

ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน
ของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิทยานิพนธ์

ของ

มณีนรัตน์ กลิ่นตัน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้

ธันวาคม 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



**EFFECTS OF LEARNING PACKAGES ON CIRCULATORY
SYSTEM AND IMMUNE SYSTEM INSTRUCTION USING
THE 7E LEARNING CYCLE FOR MATTHAYOMSUKSA
FIVE STUDENTS**

Maneerat Klintan

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in
Curriculum and Learning Management**

December 2020

Copyright of Buriram Rajabhat University

ชื่อเรื่อง	ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน ของร่างกายโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	
ผู้วิจัย	มณิรัตน์ กลิ่นตัน	
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันทนี นามสวัสดิ์	ที่ปรึกษาหลัก
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรัชย์ ปิยานุกูล	ที่ปรึกษาร่วม
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้
สถานศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ปีที่พิมพ์ 2563	

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม และ 4) เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนกุสุมาเตงพิทยาคม อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 35 คน 1 ห้องเรียน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 ชุด 2) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากระหว่าง 0.38 - 0.50 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.44 - 0.75 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน E_1/E_2 และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ Dependent Samples t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 81.57/ 82.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วย ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

4. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ แตกต่างกับหลังเรียนจบทันทีที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

TITLE	Effects of Learning Packages on Circulatory System and Immune System Instruction Using the 7E Learning Cycle for Matthayomsuksa Five Students		
AUTHOR	Maneerat Klintan		
THESIS ADVISORS	Assistant Professor Dr. Wuntanee Namsawad	Major Advisor	
	Assistant Professor Dr. Surachai Piyanukool	Co - advisor	
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Learning Management
SCHOOL	Buriram Rajabhat University	YEAR	2020

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to improve the efficiency of the learning packages on circulatory system and immune system instruction using the 7E learning cycle to meet the criteria set at 75/75; 2) to compare the students' achievement of Matthayomsuksa 5 students before and after learning by using the learning packages; 3) to study the students' level of satisfaction towards the learning by using the learning packages; and 4) to study the learning retention cycle. The samples consisted of 35 Matthayomsuksa 5/1 students studying in second semester of academic year 2018 selected by cluster sampling technique. The research instruments included 1) four sets of learning packages; 2) four lesson plans; 3) a 30-item test with four multiple choices; and 4) a 10-item questionnaire asking students' satisfaction towards learning by using the learning packages. The statistics used for analyzing the collected data were percentage, mean, standard deviation, efficiency (E_1/E_2), effectiveness (E.I.), and the hypothesis was tested by dependent samples t-test.

The research results revealed that:

1. The learning packages on circulatory system and immune system instruction using the 7E learning cycle for Matthayomsuksa 5 students had an efficiency of 81.57/82.38 which met the criteria set at 75/75.

2. The learning achievement of students after using the learning packages on circulatory system and immune system instruction using the 7E learning cycle for Matthayomsuksa 5 students was higher than before learning with significant difference at .05 level.

3. The students' satisfaction towards learning by using the learning packages on circulatory system and immune system instruction using the 7E learning cycle for Matthayomsuksa 5 students as a whole was at high level.

4. In terms of learning retention, learning achievement of Matthayomsuksa 5 students after two weeks was different from the posttest at statistically significant level of .05.

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้โดยได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. ชวลิต ชูก่าแพง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันทนีย์ นามสวัสดิ์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรัชย์ ปิยานุกุล ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรวัฒน์ พรหมเด่น กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาแนะนำให้คำปรึกษาและเอาใจใส่แก้ไขข้อบกพร่องด้วยดี ทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ ถูกต้อง ขอขอบพระคุณอย่างสูง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย 3 ท่าน ที่ได้กรุณาตรวจสอบผลการวิจัยและให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์แก่งานวิจัย ได้แก่ ดร. มานัส เวียงวิเศษ นางบุบผา นาคสมบูรณ์ และนางสาวจงกรณ์ ชมภูวงษ์

ประโยชน์และคุณค่าที่เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณแด่บิดามารดา อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนให้มี สติปัญญา และเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการวิจัยครั้งนี้

มณีนรัตน์ กลิ่นตัน

สารบัญ

	หน้า
หน้าอนุมัติ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประกาศคุณูปการ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพประกอบ	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	8
ชุดกิจกรรม.....	13
การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น.....	22
ประสิทธิภาพ.....	33
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	34
ความคงทนในการเรียนรู้.....	37
ความพึงพอใจ.....	38

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	39
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	46
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	46
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	55
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	68
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	68
สมมติฐานของการวิจัย.....	69
วิธีดำเนินการวิจัย.....	69
สรุปผลการวิจัย.....	71
อภิปรายผล.....	71
ข้อเสนอแนะ.....	75
บรรณานุกรม.....	77

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	83
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ หนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือ หนังสือขอความอนุเคราะห์ แจกแบบสอบถาม.....	84
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E).....	90
ภาคผนวก ค แบบประเมินและผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการ การเรียนรู้.....	102
ภาคผนวก ง ตัวอย่างชุดกิจกรรม วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่องระบบ หมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	107
ภาคผนวก จ แบบประเมินและผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม.....	131
ภาคผนวก ฉ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (1 : 100).....	135
ภาคผนวก ช แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ(IOC).....	138
ภาคผนวก ซ ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	157
ภาคผนวก ฌ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	161
ภาคผนวก ฎ ประสิทธิภาพกระบวนการของคะแนนระหว่างเรียน.....	167
ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของคะแนนสอบหลังเรียน.....	169
คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน.....	171
คะแนนจากการสอบถามความพึงพอใจ.....	173
คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจบสองสัปดาห์.....	175

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	177
ภาคผนวก ก แบบประเมินและผลการประเมินความเหมาะสมของ แบบสอบถามความพึงพอใจ.....	177
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	182

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 บทบาทของครูและนักเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น.....	27
3.1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design.....	55
4.1 ประสิทธิภาพกระบวนการของชุดกิจกรรมเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	62
4.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของคะแนนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	63
4.3 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75.....	64
4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E).....	64
4.5 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E).....	65
4.6 การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E).....	67

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

2.1 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น..... 25

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะเกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีการ ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 92) ดังนั้น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาสังคมและประเทศ ให้มีความสามารถในการแข่งขันกับอารยประเทศ (ประเวศ วะสี, 2544)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้คุณธรรม มีจิตสำนึก ในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษ ต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 3)

ธรรมชาติของวิชาชีววิทยาเป็นวิชาที่มีเนื้อหาค่อนข้างมากและละเอียด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยาส่วนใหญ่ของครูในปัจจุบันจึงมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกัน คือ การบรรยาย ซึ่งเน้นครูเป็นศูนย์กลางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ถึงแม้การสอนแบบบรรยาย เป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสำหรับการสอนในชั้นเรียนซึ่งมีผู้เรียนที่แตกต่างกันอย่างมาก ทั้งในด้านพื้นฐานความรู้ ความสามารถ หรือความสนใจ เหมาะสำหรับเนื้อหาวิชาที่ยาก ทำให้เข้าใจง่ายขึ้น การบรรยายสามารถให้เนื้อหาความรู้ได้มากในเวลาจำกัด แต่ปัญหาหนึ่งที่พบอยู่เสมอคือ การให้นักเรียนฟังเพียงอย่างเดียวทำให้นักเรียนขาดความสนใจ บางครั้งอาจรู้สึกเบื่อ และง่วงนอน นักเรียนไม่สามารถรักษาความตั้งใจของนักเรียนได้ตลอดเวลาของการบรรยาย ทั้งนี้ เป็นเพราะการสอนแบบบรรยายเป็นการสอนแบบสื่อสารทางเดียวคือจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน ซึ่งไม่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ในหมวดที่ 4 มาตราที่ 22 ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด

กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. 2542) การศึกษาปัจจุบันนี้ ทำให้คนส่วนใหญ่คิดว่าเป็นคนไม่เก่ง มีคนอยู่ไม่กี่คนที่ได้ชื่อว่าเป็นคนเก่งเพราะว่าท่องสูตรเก่ง ตอบเก่ง ได้คะแนนสูง นอกนั้นเป็นคนไม่เก่ง แต่จริง ๆ แล้วต้องถือว่าทุกคนมีความเก่ง แต่จะเก่งคนละด้านแตกต่างกันไป (ประเวศ วะสี. 2548) ทำให้ผู้วิจัยคิดว่าจะทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างไรที่สามารถทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ รวมทั้งให้นักเรียนเกิดความรู้ที่ลงทนได้ ในกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ตามที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดไว้ นั่น ผู้เรียนทุกคนต้องบรรลุทั้งด้านความรู้ กระบวนการ และเจตคติ คุณธรรม ค่านิยม เพื่อเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต และสำรวจความถนัดความสนใจของตนเอง ซึ่งพัดเทียบกับมาตรฐานของนานาชาติ สอดคล้องกับสังคม วัฒนธรรม ภูมิปัญญา และวิถีชีวิตของไทย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544) เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาทางด้านความคิด และสติปัญญา และเป็นพื้นฐานสำหรับการค้นคว้าหาความรู้อื่น ๆ ต่อไป

จากการที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่โรงเรียนกุสุมาเตชะพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ได้สังเกตผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยในปีการศึกษา 2558 คะแนนเฉลี่ยของรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 มีค่าเท่ากับ 2.11 ในปีการศึกษา 2559 คะแนนเฉลี่ยของรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 มีค่าเท่ากับ 2.19 และในปีการศึกษา 2560 คะแนนเฉลี่ยของรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 มีค่าเท่ากับ 1.84 เท่านั้น นอกจากนี้ นักเรียนยังขาดทักษะการคิด การแก้ปัญหา ไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้ และไม่มี ความคงทนในการเรียนรู้ โดยนักเรียนไม่สามารถตอบคำถาม หรือทำข้อสอบได้ หลังจากเรียนผ่านไปเพียงสองสัปดาห์ (โรงเรียนกุสุมาเตชะพิทยาคม. 2 : 2560)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา ควรเน้นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถแสวงหาความรู้ และสืบเสาะหาความรู้ได้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาทักษะการคิด การแก้ปัญหา และมีความคงทนในการเรียนรู้ เนื่องจากนักเรียนจะได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง เนื่องจากชุดกิจกรรมเป็นวิธีการที่ประมวลเนื้อหา ประสบการณ์ แนวคิด วิธีการ กิจกรรม และสื่อได้อย่างสอดคล้องกัน ซึ่งการใช้ชุดกิจกรรมสามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ ชุดกิจกรรมมีส่วนประกอบซึ่งประกอบด้วย เอกสาร 2 ชุด

