าชายผู้นี้มีความผิดปกติที่สมองส่วนใด
- ซีรีบรัม
 - ไฮโปทาลามัส
 - ซีรีเบลลัม
 - เมดัลลาออบลองกาตา

24. สมพรไปตลาดเพื่อซื้อส้ม เห็นแม่ค้าติดป้ายราคาส้มไว้ว่า 3 กิโลกรัม 100 บาท สมพรอยากรู้ว่า ส้มหนึ่งกิโลกรัมราคาเท่าใด สมองส่วนใดที่ต้องทำหน้าที่ในการคำนวณ

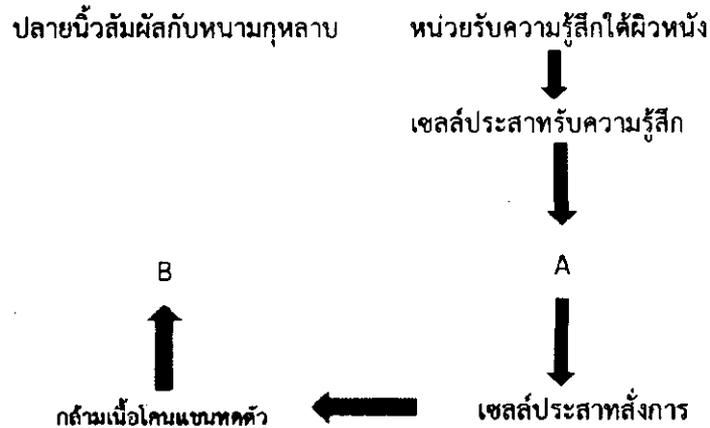
ก. ซีรีบรัม

ข. ไฮโพทาลามัส

ค. ซีรีเบลลัม

ง. เมดัลลาออบลองกาตา

25. จากภาพที่กำหนดให้ A และ B คือข้อใดตามลำดับ



ก. สมอง แขนเหยียดตรง

ข. ไช้สันหลัง แขนพับงอ

ค. สมอง แขนพับงอ

ง. ไช้สันหลัง แขนเหยียดตรง

26. ข้อใดต่อไปนี้นำแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างร่างกายและจิตใจ

ก. มงคลมีอาการท้องผูกเพราะกังวลเรื่องงาน

ข. ญาติเห็นอาหารมีสีสวยจึงรับประทานได้มาก

ค. อนงค์ออกกำลังกายบ่อยๆทำให้หายป่วยเร็วขึ้น

ง. แทนไทเดินตากแดดทำให้เหงื่อออกมาก

27. หากนักเรียนมีพฤติกรรมในการเลือกรับประทานอาหารโดยเลือกทานเฉพาะเนื้อสัตว์ซึ่งไม่ทานผัก และผลไม้ อยากรับว่าพฤติกรรมการรับประทานอาหารเช่นนี้จะส่งผลกระทบต่อระบบใดในร่างกาย

ก. ระบบย่อยอาหารและระบบหมุนเวียนเลือด

ข. ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่าย

ค. ระบบขับถ่ายและระบบหมุนเวียนเลือด

ง. ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบขับถ่าย

28. CO₂ และอุจจาระ คือ ของเสียที่ร่างกายขับออกมา อยากทราบว่าของเสียทั้งสองนี้มาจากระบบใดในร่างกาย ตามลำดับ

- ก. ระบบหายใจและระบบย่อยอาหาร
- ข. ระบบหายใจและระบบหมุนเวียนเลือด
- ค. ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่าย
- ง. ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบขับถ่าย

29. “เมื่อเกิดสุริยุปราคา ท้องฟ้ามืดลงคล้ายตอนพลบค่ำ นกบางชนิดจะบินกลับรัง” จากข้อความนี้ข้อใดเป็นสิ่งที่เร้า

- ก. อุณหภูมิ
- ข. แสง
- ค. น้ำ
- ง. การสัมผัส

30. พฤติกรรมในข้อใดจัดเป็นการตอบสนองต่อการสัมผัส

- ก. แมลงปอดตกใจบินหนีไปเมื่อมีลมแรงพัดมา
- ข. การหลบร้อนโดยการอยู่นิ่งๆในรูของกบ
- ค. นกเค้าแมวมีดวงตาขนาดใหญ่และม่านตาขยายใหญ่ในเวลากลางคืน
- ง. ปลาหมอวัยระสำหรับจับเอาแก๊สออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ

31. ถ้านักเรียนจะเลี้ยงกบเพื่อจำหน่ายควรจัดสภาพแวดล้อมอย่างไร

- ก. ทำบ่อลึกๆ ให้กบ
- ข. ให้อยู่ในที่แห้งๆ เพื่อไม่ให้มีเชื้อโรค
- ค. ให้อบมีน้ำ และมีพื้นที่แห้งเพื่อให้กบได้อยู่อาศัย
- ง. บ่อจะต้องมีน้ำท่วมขังอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ผิวหนังกบชุ่มชื้นอยู่เสมอ

32. ข้อใดเป็นพฤติกรรมตอบสนองของมนุษย์โดยมีอุณหภูมิเป็นสิ่งที่เร้า

- ก. ขนลุก
- ข. กะพริบตา
- ค. การจาม
- ง. การหลั่งน้ำย่อย

33. จากสถานการณ์ต่อไปนี้ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการกลไกการตอบสนองต่อสิ่งเร้า

“นายวินัยขับรถบนถนนด้วยความเร็วคงที่เพื่อที่จะไปเที่ยวทะเลกับเพื่อน ในขณะที่ขับรถไปนั้น นายวินัยได้คุยกันกับเพื่อนและสังเกตเห็นว่ารถคันข้างหน้าลดความเร็วลง นายวินัยจึงรีบเตะเบรกทันที”

- ก. หน่วยรับความรู้สึกคือเซลล์ประสาทตา
- ข. สิ่งเร้าในสถานการณ์นี้คือ รถคันข้างหน้า
- ค. เซลล์ประสาทส่งงานไปที่ เซลล์กล้ามเนื้อ
- ง. ขับรถด้วยความเร็วคงที่เพื่อจะมีระยะห่างให้เตะเบรกได้

34. เมื่อนักเรียนวิ่งออกกำลังกายและหอบการเปลี่ยนแปลงภายในร่างกายของนักเรียนในขณะนั้นตรงกับข้อใดมากที่สุด
- ก. หัวใจเต้นในอัตราคงที่
 - ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดลดต่ำลง
 - ค. เหงื่อออกมากขึ้นรักษาอุณหภูมิของร่างกาย
 - ง. อัตราการหายใจสูงขึ้น เนื่องจากออกซิเจนเพิ่มขึ้น
35. ขั้นตอนการละลายน้ำเชื้อในกระบวนการผสมเทียมมีประโยชน์อย่างไร
- ก. ฆ่าเชื้อโรคในน้ำเชื้อ
 - ข. เพิ่มปริมาณน้ำเชื้อ
 - ค. ทำให้น้ำเชื้อเก็บได้นานขึ้น
 - ง. ทำให้น้ำเชื้อเจือจาง
36. การผสมเทียมสามารถทำได้ในสัตว์ประเภทใด
- ก. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเท่านั้น
 - ข. สัตว์น้ำเท่านั้น
 - ค. สัตว์ปีกและสัตว์กบ
 - ง. ปลาและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
37. ข้อใดต่อไปนี้เป็นประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อการผลิตสัตว์
- ก. ขยายพันธุ์สัตว์ได้ครั้งละปริมาณมาก
 - ข. รักษาพันธุ์ให้มีลักษณะเหมือนพ่อแม่ไม่เปลี่ยนแปลง
 - ค. ลดการติดเชื้อในตัวเมีย
 - ง. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ แม่พันธุ์จำนวนมาก
38. ข้อใดไม่ถูกต้องตามความหมายของโคลนนิ่ง
- ก. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
 - ข. การถ่ายโอนนิวเคลียสของเซลล์ร่างกาย
 - ค. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้สิ่งมีชีวิตใหม่ที่ดัดขึ้น
 - ง. สิ่งมีชีวิตใหม่ มีลักษณะพันธุกรรมเหมือนต้นแบบ
39. เทคโนโลยีชีวภาพการผลิตสัตว์ในข้อใด ที่มีการนำตัวอ่อนของสัตว์ตัวหนึ่งไปฝากไว้ในมดลูกของสัตว์อีกตัวหนึ่งโดยนิยมทำกับสัตว์ที่มีลูกครั้งละไม่กี่ตัวและใช้เวลาตั้งท้องนาน
- ก. การโคลนนิ่ง
 - ข. การผสมเทียม
 - ค. พันธุวิศวกรรม
 - ง. การถ่ายฝากตัวอ่อน