คือ ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติกิจกรรม และชุดคู่มือครู สำหรับใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการจัดการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นตัวตั้ง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับผู้เรียนและประโยชน์สูงสุดที่ผู้เรียน ควรจะได้รับ และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างตื่นตัวและได้ใช้กระบวนการการเรียนรู้ต่าง ๆ อันจะนำผู้เรียนไปสู่การเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง (ทิสนา แจมมณี. 2550 : 119 - 120) การสอน ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นเป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และความสำคัญเกี่ยวกับการ ตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิม ของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. 2550) รูปแบบ วิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะทำให้ให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้มีส่วนร่วม ในการลงมือปฏิบัติ สำรวจ ตรวจสอบ อธิบาย ค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงอย่างมีเหตุผลและ คิดแก้ปัญหา สามารถช่วยพัฒนาการคิดระดับสูง ได้รูปแบบหนึ่งคือการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร สืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นเป็นการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่พัฒนาเพิ่มเติมมาจากการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น โดยในปี พ.ศ. 2546 ไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft. 2003 ; อ้างถึงใน ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. 2550) ได้ขยายรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ มาเป็น 7 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจค้นหา 4) ขั้นอธิบายและ ลงข้อสรุป 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. 2550)

เพื่อเป็นการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนโรงเรียนกุสุมาวดีพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้วิจัยมุ่งหวังว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรม จะทำให้นักเรียน สามารถเข้าใจสิ่งที่เรียนและมีความคงทนในการเรียนรู้ เพราะได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้กระบวนการคิด ลงมือปฏิบัติ แสวงหาคำตอบจากการค้นคว้าหาความรู้ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนให้สูงขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
4. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีความคงทนในการเรียนรู้

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ค้นวัตกรรมทางการศึกษา ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ซึ่งมีประสิทธิภาพช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความคงทนในการเรียนรู้
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยวิธีจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกุสุมาเตงพิทยาคม อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 63 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนกุสุมาเตงพิทยาคม อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 35 คน 1 ห้องเรียน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลา 12 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ จำนวน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง วันจันทร์ 2 ชั่วโมง และวันพุธ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่วันที่ 7 มกราคม ถึง 30 มกราคม 2562

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาการเรียนรู้ ดังนี้ ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม องค์ประกอบของเลือด การให้เลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ซึ่งประกอบด้วย 4 ชุด มีองค์ประกอบ 2 ส่วน ดังนี้

1.1 ชุดคู่มือสำหรับครู ประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้
สาระการเรียนรู้ กิจกรรม สื่อ แหล่งเรียนรู้ เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

1.2 ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน ประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม คำชี้แจง จุดประสงค์
การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบฝึกหัด สื่อ แหล่งเรียนรู้ เกณฑ์การวัดผล
ประเมินผล

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หมายถึง การจัดการเรียน
การสอนที่ชี้ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย
ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ครูทำหน้าที่การตั้งคำถาม
เพื่อกระตุ้นให้เด็กได้แสดงความรู้เดิม ทำให้ครูได้ทราบความรู้พื้นฐานของเด็กแต่ละคน

2.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ครูทำหน้าที่กระตุ้นความสนใจ
ของนักเรียน โดยอาจให้นักเรียนชมวิดีโอ หรือสร้างคำถามช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้
อยากเห็น และกำหนดประเด็นที่จะศึกษาแก่นักเรียน เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นตอน
ต่อไป

2.3 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) นักเรียนทำความเข้าใจประเด็นหรือคำถาม
ที่สนใจอย่างถ่องแท้ มีการวางแผน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ครูทำหน้าที่กระตุ้น
ให้นักเรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

2.4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) นักเรียนนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ แปลผล
สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่

2.5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยง
กับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติม ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียน
มีความรู้มากขึ้น และขยายแนวกรอบความคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับ
ประสบการณ์เดิม ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
ให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2.6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ
ต่าง ๆ ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ ในเรื่องอื่น ๆ
ได้ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็น
องค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

2.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase) ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถ
นำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

3. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ตามเกณฑ์ 75/75 โดย

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนในการทำกิจกรรมทดลอง สรุปความรู้ การสังเกตพฤติกรรมในห้องเรียน และการตรวจให้คะแนนชุดกิจกรรม

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนครบทุกเนื้อหา

4. ผลการใช้ชุดกิจกรรม หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนทดสอบหลังเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ซึ่งสามารถวัดได้ โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4.2 ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการจำและระลึกได้ ต่อประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้รับมาแล้ว เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย หลังจากทิ้งไว้ 2 สัปดาห์ ทั้งนี้โดยไม่มีภาระกระทำสิ่งนั้นออกมาเลยในช่วงเวลาที่ทิ้งไว้ วัดได้จากคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เป็นฉบับเดียวกับที่ได้ทดสอบหลังเรียน โดยทำการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการทดลองไป 2 สัปดาห์ และผลการทดสอบทั้งสองครั้งไม่แตกต่างกัน

5. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพึงพอใจของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน ของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ชุดกิจกรรม
3. การจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
4. ประสิทธิภาพ
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ความคงทนในการเรียนรู้
7. ความพึงพอใจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 92) ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge - based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์มีความสำคัญมากต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สามารถช่วยพัฒนาความคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ รวมถึงมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลและการจัดการ

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 92 - 93) ได้อธิบายถึงสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนทุกคนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ ทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยาได้เน้นการเรียนการสอนเกี่ยวกับธรรมชาติสิ่งต่าง ๆ รอบตัว การนำความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน รู้คุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการวัดผลประเมินผลเพื่อให้บังเกิดผล ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระสำคัญที่มีความเกี่ยวข้องกับวิชาชีววิทยา ไว้ดังนี้

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

คุณภาพผู้เรียน

เมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิชาชีววิทยาคงต่อไปนี้

- 1) เข้าใจการรักษาคุณภาพของเซลล์และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
- 2) เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผัน มิวเทชัน วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ
- 3) เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- 4) เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
- 5) ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

6) วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ

7) สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

8) ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

9) แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

10) ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย

11) แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

12) แสดงถึงความพอใจ และเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้

13) ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็น โดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

จากมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ สรุปได้ว่า สาระสำคัญที่มีความเกี่ยวข้องกับวิชาชีววิทยาคือ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและ สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยหลังจากนักเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แล้วนักเรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจในวิชาชีววิทยาตามคุณภาพของผู้เรียนที่ทางกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดไว้

คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา ว30242 ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต ศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของชีวิตและการดำรงชีวิต การรักษาคุณภาพในร่างกายของสัตว์และมนุษย์ ศึกษา โครงสร้างและการทำงานของระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกัน การนำความรู้ที่เป็นประโยชน์มาใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพของร่างกาย

ศึกษาโครงสร้างและอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ของสัตว์และมนุษย์ ศึกษา ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก การรับรู้และตอบสนองของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ของสัตว์ และมนุษย์ เซลล์ประสาทและการทำงานของเซลล์ประสาท สมอและไขสันหลังที่เป็นศูนย์กลางของระบบประสาท การทำงานของระบบประสาท โภชนาติกและระบบประสาทอัตโนมัติ โครงสร้างและ การทำงานของอวัยวะรับความรู้สึกที่เกี่ยวกับนัยน์ตากับการมองเห็น หูกับการได้ยิน จมูก กับการดมกลิ่น ลิ้นกับการรับรส และผิวหนังกับการรับความรู้สึก ศึกษาระบบต่อมไร้ท่อ โครงสร้าง และการทำงานของต่อมไร้ท่อ ฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะที่สำคัญ การรักษาคุณภาพ ของร่างกายด้วยฮอรโมน และพีโรโมนในสัตว์ ศึกษาพฤติกรรมของสัตว์ กลไกการเกิดพฤติกรรม ของสัตว์ พฤติกรรมเป็นมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมเรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรม กับพัฒนาการของระบบ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ช่วงชั้น ๓.4 – ๓.6

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของ โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

- 1) ทดลองและอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์สิ่งมีชีวิต
- 2) ทดลองและอธิบายกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช
- 3) สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไก การควบคุมคุณภาพของน้ำ แร่ธาตุ และ อุณหภูมิของมนุษย์และสัตว์อื่น ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- 4) อธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายและนำความรู้ไปใช้ในการดูแล รักษาสุขภาพ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์

ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบ ที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์เครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา ว30242 ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต ได้แก่

1) สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับ การรักษาคุณภาพของร่างกายสัตว์และมนุษย์ โดยการทำงานของระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกัน

2) สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต

3) สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการทำงานของระบบประสาท และอวัยวะรับความรู้สึก

4) สืบค้นข้อมูล อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อในร่างกาย

5) สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์

จากคำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และผลการเรียนรู้ รายวิชา ว30242 ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สรุปได้ว่า รายวิชา ว30242 ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพในร่างกายของสัตว์และมนุษย์ โครงสร้างและอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์และมนุษย์ ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ระบบต่อมไร้ท่อและพฤติกรรมของสัตว์ โดยหลังจากสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ นักเรียนต้องสามารถสืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุป เกี่ยวกับการรักษาคุณภาพในร่างกายของสัตว์และมนุษย์ โครงสร้างและอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์และมนุษย์ ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ระบบต่อมไร้ท่อ และพฤติกรรมของสัตว์ ได้

ชุดกิจกรรม

ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม เป็นวิธีการที่ประมวล เนื้อหา สารการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ สื่อและวิธีการวัดประเมินผล ได้มีผู้ให้ความหมายของชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

กู๊ด (Good, 1973 : 306) อธิบายว่า ชุดกิจกรรมคือ โปรแกรมทางการสอน ที่จัดไว้ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน ครูเป็นผู้จัดชุดกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคน ได้ศึกษาและฝึกฝนด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้แนะนำเท่านั้น

สันทิ พูจันทร์ (2533 ; อ้างถึงใน ปิยวรรณ คำคำ. 2545 : 29) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่งเนื่องจากชุดกิจกรรมเป็นวิธีการที่ประมวลเนื้อหา ประสบการณ์ แนวคิด วิธีการ กิจกรรม และสื่อได้อย่างสอดคล้องกัน ซึ่งการใช้

ชุดกิจกรรมสามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ ชุดกิจกรรมมีส่วนประกอบ ซึ่งประกอบด้วย เอกสาร 2 ชุด คือ ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ และ ชุดคู่มือครูสำหรับใช้เป็นแนวทางในการสอน

วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551 : 269) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือชุดการสอน หมายถึง ระบบการผลิตและนำสื่อประสมที่สอดคล้องมาใช้กับวิชาหรือหน่วยหรือหัวเรื่อง เพื่อช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551 : 51) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่เป็น ลักษณะของสื่อประสม (Multi - media) เป็นการใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียน ได้รับความรู้ที่ต้องการ โดยอาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุในกล่อง ซองหรือ กระเป๋า ชุดการเรียนรู้แต่ละชุดประกอบด้วยเนื้อหาสาระ บัตรคำสั่ง/ใบงาน ในการทำการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ เอกสาร ใบความรู้ เครื่องมือหรือสื่อที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งแบบวัด ประเมินผลการเรียนรู้

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552 : 14) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนสร้างขึ้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นรูปแบบของการสื่อสาร ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอน ที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่งนักเรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนเป็นผู้ศึกษา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ ซึ่งในชุดกิจกรรม การเรียนรู้นั้น ประกอบด้วย สื่อ อุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมเน้นฝึกทักษะ การคิดเพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิด

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 50) กล่าวว่า ชุดการสอนหรือชุดการเรียน หมายถึง สื่อผสม ที่ให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถ ในชุดการเรียนอาจประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม แบบฝึก เพื่อให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนในเรื่องนั้น

จากความหมายของชุดกิจกรรม สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมคือสื่อที่ครูจัดเตรียมให้กับผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยในชุดกิจกรรมนั้น มีทั้งเนื้อหา สาระการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยชุดกิจกรรมจะจัดเอาไว้เป็นชุด บรรจุในกล่อง ซอง หรือกระเป๋า

ประเภทของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมมีอยู่หลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทจะมีจุดมุ่งหมายในการใช้ที่แตกต่างกัน ได้มีผู้ให้ความหมายของประเภทของชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 118 - 119) ได้จำแนกประเภทของชุดกิจกรรมและแนวคิดในการผลิตชุดกิจกรรมออกเป็น 4 ประเภท คือ 1) ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย จึงเรียกว่า “ชุดการสอนสำหรับครู” ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอน และเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา สื่อที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ หรือกิจกรรมกลุ่ม สื่อที่ใช้มักจะเป็นรูปเล่มที่มีขนาดเหมาะสม แต่ถ้าเป็นวัสดุราคาแพง หรือขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป จะไม่บรรจุในกล่อง แต่จะกำหนดไว้ในคู่มือครู เพื่อจัดเตรียมก่อนการสอน 2) ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียน ได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียน ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจจัดเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดจะประกอบด้วยชุดการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย สื่อที่ใช้อาจเป็นสื่อรายบุคคลหรือใช้ร่วมกันก็ได้ ในขณะที่ทำกิจกรรม หากนักเรียนมีปัญหา ผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอเมื่อจบการเรียนแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนเสริมก็สามารถศึกษาได้จากศูนย์สำรองที่จัดเตรียมไว้ไม่ต้องรอคอยคนอื่น 3) ชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษากันระหว่างเรียนได้ และเมื่อไม่เข้าใจบทเรียนสามารถถามครูได้ ชุดกิจกรรมรายบุคคลนิยมใช้กับห้องเรียนที่มีลักษณะพิเศษ แบ่งเป็นสัดส่วนสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งเรียกว่า “ห้องเรียนรายบุคคล” ชุดกิจกรรมรายบุคคลสามารถนำกลับไปทำที่บ้านได้ โดยมีผู้ปกครองหรือบุคลากรอื่นคอยให้ความช่วยเหลือ ชุดกิจกรรมรายบุคคล เน้นหน่วยการสอนย่อยจึงนิยมเรียก บทเรียนโมดูล (Instruction Module) 4) ชุดการเรียนการสอนทางไกล เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนต่างถิ่น ต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เป็นต้น

วิชัย วงศ์ใหญ่ (2525 : 174 - 175) ได้แบ่งชุดกิจกรรมตามลักษณะของการใช้ออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) ชุดกิจกรรมสำหรับบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าชุดการเรียนการสอน สำหรับครูใช้ คือเป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ให้ครู ใช้ประกอบคำบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลงและเปิดโอกาสให้นักเรียน ร่วมกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและ ใช้กับนักเรียนทั้งชั้น 2) ชุดกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่เน้นที่ตัวผู้เรียน ได้ประกอบกิจกรรมร่วมกันและอาจจัดการเรียนการสอนในรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียน การสอนแบบกลุ่มจะประกอบด้วยชุดการเรียนการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้ ในแต่ละหน่วย มีสื่อหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียน เมื่อเกิดข้อสงสัยผู้เรียนสามารถ ถามครูได้ และสามารถเรียนเสริมเพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้ เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอกคอยผู้อื่น 3) ชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอน ที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาครบถ้วนแล้วทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดการเรียนการสอน ชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนสามารถปรึกษากันได้ในระหว่างเรียน และผู้สอน พร้อมจะช่วยเหลือในทันที การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนนี้ จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพ การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนเต็มขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอกคอยผู้อื่น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า บทเรียนโมดูล

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551 : 52) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมได้ 3 ประเภท คือ 1) ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยายของครู เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่หรือ เป็นการสอนที่มุ่งเน้นการปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยาย เนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมแบบนี้ลดเวลาในการอธิบายของผู้สอนให้น้อยลง เพิ่มเวลา ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมากขึ้น โดยใช้สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดกิจกรรม ในการนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ สิ่งสำคัญคือสื่อ ที่นำมาใช้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นชัดเจนทุกคน และมีโอกาสได้ใช้ครบทุกคนหรือ ทุกกลุ่ม 2) ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม หรือชุดกิจกรรมสำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ประมาณกลุ่มละ 4 - 8 คน โดยใช้ สื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุได้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน โดยให้ ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดกิจกรรมชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอน แบบศูนย์การเรียนการสอนกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น 3) ชุดกิจกรรมรายบุคคลหรือชุดกิจกรรม ตามเอกัตภาพเป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือผู้เรียนจะต้องศึกษา หากความรู้ตามต้องการและความสนใจของตนเองอาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือเรียนที่บ้านก็ได้

จุดประสงค์หลัก คือ มุ่งให้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาเพิ่มเติมผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ ชุดกิจกรรมนี้ส่วนใหญ่จัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือ โมดูลตัวอย่างเช่น ชุดวิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552 : 16 - 17) ได้แบ่งชุดกิจกรรมตามลักษณะของการใช้ออกเป็น 4 รูปแบบ คือ 1) ชุดกิจกรรมสำหรับครูผู้สอน เป็นชุดกิจกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอน 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้ร่วมกัน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 4) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการจัดกิจกรรมหลากหลาย บางขั้นตอนผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบการใช้สื่อ บางขั้นตอนผู้สอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และบางขั้นตอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม

จากความหมายประเภทของชุดกิจกรรม สรุปได้ว่า สามารถแบ่งชุดกิจกรรมตามการใช้งานได้ 3 ประเภทคือ 1) ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย จะใช้ประกอบคำบรรยายการจัดการเรียนการสอนของครู 2) ชุดกิจกรรมแบบกลุ่ม ใช้สำหรับกลุ่มย่อย ฝึกให้นักเรียนมีทักษะการทำงานร่วมกัน 3) ชุดกิจกรรมรายบุคคล ใช้สำหรับให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง และ 4) ชุดกิจกรรมแบบผสม ใช้สำหรับการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย ตามบริบทของหัวข้อที่เรียน

ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

การสร้างชุดกิจกรรม สำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนของครู จำเป็นจะต้อง ทำการศึกษาวิธีการ ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพได้ มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

บัทท์ (Butt. 1974 : 85) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ต้องกำหนดโครงร่างว่าจะเขียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อย่างไร

ขั้นที่ 2 ศึกษางานเชิงพฤติกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 3 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นกิจกรรมย่อย โดยคำนึงถึง

ความเหมาะสมของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 แจกวัตถุประสงค์ที่จะใช้ในกิจกรรม ให้เหมาะสมกับชุดฝึก

ขั้นที่ 5 กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในชุดฝึก ให้เหมาะสม

ขั้นที่ 6 กำหนดเวลาที่ใช้ในชุดฝึก ให้เหมาะสม

ขั้นที่ 7 กำหนดการประเมินว่าจะประเมินก่อนหรือหลังเรียน

วิชัย วงศ์ใหญ่ (2525 : 189 - 192) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียด วิเคราะห์แล้วนำมาแบ่งเป็นหน่วย ควรเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องรู้ก่อน เป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และธรรมชาติของวิชา

ขั้นที่ 2 ในการจะลงมือทำชุดกิจกรรม จำเป็นต้องคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร จะให้อะไรกับผู้เรียน ผู้เรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร และจะทำได้ได้อย่างไร

ขั้นที่ 3 กำหนดหน่วยการเรียนรู้การสอน ประมาณเนื้อหาสาระที่สามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียน หาสื่อได้ง่าย ทำการศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้ง

ขั้นที่ 4 กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิด สาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกัน

ขั้นที่ 5 จุดประสงค์การเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ ภายหลังการเรียนการสอน

ขั้นที่ 6 การวิเคราะห์งาน คือการนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งาน และเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 7 เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในการเรียน โดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน วิธีดำเนินการสอน ตลอดจนจินตตามผลและประเมินพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมา เมื่อมีการเรียนการสอน

ขั้นที่ 8 สื่อการเรียนรู้ คือ อุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อมีขนาดใหญ่และมีคุณค่า ต้องเตรียมมาก่อน จะต้องระบุไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครูว่าจะจัดหาได้ที่ใด

ขั้นที่ 9 การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่าหลังการจัดการเรียนการสอนและได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลอาจใช้วิธีใดก็ได้ แต่ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 10 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสม ควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็กก่อน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุง เมื่อแก้ไขปรับปรุงอย่างดีแล้วจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มใหญ่

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551 : 53 - 54) ได้สรุปขั้นตอนของการผลิตชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรม อาจกำหนดตามหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมา การจัดแบ่งเรื่องขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและลักษณะการใช้ชุดกิจกรรม

ขั้นที่ 2 กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นวิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม

ขั้นที่ 3 จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วย แต่ละหน่วยใช้เวลาเท่าไร ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 กำหนดหัวข้อเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกต่อการเรียนรู้

ขั้นที่ 5 กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไร

ขั้นที่ 6 กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์ให้ชัดเจน

ขั้นที่ 7 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพ การทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การสอบ เป็นต้น

ขั้นที่ 8 กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด

ขั้นที่ 9 เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการสอน ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนนั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ อาจใส่ไว้ในกล่องหรือแฟ้ม ที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อหาความตรง ความเที่ยง ก่อนนำไปใช้เรียกชื่อเหล่านี้ว่า ชุดกิจกรรม

ขั้นที่ 10 สร้างข้อสอบก่อนและหลังเรียน พร้อมเฉลย การสร้างข้อสอบก่อนและหลังเรียน ควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนด โดยพิจารณาจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไปแต่ควรเน้นที่รอกความรู้สำคัญในประเด็นหลักมากกว่า รายละเอียดปลีกย่อย หรือถามเพื่อความจำอย่างเดียว เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้วควรทำเฉลยด้วย และนำไปหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมต่อไป

ขั้นที่ 11 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เมื่อสร้างชุดกิจกรรมเสร็จต้องนำชุดกิจกรรมนั้นไปทดสอบโดยวิธีต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง เช่น ทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมและความตรงของเนื้อหา เป็นต้น

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552 : 19 - 20) ได้สรุปขั้นตอนของการผลิตชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกหัวข้อ กำหนดขอบเขต และประเด็นสำคัญของเนื้อหา ผู้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเลือกหัวข้อและประเด็นสำคัญ ได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในระดับชั้นที่สอน

ขั้นที่ 2 กำหนดเนื้อหา โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียน

ขั้นที่ 3 เขียนจุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดประสงค์ว่าเมื่อศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้จบแล้ว ผู้เรียนต้องมีความสามารถอย่างไร

ขั้นที่ 4 สร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบมี 3 แบบคือ 1) แบบทดสอบวัดความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อดูความรู้พื้นฐานก่อนที่จะเรียน 2) แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้หลังจากผู้เรียนเรียนจบในแต่ละเนื้อหาย่อย 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้จบแล้ว

ขั้นที่ 5 จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรปฏิบัติการและบัตรเฉลย บัตรเนื้อหา บัตรฝึกหัดและบัตรเฉลยฝึกหัด บัตรทดสอบและบัตรเฉลยบัตรทดสอบ

ขั้นที่ 6 วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนเตรียมออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีหลักการสำคัญคือ 1) ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะและควบคุมการเรียนการสอน 2) เลือกกิจกรรมหลากหลายที่เหมาะสมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น 4) มีกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

ขั้นที่ 7 การรวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนการสอน ซึ่งมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สื่อการเรียนการสอนบางชนิดอาจมีผู้จัดทำไว้แล้ว ผู้สอนอาจนำมาปรับปรุงดัดแปลงใหม่ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ที่ต้องการสอน ในกรณีที่ไม่มีสื่อที่ตรงตามจุดประสงค์ ครูผู้สอนต้องสร้างสื่อขึ้นมาใหม่

จากขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม สรุปได้ว่า ในการสร้างชุดกิจกรรมจำเป็นต้องดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้ 1) ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดและวิเคราะห์ความสอดคล้องกับหลักสูตร 2) กำหนดหน่วยการเรียนรู้ 3) กำหนดความคิดรวบยอดหรือสาระสำคัญ 4) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ 5) วิเคราะห์งาน กำหนดกิจกรรมและจัดลำดับกิจกรรม

6) กำหนดสื่อ วัสดุอุปกรณ์ 7) สร้างแบบทดสอบ 8) ทดลองใช้ชุดกิจกรรม 9) หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม 10) ปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง

วิธีใช้ชุดกิจกรรม

การใช้ชุดกิจกรรม สำหรับการจัดการเรียนการสอนของครูจำเป็นจะต้องจัดทำวิธีการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้การใช้ชุดกิจกรรมนั้นเกิดประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ที่สร้างขึ้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

สาโรช โสภีรักษ์ (2546 : 139) ได้อธิบายขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม ดังนี้

ขั้นนำ ผู้สอนต้องศึกษาชุดกิจกรรมให้ละเอียด ไม่ว่าจะ เป็นจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม และสื่อ ตลอดจนแบบประเมิน ทั้งนี้ผู้สอนต้องตรวจสอบว่ามีส่วนใดของชุดกิจกรรม ไม่สมบูรณ์หรือไม่ หากไม่สมบูรณ์ต้องจัดทำเพิ่มเติม

ขั้นดำเนินการ ผู้เรียนดำเนินการไปตามลำดับขั้นของการเรียนที่ระบุในชุดกิจกรรม เช่น การอ่านคู่มือการใช้ การแบ่งกลุ่ม การศึกษาวัตถุประสงค์ของการเรียน การดำเนินกิจกรรม การทำแบบวัดและการตรวจสอบ เฉลยให้คะแนน

ขั้นสรุป ควรให้เป็นหน้าที่ของผู้เรียน ในการสรุปความคิดรวบยอด ตามที่ได้ตั้งจุดประสงค์ไว้เบื้องต้น หรืออาจประเมินอีกครั้งจากครูผู้สอน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551 : 56) เสนอว่า การใช้ชุดกิจกรรม จะใช้ตามประเภท และวัตถุประสงค์ที่ทำขึ้นมา ดังนี้

ขั้นทดสอบก่อนเรียน ให้ผู้เรียนได้ทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาความรู้เดิมของผู้เรียน โดยใช้เวลาประมาณ 10 - 15 นาที และควรเฉลยผลการทดสอบ เพื่อให้ผู้เรียนทราบความรู้พื้นฐานของตนเอง

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้

ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน ผู้สอนต้องชี้แจง อธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างละเอียด ทุกขั้นตอนก่อนลงมือทำกิจกรรม

ขั้นสรุปบทเรียน ผู้สอนนำสรุปบทเรียน โดยอาจถามคำถามหรือให้ผู้เรียนสรุปความเข้าใจ จากที่ได้เรียน เพื่อตรวจสอบความคิดรวบยอดตามหลักกาที่กำหนด

ขั้นประเมินผลการเรียน โดยทำข้อสอบหลังเรียน เพื่อประเมินว่าผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์หรือไม่ เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนที่ยังไม่บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนด

จากวิธีการใช้ชุดกิจกรรม สรุปได้ว่า การใช้ชุดกิจกรรมจะขึ้นอยู่กับประเภทและ จุดประสงค์ที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ 1) ชี้นำ เป็นขั้นที่ครูต้องสร้างแรงจูงใจ ให้แก่ผู้เรียนทั้งการสอบและแจ้งผลการสอบ เพื่อให้ทราบความรู้พื้นฐาน 2) ชี้นำดำเนินการ คือ การนำชุดกิจกรรมมาใช้ โดยครูต้องอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างละเอียดทุกขั้นตอนก่อนลงมือ ทำกิจกรรม 3) ชี้นำสรุปและประเมินผล คือขั้นการตรวจสอบความรู้หลังจากใช้ชุดกิจกรรมไปแล้ว อาจตรวจสอบได้หลายวิธี ทั้งการตั้งคำถาม การทดสอบ หรือการให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอด

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการสอน ที่เน้นการถ่ายโอนความรู้ การตรวจสอบความรู้เดิม ของผู้เรียน เป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูมีบทบาท ในการช่วยสนับสนุนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมแก่ผู้เรียน ได้มีผู้ให้ความหมายของ วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ไว้ดังนี้

ไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003 ; อ้างถึงใน ประสาท เนืองเฉลิม, 2550) กล่าวว่ารูปแบบ การสอนโดยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นรูปแบบการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้น การถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กซึ่งเป็นสิ่งที่ครู ไม่ควรละเลย หรือละทิ้งเนื่องจากการตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่า นักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหา นั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิม ที่เด็กมี ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด การละเลย หรือเพิกเฉย ในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็กซึ่งจะไม่เป็น ไปตามจุดมุ่งหมาย ที่ครูวางไว้ นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับ ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ในชีวิตประจำวันได้

ประสาท เนืองเฉลิม (2550) การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นเป็นการสอน ที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้อง เรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความ มีประสิทธิภาพ

จากความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ครูมีบทบาทในการช่วยเหลือ และจัดกิจกรรมการเรียน การสอนหรือสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการเรียนรู้ และใช้กระบวนการคิด

การตั้งปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง บทบาทหน้าที่ของครู ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถพื้นฐานหรือความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้ที่มีอยู่เดิมกับความรู้ใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

เพียเจต์ (Piaget, 1983 : 45 - 54 ; อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2548 : 64 - 65) อธิบายว่าการเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งมีการพัฒนาไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่าจะสามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เพียเจต์เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติ และพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นเด็กให้มีพัฒนาการเร็วขึ้น

จากทฤษฎีพัฒนาการสติปัญญาของเพียเจต์ สามารถสรุปได้ว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัย และนักเรียนแต่ละคนมีอัตราพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกัน ควรเน้นให้นักเรียนใช้ศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด

ทิมพ์สัน เดชะคุปต์ และเพียว์ ยินดีสุข (2548 : 24) การจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น ซึ่งเป็นสถานะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่

ทิศนา แคมมณี (2550 : 90 - 91) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองนั้นมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม โดยมีรากฐานสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ซึ่งอธิบายว่าพัฒนาการทางเขาว์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวทางกระบวนการดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูลหรือประสบการณ์เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้ จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาพให้อยู่ในภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา เพียเจต์เชื่อว่าคนทุกคนจะมีพัฒนาเขาว์ปัญญาเป็นลำดับขั้นจากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิด เชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม วุฒิภาวะและกระบวนการพัฒนาความสมดุลของบุคคลนั้น

จากแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น นั้นมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ โดยเมื่อผู้เรียนได้รับข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่ ๆ จะเกิดการซึมซับเข้าสู่โครงสร้างทบทวนความคิดที่มีอยู่ แต่ถ้าโครงสร้างทางความคิดที่มีอยู่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์หรือข้อมูลนั้น ๆ จะทำให้เกิดภาวะไม่สมดุล จากนั้นผู้เรียนจะค่อย ๆ ปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางความคิดเข้าสู่ภาวะสมดุลอีกครั้ง นอกจากนี้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น นั้นเน้นที่ขั้นตอนของการทบทวนความรู้เดิมและขั้นตอนของการขยายความรู้เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนสมบูรณ์ขึ้น