40. การตัดต่อยีนโดยการนำยีนจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปตัดต่อให้กับสิ่งมีชีวิตหนึ่งเป็นเทคโนโลยีชีวภาพแบบใด

- ก. พันธุวิศวกรรม
- ข. การโคลนนิ่ง
- ค. การถ่ายฝากตัวอ่อน
- ง. การผสมเทียม

ตารางที่ ง.1 คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
(ข้อสอบ 40 ข้อ นักเรียน 27 คน)

นักเรียนคนที่	คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ข้อสอบ 40 ข้อ)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	10	22
2	11	23
3	8	21
4	13	23
5	12	26
6	14	23
7	11	22
8	12	23
9	11	23
10	7	19
11	11	23
12	12	24
13	13	24
14	10	21
15	16	31
16	12	25
17	8	22
18	15	26
19	16	25
20	12	26
21	14	25
22	11	25
23	15	32

ตารางที่ ง.1 คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
(ข้อสอบ 40 ข้อ นักเรียน 27 คน) (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ข้อสอบ 40 ข้อ)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
24	9	21
25	15	33
26	14	27
27	13	24
ค่าเฉลี่ย	12.04	24.41
ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	2.43	3.31

ตารางที่ ง.2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
(ข้อสอบ 40 ข้อ นักเรียน 27 คน)

ที่	ก่อนเรียน	ร้อยละ ก่อนเรียน	หลังเรียน	ร้อยละ หลังเรียน	หลัง-ก่อน	<g>	ระดับ
1	10	25.00	22	55.00	30.00	0.40	Medium
2	11	27.50	23	57.50	30.00	0.41	Medium
3	8	20.00	21	52.50	32.50	0.41	Medium
4	13	32.50	23	57.50	25.00	0.37	Medium
5	12	30.00	26	65.00	35.00	0.50	Medium
6	14	35.00	23	57.50	22.50	0.35	Medium
7	11	27.50	22	55.00	27.50	0.38	Medium
8	12	30.00	23	57.50	27.50	0.39	Medium
9	11	27.50	23	57.50	30.00	0.41	Medium
10	7	17.50	19	47.50	30.00	0.36	Medium
11	11	27.50	23	57.50	30.00	0.41	Medium
12	12	30.00	24	60.00	30.00	0.43	Medium
13	13	32.50	24	60.00	27.50	0.41	Medium
14	10	25.00	21	52.50	27.50	0.37	Medium
15	16	40.00	31	77.50	37.50	0.63	Medium
16	12	30.00	25	62.50	32.50	0.46	Medium
17	8	20.00	22	55.00	35.00	0.44	Medium
18	15	37.50	26	65.00	27.50	0.44	Medium
19	16	40.00	25	62.50	22.50	0.38	Medium
20	12	30.00	26	65.00	35.00	0.50	Medium
21	14	35.00	25	62.50	27.50	0.42	Medium
22	11	27.50	25	62.50	35.00	0.48	Medium
23	15	37.50	32	80.00	42.50	0.68	Medium
24	9	22.50	21	52.50	30.00	0.39	Medium
25	15	37.50	33	82.50	45.00	0.72	High

ตารางที่ ง.2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
(ข้อสอบ 40 ข้อ นักเรียน 27 คน) (ต่อ)

ที่	ก่อนเรียน	ร้อยละ ก่อนเรียน	หลังเรียน	ร้อยละ หลังเรียน	หลัง-ก่อน	<g>	ระดับ
26	14	35	27	67.50	32.50	0.50	Medium
27	13	32.5	24	60.00	27.50	0.41	Medium
เฉลี่ย	12.04	30.09	24.41	61.02	30.93	0.45	Medium

ตารางที่ ง.3 คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังจากเรียน
ผ่านไปแล้ว 30 วัน (ข้อสอบ 40 ข้อ นักเรียน 27 คน)