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

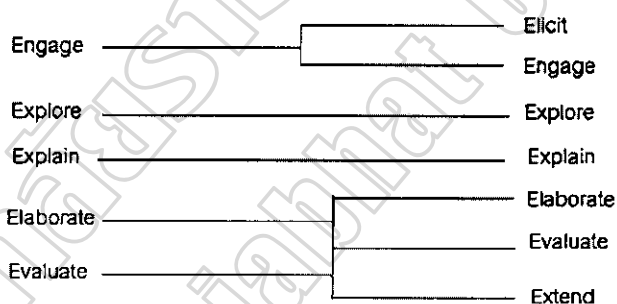
พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งไมอามี (Miami Museum of Science, 2001 ; อ้างถึงใน อังสุณี สุวรรณชัย, 2557 : 23) ได้พัฒนาวงจรการเรียนรู้แบบ 5E ของ BSCS เป็น 7E ประกอบด้วย

- 1) **ขั้นสร้างความสนใจ (Excite)** เป็นขั้นตอนในการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน ให้ผู้เรียนได้เกิดปัญหา
- 2) **ขั้นสำรวจค้นหา (Explore)** เป็นขั้นตอนในการดำเนินการสำรวจตรวจสอบ สืบค้นและรวบรวมข้อมูล ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อหาคำตอบ หรือแก้ปัญห
- 3) **ขั้นอธิบาย (Explain)** เป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลและจัดกระทำข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการทดลอง
- 4) **ขั้นขยายความรู้ (Expand)** เป็นขั้นตอนที่นักเรียนขยายความรู้ไปสู่สถานการณ์อื่น ๆ ที่ใกล้เคียงกัน
- 5) **ขั้นขยายความคิดรวบยอด (Extend)** เป็นขั้นตอนที่นักเรียนขยายความคิดรวบยอดไปเชื่อมโยงกับความรู้อื่น ๆ
- 6) **ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Exchange)** เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันทั้งในห้องเรียนและการใช้อินเทอร์เน็ต
- 7) **ขั้นประเมินผล (Examine)** เป็นขั้นตอนในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

ไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003 : 57 - 59 ; อ้างถึงใน ประสาท เนืองเฉลิม, 2550) ได้พัฒนารูปแบบของ BSCS จาก 5 ขั้นตอน เป็น 7 ขั้นตอน Eisenkraft ให้เหตุผลว่าขั้นตอนของวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เป็นขั้นตอนที่ยังไม่ต่อเนื่อง จึงเพิ่มขั้นตอนของวงจรการเรียนรู้ อีกสองขั้นตอน คือ ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicit) และขั้นขยายความคิดรวบยอด (Extend)

รูปแบบการจัดการสอนตามแนวคิดของ ไอเซนคราฟส์ เป็นรูปแบบที่ครูสามารถนำไปปรับประยุกต์ให้เหมาะสมตามธรรมชาติวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 7 ชั้น ควรระลึกอยู่เสมอว่าครูเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่คอยช่วยเหลือเอื้อเฟื้อและแบ่งปันประสบการณ์ จัดสถานการณ์เร้าให้นักเรียนได้คิดตั้งคำถามและลงมือตรวจสอบนอกจากนี้ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถบนพื้นฐานของความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุจุดหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ประสาธต์ เนืองเฉลิม (2550) ธรรมชาติของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เน้นกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้ โดยที่ผู้เรียนค้นพบความรู้และตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่ง ไอเซนคราฟส์ ได้เสนอรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จาก 5 ขั้นตอน เป็น 7 ขั้นตอน โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจและสนุกกับการเรียน และยังสามารปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง ดังภาพประกอบ 2.1



ภาพประกอบ 2.1 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น

ที่มา : ประสาธต์ เนืองเฉลิม (2550)

การสืบเสาะหาความรู้จึงเหมาะที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าวมาสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้อง เรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ชั้นของการเรียนรู้

ตามแนวคิด ไอเซนคราฟส์ มีเนื้อหาสาระ ดังนี้

ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ครูจะต้องทำหน้าที่ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้แสดงความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคมท้องถิ่น หรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันและเด็กสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี ทำให้ครูได้ทราบว่า เด็กแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ครูควรเติมเต็มส่วนใดให้นักเรียน และครูยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นนี้เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดความสนใจของนักเรียน หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม ชั่วๆ ให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกำหนดประเด็นที่จะศึกษาแก่นักเรียน ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร อินเทอร์เน็ต เป็นต้นซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดขัดแย้งจากสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนรู้มาก่อน ครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดโดยเสนอประเด็นที่สำคัญขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็น หรือคำถามที่ครูกำลังสนใจ เป็นเรื่องให้นักเรียนศึกษา เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป

ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบ อาจทำได้หลายวิธี เช่น สืบค้นข้อมูล สสำรวจ ทดลอง กิจกรรมภาคสนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหา และดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาแล้ว นักเรียนจะนำข้อมูลเหล่านั้น มาทำการวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยาย สรุปสร้างแบบจำลอง รูปภาพ ตาราง กราฟ ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้เห็นแนวโน้ม หรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจน เพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุน สมมติฐาน แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้

ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) ช่วงนี้เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น และขยายแนวรอบความคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ได้ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase) ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนหรือสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการเรียนรู้ และใช้กระบวนการคิด การตั้งปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ตามบทบาทของครูและนักเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังแสดงในตาราง 2.1

ตาราง 2.1 บทบาทของครูและนักเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit)	- ตั้งคำถาม/กำหนดประเด็นปัญหา - กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม	- ตอบคำถามตามความเข้าใจตนเอง - แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

ตาราง 2.1 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบความรู้ ประสบการณ์เดิมของนักเรียน - เติมเต็มประสบการณ์เดิม - วางแผนการจัดการเรียนรู้ 	<ul style="list-style-type: none"> - อภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน
2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)	<ul style="list-style-type: none"> - สร้างความสนใจ - กระตุ้นให้ร่วมกันคิด - ตั้งคำถามกระตุ้นให้คิด - สร้างความกระหายใคร่รู้ - ยกตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจ - จัดสถานการณ์ให้นักเรียนสนใจ - ดึงคำตอบที่ยังไม่ชัดเจนนักมาคิดและอภิปรายร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ถามคำถามตามประเด็น - แสดงความสนใจในเหตุการณ์ - กระจายอย่ารู้คำตอบ - แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิด - นำเสนอประเด็น/สถานการณ์ที่สนใจ - อภิปรายประเด็นที่ต้องการทราบ
3) ขั้นสำรวจค้นหา (Explore)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ - ชักถามนักเรียนเพื่อนำไปสู่การสำรวจค้นหา - สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน - ให้ข้อเสนอแนะ คำปรึกษาแก่นักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ - ทดสอบการคาดคะเนสมมติฐาน - คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ - พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกกับคนอื่น ๆ

ตาราง 2.1 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
3) ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - ให้กำลังใจและเสนอประเด็นที่ชี้แนะแนวทางนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ - ส่งเสริมให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ - ส่งเสริมและพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น - ลงข้อสรุปบนพื้นฐานของข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้ - ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจตรวจสอบ - เสริมสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ - มีจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์
4) ขั้นอธิบาย (Explain)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ - ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของตัวเอง - ให้นักเรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผลอย่างเหมาะสม - ให้นักเรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความและบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญจากปรากฏการณ์ได้ - ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอด 	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ - รับฟังคำอธิบายของผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ - คิดวิเคราะห์วิจารณ์ในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอ - ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย - รับฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย - อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมา - ให้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบาย

ตาราง 2.1 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
5) ขยายความรู้ (Elaborate)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ - ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ - ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ตามบริบท - เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายความรู้ความเข้าใจอย่างหลากหลาย - ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ข้อมูลเดิมในการถามตามความมุ่งหมายของการทดลอง - บันทึกการสังเกตข้ออธิบาย - ตรวจสอบความเข้าใจตนเองด้วยการอภิปรายข้อค้นพบกับเพื่อน ๆ
6) ประเมินผล (Evaluate)	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปปรับใช้ - ประเมินความรู้และทักษะนักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบคำถามโดยอาศัยประจักษ์พยานหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับได้ - แสดงความรู้ความเข้าใจของตนเอง จากกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ

ตาราง 2.1 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
6) ชั้นประเมินผล (Evaluate) (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม - ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม - ถามคำถามปลายเปิดในประเด็นต่างๆ หรือสถานการณ์ที่กำหนดได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เสนอแนะข้อคำถามหรือประเด็นที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้มีการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการตรวจสอบต่อไป
7. ชั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend)	<ul style="list-style-type: none"> - กระตุ้นให้นักเรียนตั้งข้อคำถามตามประเด็นที่สอดคล้องกับบริบท - กระตุ้นให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้ - แนะนำแนวทางในการนำความรู้เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ - ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน 	<ul style="list-style-type: none"> - นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้อย่างเหมาะสม - ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระไปสู่การแก้ปัญหา - มีคุณธรรม จริยธรรม ในการนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

ที่มา : ประสาท เนืองเฉลิม (2550)

จากบทบาทของครูและนักเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นรูปแบบการสอนที่ครูมีบทบาท

ในการช่วยเหลือ และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดความต้องการเรียนรู้ และใช้กระบวนการคิด การตั้งปัญหา เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและลงมือ ปฏิบัติศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง บทบาทหน้าที่ของครู ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถพื้นฐานหรือความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้บูรณาการ ความรู้ที่มีอยู่เดิมกับความรู้ใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึง ครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังนี้

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 156 - 157) กล่าวว่าข้อดีและข้อจำกัดของ การจัดการเรียน แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังนี้

ข้อดี ของการจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังนี้

- 1) นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากรู้อยู่ตลอดเวลา
- 2) นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบ ความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นาน และนำไปใช้สถานการณ์ใหม่อีกด้วย
- 3) นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
- 4) นักเรียนสามารถเรียนรู้มโนคติและหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
- 5) นักเรียนจะเป็นผู้ที่ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ข้อจำกัด ของการจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังนี้

- 1) ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
- 2) ถ้าสถานการณ์ที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นไม่ทำให้นักเรียน สนใจ แปลกใจ จะทำให้นักเรียน เบื่อหน่ายและถ้าครูผู้สอนไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรม ของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
- 3) นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำและเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะ ไม่สามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองได้
- 4) นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหาและ นักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้น แต่นักเรียนจะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีนี้เท่าที่ควร
- 5) ถ้าใช้การจัดการเรียนรู้แบบนี้บ่อยๆอาจทำให้ความสนใจของนักเรียน ในการศึกษาค้นคว้าลดลง

จากข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น สรุปได้ว่าในการจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ไม่ควรจัดในทุกคาบที่มีการเรียนการสอน ควรมีรูปแบบการสอนที่หลากหลาย เพราะถึงแม้การจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น จะมีความเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ แต่เมื่อมีกิจกรรมรูปแบบเดิม ๆ มากเกินไป ก็อาจทำให้ความสนใจของนักเรียนลดลงได้ ส่วนบทบาทหน้าที่ของครูคือต้องระวังเรื่องการควบคุมชั้นเรียนเพราะหากครูควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการจัดกิจกรรมครูจะต้องบริหารเวลาให้เหมาะสม เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพและสำเร็จตามเวลาที่กำหนดไว้

ประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพตามประสิทธิภาพ E_1/E_2 เกิดขึ้น โดยศาสตราจารย์ ดร.ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (ชัยขงศ์ พรหมวงศ์. 2520 : 135 ; อ้างถึงใน สกฤต คำพิพนธ์. 2554 : 42) กำหนดขึ้นเพื่อการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ ยกเว้น บทเรียนแบบโปรแกรม หลักการพื้นฐานที่มาแนวคิดการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน E_1/E_2 มีแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญ ประกอบด้วย

- 1) การสร้างการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างแข็งขันกระตือรือร้น (Active Participation) โดยเชื่อว่า การที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงระหว่างเรียน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของทฤษฎี
- 2) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบค่อยเป็นค่อยไปที่ละเล็กละน้อย (Gradual Approximation) โดยการจัดเรียงเนื้อหาสาระจากง่ายไปหายาก จากสิ่งที่ซับซ้อนน้อยค่อย ๆ เพิ่มความซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ
- 3) การจัดประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Success Experience) เพื่อสร้างความรู้สึที่ดี ความรู้สึภาคภูมิใจในตนเอง ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน สร้างให้ผู้เรียนตระหนักในศักยภาพของตนเอง เพื่อให้เกิดความมั่นใจ มีพลังใจในการที่จะพยายามเรียนรู้ต่อไปอย่างมีพลังและกระตือรือร้นมีชีวิตชีวา
- 4) การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบทันทีทันใด (Immediate Feedback) เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลของการกระทำที่ตนเองได้กระทำลงไป ระหว่างเรียนว่าผลของการกระทำดังกล่าวกระทำ ได้ถูกต้องมีคุณภาพเพียงใด มีจุดเด่น จุดอ่อน ตรงไหนบ้าง ซึ่งข้อมูลย้อนกลับจะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการปรับตัว เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปสู่ทิศทางที่เป็นเป้าหมายของการเรียนรู้

มนตรี แย้มกสิกร (2551 : 11) ได้เสนอจุดเด่นและจุดอ่อนของการสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อแบบ E_1/E_2 ไว้ดังนี้

จุดเด่นของการสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อแบบ E_1/E_2 คือ จะสามารถพิจารณาและตรวจสอบผู้เรียนได้ว่า กระบวนการเรียนรู้ระหว่างทางก่อนที่จะไปถึงจุดหมายปลายทางของการเรียนรู้นั้น ผู้เรียนมีพัฒนาการของการเรียนรู้เป็นอย่างไร หากมีปัญหาเกิดขึ้นสามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ว่า ผู้เรียนมีปัญหาตั้งแต่จุดใดและเป็นปัญหาอย่างไรได้ นอกจากนั้น การหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ยังสามารถพิจารณาและตรวจสอบได้ว่าผลการเรียนรู้รวบยอดสุดท้ายเป็นอย่างไร

จุดอ่อนของการสะท้อนค่าประสิทธิภาพ สื่อแบบ E_1/E_2 คือ การแสดงค่าประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างเรียนและค่าประสิทธิภาพรวบยอดของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นยังเป็นการแสดงค่าแบบรวม โดยมองเฉพาะภาพรวมของกลุ่มยังขาดกระบวนการที่จะพิจารณาผลการเรียนรู้เป็นรายบุคคล นอกจากนั้นค่าประสิทธิภาพที่แสดงออกเท่ากันของสองกลุ่มแต่คุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนสองกลุ่มนั้นอาจจะมีการกระจายของระดับความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกัน (Learner Ability Deviation)

จากการทดสอบประสิทธิภาพตามประสิทธิภาพ E_1/E_2 สรุปได้ว่า การทดสอบประสิทธิภาพมีแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ การสร้างการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างแข็งขัน การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบค่อยเป็นค่อยไป การจัดประสบการณ์แห่งความสำเร็จและการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบทันทีทันใด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ที่เกิดจากการสอนอบรม หรือการสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการตรวจสอบความสามารถของผู้เรียนว่ามีความสามารถในระดับใด ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2521 : 131) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ในหนังสือประมวลศัพท์ทางการศึกษาว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสำเร็จ หรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่ต้องอาศัยทักษะ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537 : 295) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใด ได้จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อย ก่อนที่จะมีการเรียนรู้ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือผลของความสำเร็จ ความรู้ ความสามารถ ทักษะและสมรรถภาพ ว่ามีความสามารถในระดับใด

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบ ชุดคำถาม ที่มุ่งวัดผลความรู้ของผู้เรียน ว่ามีความรู้มากน้อยเพียงใดหลังจากเรียนผ่านมาแล้ว ได้มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 171 - 172) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนแล้ว ซึ่งมักเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบหรือให้นักเรียนปฏิบัติ ซึ่งได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ประเภทดังนี้ 1) แบบทดสอบของครู หมายถึงชุดคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน 2) แบบทดสอบมาตรฐานสร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูผู้สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดี สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 19) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบที่มุ่งตรวจสอบความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนว่า หลังการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ แล้ว ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากน้อยเพียงใด มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากพฤติกรรมเดิม ตามความมุ่งหมายของหลักสูตร ในวิชานั้น ๆ เพียงใด

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 53) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) แบบทดสอบเชิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัด หรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ 2) แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจของแบบทดสอบ ประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมาย แสดงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ

พิชิต ฤทธิจรูญ (2545 : 96) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 193) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่านักเรียนมีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

เขาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี (2552 : 16) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้ในการวัดผลของการเรียนหรือการสอน

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพ หลังจากเรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถจำแนกได้ 2 ประเภท ได้แก่ แบบทดสอบเชิงเกณฑ์ และแบบทดสอบอิงกลุ่ม

หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การสร้างแบบทดสอบ ชุดคำถาม ที่มุ่งวัดผลความรู้ของผู้เรียน ว่ามีความรู้มากมายเพียงใดหลังจากเรียนผ่านมาแล้ว โดยต้องมีความตรงกับวัตถุประสงค์ เป็นตัวแทนที่ดีของข้อสอบ มีการวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ ได้มีผู้ให้ความหมายของหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537 : 324) ได้ให้ความหมายของหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ว่าหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดังนี้ 1) ระบุวัตถุประสงค์ของการใช้แบบทดสอบให้ชัดเจน 2) ข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบจะต้องเป็นตัวแทนของสิ่งที่ได้สอนไปแล้วตามหลักสูตร 3) จำนวนข้อสอบจะต้องเป็นสัดส่วนกับความสำคัญมากน้อยในสิ่งที่ผู้สอน ได้เน้นในการสอบ 4) การจัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

จากความหมายของหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ว่าหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้วัดความรู้ ของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพ หลังจากเรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่

1) ระบุวัตถุประสงค์ 2) ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องเป็นตัวแทนของสิ่งที่ได้สอนไปแล้ว 3) จำนวนข้อสอบต้องเป็นสัดส่วนกับความสำคัญ 4) จัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้

ความคงทนในการเรียนรู้

ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความจำความคงทนในการเก็บสิ่งที่ได้เรียนรู้ เป็นประสบการณ์ไว้ ได้มีผู้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

กู๊ด (Good. 1973 : 124) ได้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ ว่า ความจำที่คงทนหลังได้รับการกระตุ้น ประสบการณ์หรือการตอบสนอง

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2544 : 250) ได้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้เป็นการเก็บสิ่งที่เรียนรู้และประสบการณ์ไว้

ศิริมา เผ่าวิริยะ (2544 : 39) ได้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้หมายถึง ความสามารถในการจำ ระลึกได้จากสิ่งเร้าที่ได้รับจากการเรียนรู้ หรือการสะสมประสบการณ์เดิมมาแล้ว หลังจากทิ้งเวลาไว้ระยะหนึ่ง

จากความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ สรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความจำความคงทนในการเก็บสิ่งที่ได้เรียนรู้ เป็นประสบการณ์ไว้ สามารถแสดงออกมาเมื่อถูกกระตุ้น

การทดสอบความคงทนในการเรียนรู้

การทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง

ชวาล แพร์ตันกุล (2525 : 1 ; อ้างถึงใน สุชาติพิศ คณ โทพรมราช. 2553 : 42) ได้ให้ความหมายของการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ไว้ว่า การวัดความคงทนในการเรียน เป็นการสอบซ้ำ โดยการใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน ไปสอบกับทุกกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว เวลาในการทดสอบครั้งแรกและครั้งที่สองควรห่างกันประมาณ 2 สัปดาห์ ในการศึกษาเกี่ยวกับความจำของบุคคลใดมีความจำมากน้อยเพียงใด มีวิธีทดสอบ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 การจำได้ (Recognition) หมายถึง การจำในสิ่งที่พบเห็นโดยการแสดงสิ่งของหรือเหตุการณ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ถูกทดสอบเคยประสบมาแล้วได้เห็นต่อหน้า ผู้ถูกทดสอบก็จะเปรียบเทียบการรับรู้ของตนในอดีตและเลือกตอบตามความคิดเห็น หรือจะตอบว่าจำได้หรือไม่ได้นั้น