นักเรียนคนที่	คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ข้อสอบ 40 ข้อ)	
	หลังเรียน	หลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 30 วัน
1	22	22
2	23	23
3	21	20
4	23	23
5	26	26
6	23	24
7	22	23
8	23	21
9	23	24
10	19	19
11	23	24
12	24	22
13	24	25
14	21	23
15	31	32
16	25	25
17	22	23
18	26	26
19	25	25
20	26	27
21	25	26
22	25	25
23	32	33

ตารางที่ ง.3 คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังจากเรียน
ผ่านไป 30 วัน (ข้อสอบ 40 ข้อ นักเรียน 27 คน) (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ข้อสอบ 40 ข้อ)	
	หลังเรียน	หลังจากเรียนผ่านไป 30 วัน
24	21	23
25	33	34
26	27	27
27	24	24
ค่าเฉลี่ย	24.41	24.78
ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	3.31	3.54

ภาคผนวก จ
แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียน

แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ชั้น
เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของนักเรียนซึ่งกำหนดตัวเลขแทนระดับความพึงพอใจ ดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจมาก
ระดับ	3	หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจน้อย
ระดับ	1	หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
1. ครูทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่					
2. ครูจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนวางแผนและออกแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
3. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกศึกษาในเรื่องที่สนใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้					
4. ครูจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงจากสื่ออุปกรณ์หรือของจริงที่หาได้ในท้องถิ่น					
5. ผู้เรียนได้ทำงานและเรียนเป็นกลุ่ม มีโอกาสให้ความรู้แก่เพื่อนและได้รับความรู้จากเพื่อนเช่นเดียวกัน					
6. ครูให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาเมื่อผู้เรียนมีปัญหาขณะปฏิบัติงานหรือทำงานกลุ่ม					
7. ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งของจริงและสื่อเอกสาร					
8. ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและอภิปรายอย่างทั่วถึง และมีโอกาสเสนอผลงานของกลุ่ม					
9. ความภูมิใจในความสำเร็จของกลุ่มที่เกิดจากผู้เรียนมีส่วนช่วยในความสำเร็จนั้น					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
10. ผู้เรียนได้สรุปความรู้ด้วยตนเอง					
11. ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระทั้งในการศึกษาและนำเสนอผลงาน					
12. ผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลงานของเพื่อน					
13. ผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลกระบวนการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม					
14. ผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง					
15. ครูมีวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนที่หลากหลายวิธีควบคู่ไปกับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ					
รวม					

ภาคผนวก ฉ
คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ตารางที่ ฉ.1 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ (Content Validity)

โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

แบบทดสอบ ข้อที่	คะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5	0	+1	+1	3	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
7	0	+1	+1	3	1	ใช้ได้
8	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
10	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
13	0	+1	+1	3	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
19	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
20	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
21	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

ตารางที่ ฉ.1 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบ (Content Validity)
ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน (ต่อ)

แบบทดสอบ ข้อที่	คะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
24	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
28	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
30	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
31	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
36	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

ตารางที่ ๑.2 การวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจการจำแนก (r) เป็นรายชื่อของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์
จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	ความยากง่าย (p)	อำนาจการจำแนก (r)
1	0.79	0.61
2	0.53	0.35
3	0.47	0.34
4	0.53	0.55
5	0.42	0.52
6	0.47	0.54
7	0.32	0.35
8	0.53	0.30
9	0.37	0.61
10	0.26	0.40
11	0.47	0.55
12	0.42	0.34
13	0.26	0.35
14	0.21	0.22
15	0.47	0.45
16	0.21	0.50
17	0.26	0.63
18	0.47	0.34
19	0.26	0.52
20	0.21	0.35
21	0.37	0.65
22	0.47	0.34
23	0.79	0.47
24	0.42	0.55
25	0.32	0.35
26	0.47	0.34

ตารางที่ ๑.๒ การวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจการจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์และสัตว์ จำนวน 40 ข้อ (ต่อ)

ข้อที่	ความยากง่าย (p)	อำนาจการจำแนก (r)
27	0.42	0.51
28	0.32	0.70
29	0.32	0.57
30	0.37	0.46
31	0.21	0.51
32	0.47	0.48
33	0.47	0.36
34	0.21	0.63
35	0.63	0.38
36	0.63	0.34
37	0.47	0.45
38	0.42	0.51
39	0.37	0.35
40	0.63	0.38