วิธีที่ 2 การระลึก (Recall) ผู้ระลึกจะสร้างเหตุการณ์ต่าง ๆ จากความจำ อาจจะเขียนหรือเล่าสิ่งที่เรียนรู้ผ่านไป แล้ว โดยไม่ให้โอกาสทบทวนก่อนการทดสอบ การทดสอบประเภทนี้มี 3 วิธีคือ 1) การระลึกเสรี (Free Call) เป็นการระลึกสิ่งเร้าใด ๆ ก่อนหรือหลังก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงลำดับ 2) การระลึกตามลำดับ (Serial Recall) เป็นการระลึกสิ่งที่เร้าตามลำดับ เช่น หมายเลขโทรศัพท์ 3) การระลึกซ้ำ (Relearning) หมายถึง การทำซ้ำ ๆ หรือการเสนอสิ่งเร้าซ้ำ ๆ

ในการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบนี้มักใช้วัดด้วยเวลาหรือจำนวนครั้ง

จากความหมายของการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ สรุปได้ว่า การทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ เป็นการสอบซ้ำโดยการใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกับที่สอบในครั้งแรก โดยระยะเวลาในการทดสอบครั้งแรกและครั้งที่สองควรห่างกันประมาณ 2 สัปดาห์

ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกและทัศนคติในทางที่ดี ได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

กูด (Good. 1973) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพ คุณภาพ หรือระดับความพึงพอใจซึ่งเป็นผลมาจาก ความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติที่บุคคลนั้นมีต่อสิ่งนั้น

สมรภูมิ ขวัญคุ้ม (2530) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ผลรวมของความรู้สึกชอบของบุคคลอันเกิดจากทัศนคติที่มีต่อคุณภาพและสภาพภาพของหน่วยงาน อันได้แก่ การจัดการองค์การ การจัดการระบบงาน การดำเนินงาน

กิตติมา ปริศิติก (2529) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ชอบหรือพอใจที่มีองค์ประกอบและแรงจูงใจในด้านต่าง ๆ และได้รับการตอบสนองความต้องการของเขาได้

จากความหมายของความพึงพอใจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลในที่ดีและพอใจต่อสิ่งที่ตนได้รับ ความพึงพอใจเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในรูปของนามธรรมไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้

การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกและทัศนคติในทางที่ดี ในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ จำเป็นจะต้องศึกษาขั้นตอนการสร้างโดยละเอียด ได้มีการนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530) ได้กล่าวถึง แบบวัดความพึงพอใจตามวิธีของลิเคิร์ท ไว้ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ตั้งจุดหมายของการศึกษาว่าต้องการวัดความพึงพอใจของใครที่มีต่อสิ่งใด
- ขั้นที่ 2 ให้ความหมายของการวัดความพึงพอใจต่อสิ่งที่จะศึกษานั้นให้แจ่มแจ้ง เพื่อให้ทราบว่าสิ่งที่เป็นประเด็นหรือเรื่องที่จะสร้างแบบวัดนั้นประกอบด้วยคุณลักษณะใด
- ขั้นที่ 3 สร้างข้อความให้ครอบคลุมลักษณะที่สำคัญ ๆ ของสิ่งที่จะศึกษาให้ครบทุกแง่ทุกมุมและต้องมีข้อความที่เป็นไปในทางบวกและทางลบมากพอต่อการที่เมื่อนำไปวิเคราะห์และเหลือจำนวนข้อความที่ต้องการ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบข้อความที่สร้างขึ้น ซึ่งทำได้โดยผู้สร้างข้อความเองและนำไปให้ผู้มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ ตรวจสอบ โดยพิจารณาในเรื่องของความครบถ้วนของคุณลักษณะของสิ่งที่ศึกษาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ตลอดจนลักษณะการตอบข้อความที่สร้างว่าสอดคล้องกันหรือไม่เพียงไร

ขั้นที่ 5 ทำการทดลองขั้นต้นก่อนนำไปใช้จริง โดยการนำข้อความที่ได้ตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่งเพื่อตรวจสอบความชัดเจนของข้อความและภาษาที่ใช้

ขั้นที่ 6 กำหนดการให้คะแนนการตอบของแต่ละตัวเลือก โดยทั่วไปนิยมใช้คือ กำหนดคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 หรือ 4 3 2 1 0 สำหรับข้อความทางบวก และ 1 3 2 3 4 5 หรือ 0 1 2 3 4 สำหรับข้อความทางลบ ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกมากในการปฏิบัติ

รวิวรรณ ชินะตระกูล (2533) กล่าวว่า การสร้างแบบวัดของ Likert หรือที่เรียก Likert Scale นิยมนำมาใช้วัดเกี่ยวกับหัวข้อต่อไปนี้ คือ เจตคติ ความคิดเห็น วัดความต้องการ วัดแรงจูงใจ วัดกิจนิสัย ในการสร้างแบบวัด มีหลักเกณฑ์ในการสร้าง คือ การเขียนข้อความในเชิงเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย โดยครอบคลุมสิ่งที่จะวัด นำข้อความที่เขียนนั้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้รู้ทางภาษาพิจารณาว่าถูกต้องหรือไม่แล้วนำมาแก้ไขให้ถูกต้อง ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำข้อความนั้นมาจัดพิมพ์เป็นแบบเจตคติหรือความคิดเห็นพร้อมชี้แจงในการตอบตัดสินใจว่าจะให้มาตรวัด (Scale) เท่าใด เช่น ใช้มาตรวัด 5 ระดับ คือ มากที่สุด มากปานกลาง น้อย น้อยที่สุด หรือใช้มาตรวัด 3 ระดับ คือ มากที่สุด ปานกลาง น้อยที่สุด

ขั้นที่ 2 หลังจากสร้างเสร็จแล้ว ควรมีการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือว่ามีความเชื่อถือได้หรือไม่

จากขั้นตอนการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ สรุปได้ว่า การสร้างแบบวัดความพึงพอใจนั้นขึ้นอยู่กับผู้ประเมินว่าต้องการประเมินเรื่องใด ใช้แบบวัดที่เป็นมาตรวัดแบบใด และควรระบุเกณฑ์มาตรวัดนั้นด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ในการทำวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับ วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ไว้พอสังเขปดังนี้

รุ่งนภา แก้ววัน (2559 : 97) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารและสมบัติของสาร โดยใช้การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารและสมบัติของสาร โดยใช้การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.63/83.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารและสมบัติของสาร โดยใช้การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารและสมบัติของสาร โดยใช้การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

วรรณพร อิมฉาย (2559 : 78) ได้ศึกษา การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ศิวพร ศรีจรรย์ (2559 : 113) ได้ศึกษาผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีเหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง มีคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยร้อยละ 36.47 นักเรียนมีพัฒนาการระดับกลาง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา

เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง มีคะแนน พัฒนาการเฉลี่ยร้อยละ 32.28 นักเรียนมีพัฒนาการระดับกลาง

ดารณี พูฒจันทร์หอม (2558 : 92) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ แนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ ของนิวตัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแนวทางการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ของการวิจัย ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 2 ของการวิจัย และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางการสอนตามวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ของการวิจัย

วันวิสา กองเสน (2558 : 76) ได้ศึกษาการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทน ในการเรียนรู้ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ด้วยการ จัด การเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังความคิดของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการทำผังความคิด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และยังมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้พบว่าคะแนนของความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน และเมื่อพิจารณาเจตคติต่อวิชาชีววิทยาพบว่าหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณุดา ลือสัจย์ (2557 : 127) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งโดยใช้กิจกรรม การเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น วิชาชีววิทยา ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่ออีเลิร์นนิ่งโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น วิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ อยู่ในระดับดีมาก

อังสุณี สุวรรณชัย (2557 : 66) ได้ศึกษาการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7 ขั้น ในวิชาเคมีเพื่อส่งเสริมการคิดเชิง มโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า คะแนนการคิดเชิง มโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7 ขั้น ในวิชาเคมี เรื่องธาตุและสารประกอบ คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละทั้งหมดเท่ากับ 77.53 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และคะแนนผลการเรียนรู้วิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7 ขั้น ในวิชาเคมี เรื่องธาตุและสารประกอบ หลังสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธัญญรีย์ สมองดี (2556 : 91) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก (ระดับ 4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมาลี ภูมามอบ (2556 : 66) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้กรด - เบส และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้กรด - เบส และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการจัดการเรียนรู้

แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

ในการทำวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน ของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ศึกษางานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับ วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นไว้พอสังเขปดังนี้

บัลต้า และซาเรค (Balta & Sarac. 2016 : 61 - 72) ได้ศึกษาผลของ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น ต่อการเรียนรู้ในการสอนวิทยาศาสตร์ โดยทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น ในการสอนวิทยาศาสตร์โดยทำการทดลองกับนักเรียนจำนวน 2918 คน ผลยืนยันว่ารูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น มีผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน และได้ดำเนินการวิเคราะห์กลุ่มย่อย คือระดับของโรงเรียน ประเภทของการตีพิมพ์ หัวข้อเรื่องและระยะเวลา ผลการทดลองพบว่าระดับของโรงเรียน ประเภทของการตีพิมพ์ หัวข้อเรื่องและระยะเวลา ไม่เกิดผลกระทบกับรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ พบว่ารูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เป็นกลยุทธ์ที่มีประโยชน์และควรรวมอยู่ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์

เฮอนานเดส และโรเลดา (Hernandez & Roleda. 2016) ได้ศึกษา ประสิทธิภาพผลของการใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการแสดงของนักเรียนใน 2 สภาพแวดล้อม โดยพิจารณาจาก คะแนนทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนและผลการปฏิบัติงานที่ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง ผลการวิจัยที่สำคัญ พบว่ากลุ่มที่เป็นนักคิดที่สำคัญและผู้เรียนแบบพาสซีฟทั้งสองกลุ่ม มีความเข้าใจผิดและมีแนวคิดที่แตกต่างกัน ในแต่ละหัวข้อ สำหรับหัวข้อเรื่องการย่อยอาหารนักเรียนจากทั้งสองกลุ่มมีแนวความคิดที่สอดคล้องกับแนวความคิดที่ถูกต้อง อย่างไรก็ตามมีเพียงข้อคิดเห็นเพียงไม่กี่ครั้งและมีความเข้าใจผิดหลายประการในหัวข้อ พันธุศาสตร์และระบบนิเวศ ผลการวิจัยพบว่าผลการปฏิบัติงานด้านการปฏิบัติงานทั้ง 3 ด้าน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 นอกจากนี้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเรียนรู้กับมุมมองการเรียนรู้ยังไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ชาฮีน และคายนี (Shaheen & Kayani. 2015) ได้ศึกษา การปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา โดยใช้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น การศึกษาเชิงทดลอง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักร