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.85

ภาคผนวก ช
กิจกรรม Brain helmet



ภาพที่ ช.1 กิจกรรม Brain helmet กลุ่มที่ 1



ภาพที่ ช.2 กิจกรรม Brain helmet กลุ่มที่ 2



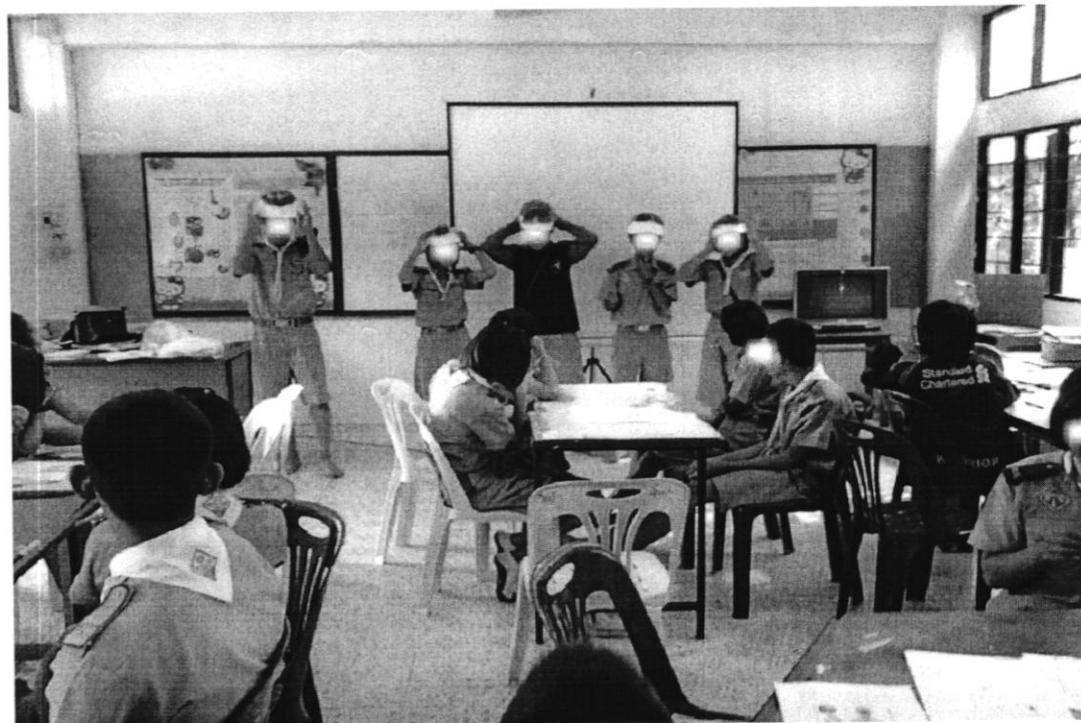
ภาพที่ ซ.3 กิจกรรม Brain helmet กลุ่มที่ 3



ภาพที่ ซ.4 กิจกรรม Brain helmet กลุ่มที่ 4



ภาพที่ ข.5 กิจกรรม Brain helmet กลุ่มที่ 5



ภาพที่ ข.6 ผลงานกิจกรรม Brain helmet

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวรัชดาพร อินทรบุตร
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, พ.ศ. 2550 ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, พ.ศ. 2551
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2552-2556 โรงเรียนหนามแท่งพิทยาคม รัชมิ่งคลาภิเษก อำเภอศรีเมืองใหม่ จังหวัดอุบลราชธานี พ.ศ. 2556-ปัจจุบัน โรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิม อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี
ตำแหน่ง	ครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านท่าเสียวคันลิม อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี โทรศัพท์ 080-1514911 Email; krusing.bio.11 @ gmail.com
ผลงานทางวิชาการ	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกาย มนุษย์และสัตว์ ด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 Enhancing Learning Achievement Of Systems Of Human And Animals Bodies Using 5E Inquiry Learning For 8 th Grade Students. ประมวลบทความในการ ประชุมทางวิชาการระดับชาติ มอ.วิจัย ครั้งที่ 9 กรกฎาคม 2558, 209-217.