การเรียนรู้แบบ 7 ชั้น และรูปแบบการเรียนการสอนแบบเดิมในการเรียนวิชาชีววิทยา ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่ารูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น มีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนแบบดั้งเดิมในแง่ของความสำเร็จของนักเรียน การศึกษานี้จะเป็นประโยชน์สำหรับนักการศึกษาและนักพัฒนาหลักสูตรในการใช้กลยุทธ์ใหม่ ๆ ในห้องเรียน

อเดโซจิ และอิดิกา (Adesoji & Idika, 2015 : 7 - 17) ได้ศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้กรณีศึกษา (CBL) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและทัศนคติต่อวิชาเคมี โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนที่เรียนวิชาเคมี จำนวน 208 คน ที่มาจากโรงเรียนมัธยมบางแห่งที่ได้รับการคัดเลือกในพื้นที่รัฐบาลท้องถิ่นสามแห่งในอาบาคันรัฐ โอโยประเทศไนจีเรียเข้าร่วมในการศึกษานี้ เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ 1. คู่มือการสอนของครูเกี่ยวกับรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E 2. คู่มือการสอนของครูเกี่ยวกับกลยุทธ์การเรียนรู้แบบการเรียนรู้กรณีศึกษา (CBL) 3. แบบทดสอบวิชาเคมี 4. แบบทดสอบทัศนคติของนักเรียนต่อวิชาเคมี 5. แผ่นประเมินผลสำหรับผู้ช่วยวิจัย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มการเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (CBL) ได้รับคะแนนความสำเร็จทางเคมีสูงสุดตามด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E ในขณะที่กลุ่มวิธีการทั่วไปมีค่าต่ำสุด ทัศนคติของนักเรียนต่อวิชาเคมีในกลุ่มการเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (CBL) ที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยทัศนคติที่สูงกว่า รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และกลุ่มทั่วไป จากการวิจัยทำให้เห็นว่ากลยุทธ์ทั้งสองรูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E และการเรียนรู้แบบการเรียนรู้กรณีศึกษา (CBL) มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาและทัศนคติต่อวิชาเคมีมากกว่ากลยุทธ์การสอนแบบเดิม

เมอซิท (Mecit, 2006) ได้ศึกษา ผลของรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E ที่มีต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 46 คน จากสองชั้นเรียนของครูวิทยาศาสตร์เดียวกัน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำนวน 2 กลุ่ม ขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนด้วยวิธีการแบบเดิม และนักเรียนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวอีกนัยหนึ่งการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ช่วยพัฒนาทักษะการคิดที่สำคัญของนักเรียนในทางกลับกัน ไม่พบผลกระทบที่สำคัญของเพศและรายได้ของครอบครัวต่อการพัฒนาทักษะการคิดที่สำคัญของนักเรียน

สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น ช่วยพัฒนาทักษะการคิดที่สำคัญของนักเรียน รวมทั้งรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น นั้นมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนแบบดั้งเดิม ช่วยในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7 ชั้น เป็นประโยชน์สำหรับนักการศึกษาและนักพัฒนาหลักสูตรในการใช้กลยุทธ์ใหม่ๆ ในห้องเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย โดยนำเสนอหัวข้อตามลำดับต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกุสุมาเตนพิทยาคม อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 63 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนกุสุมาเตนพิทยาคม อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 35 คน 1 ห้องเรียน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น 2) ชุดกิจกรรมวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น หากคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและ

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จำนวน 4 แผน
12 ชั่วโมง ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด 1 (ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด) เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด 2 (โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม) เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง องค์ประกอบของเลือดและการให้เลือด เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

2. ชุดกิจกรรม วิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จำนวน 4 ฉบับ

ชุดกิจกรรมที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

ชุดกิจกรรมที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

ชุดกิจกรรมที่ 3 องค์ประกอบของเลือดและการให้เลือด

ชุดกิจกรรมที่ 4 ระบบภูมิคุ้มกัน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งกำหนดความพึงพอใจไว้ 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือแต่ละประเภท ดังนี้

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายโดยดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานและตัวชี้วัด วิีสอนและการวัดประเมินผล วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

1.3 ศึกษารายละเอียด หลักการ แนวคิดและเทคนิคการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จำนวน 4 แผน ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ครูจะต้องทำหน้าที่ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้แสดงความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคม ท้องถิ่น หรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันและเด็กสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี ทำให้ครูได้ทราบว่า เด็กแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ครูควรเติมเต็มส่วนใดที่นักเรียน และครูยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นนี้เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหา ในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดจากความสนใจของนักเรียน หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้ว ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม ชั่วๆให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกำหนดประเด็นที่จะศึกษาแก่นักเรียน ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร อินเทอร์เน็ต เป็นต้นซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดขัดแย้งจากสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนรู้ออกมาแล้ว ครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดโดยเสนอประเด็นที่สำคัญขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็น หรือคำถามที่ครูกำลังสนใจ เป็นเรื่องที่ทำให้นักเรียนศึกษา เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป

ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบ อาจทำได้หลายวิธี เช่น สืบค้นข้อมูล สำรวจ ทดลอง กิจกรรมภาคสนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหา

และดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาแล้ว นักเรียนจะนำข้อมูลเหล่านั้น มาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง รูปวาด ตาราง กราฟ ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นแนวโน้ม หรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจน เพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุน สมมติฐาน แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้

ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) ช่วงนี้เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น และขยายแนวความคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และอย่างน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ได้ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase) ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จำนวน 4 แผน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้และการวัดประเมินผล โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ

คือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 74)

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

1.7 การศึกษาครั้งนี้ใช้เกณฑ์ 3.51 - 5.00 เป็นเกณฑ์ตัดสินว่าผู้เชี่ยวชาญ
มีความคิดเห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 นางบุบผา นาคสมบูรณ์ ตำแหน่ง ครู ภูมิการศึกษา
การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) วิทยฐานะ เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2 นางสาวจงกรณ์ ชมภูวงศ์ ตำแหน่ง ครู ภูมิการศึกษา
การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3 นายมานัส เวียงวิเศษ ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียน
บัวหลวงวิทยาคม ภูมิการศึกษา ครุศาสตร์คุุณบัณฑิต (ค.ค.) วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลประเมินผล

1.8 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ
มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. การสร้างชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย
ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เทคนิคการสร้าง
ชุดกิจกรรม คู่มือครูและหนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

2.2 ศึกษาเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ในแผนการจัดการเรียนรู้
ตามกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบ
ภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทั้ง 4 แผน นำมาสร้างชุดกิจกรรม จำนวน 4 ฉบับ

2.3 กำหนดรูปแบบและสร้างชุดกิจกรรม จำนวน 4 ฉบับ โดยมีองค์ประกอบ

ดังนี้

2.3.1 ชื่อกิจกรรม

2.3.2 คำชี้แจง

2.3.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ แบ่งออกเป็นจุดประสงค์ ด้านความรู้

ด้านทักษะกระบวนการ และด้านเจตคติ

2.3.4 สาระสำคัญ

2.3.5 สาระการเรียนรู้

2.3.6 เวลาที่ใช้

2.3.7 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมตามกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้

7 ขั้น ได้แก่ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration

Phase) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase)

2.3.8 แบบทดสอบ

2.3.9 บรรณานุกรม

2.4 นำชุดกิจกรรมที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ

2.5 นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรม ประกอบด้วย

สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้และ

การวัดประเมินผล โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ คือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และ

มากที่สุด ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 74)

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

การศึกษาครั้งนี้ใช้เกณฑ์ 3.51 - 5.00 เป็นเกณฑ์ตัดสินว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า

ชุดกิจกรรมเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย มีความเหมาะสมที่จะ

นำไปใช้

2.6 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2.7 นำชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ไปดำเนินการหาคุณภาพเครื่องมือตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.7.1 การหาคุณภาพเครื่องมือเป็นรายบุคคล (1 : 1) ขั้นตอนนี้ นำชุดกิจกรรมไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกุสุมาเตงพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 1 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน ในขณะที่ทำการทดลองผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน และนำข้อมูลจากการสังเกตมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จากการนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล (1 : 1) ผลปรากฏว่าชุดกิจกรรมมีใบความรู้มากขึ้น และคำถามที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมค่อนข้างสับสน วกไปวนมา คำถามน้อยเกินไป ไม่กระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์ และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยจึงได้นำปัญหาที่เกิดขึ้น ไปปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ และได้รับการแนะนำให้ปรับเปลี่ยน โดยการตัดใบความรู้ทั้งหมด และใช้กระบวนการสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต และสื่อรูปแบบอื่นแทน มีการปรับคำถามให้กระชับและกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้มากขึ้น

2.7.2 การหาคุณภาพเครื่องมือเป็นกลุ่มเล็ก (1 : 10) ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกุสุมาเตงพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนเก่ง 3 คน นักเรียนปานกลาง 3 คน และนักเรียนอ่อน 3 คน ในขณะที่ทำการทดลองผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนอย่างใกล้ชิด และนำข้อมูลจากการสังเกตมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จากการนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก (1 : 10) ผลปรากฏว่า ชุดกิจกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว สามารถใช้ได้ดี นักเรียนมีการถามคำถามบ้างเมื่อไม่เข้าใจ ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับคำถามให้ชัดเจนและเข้าใจง่ายมากขึ้น จากนั้นนำไปปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญและให้นักเรียนลองอ่านอีกครั้ง ทำให้ได้ชุดกิจกรรมที่เสร็จสมบูรณ์ สำหรับแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ นักเรียนเข้าใจคำถามได้ดี และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้ปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งเพื่อปรับจาก 20 ข้อ ให้ลดลงเหลือ 15 ข้อ และปรับคำถามให้มีความกระชับชัดเจนมากขึ้น

2.7.3 การหาคุณภาพเครื่องมือภาคสนาม (1 : 100) ขั้นตอนนี้เป็นการดำเนินการเสมือนการสอนในสถานการณ์จริง โดยผู้วิจัยนำชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนกุสุมาลย์แดงพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 34 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ตามเกณฑ์ 75/75 ผลปรากฏว่าหลังจากนำชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5/2 จำนวน 34 คน และนำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบ หมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 83.97/82.35

2.7.4 นำชุดกิจกรรมเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ที่ผ่านการทดลอง และมีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 แล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนกุสุมาลย์แดงพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 35 คน ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และ ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เทคนิคการสร้าง ข้อสอบ การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์และการสร้างแบบทดสอบปรนัย ชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.2 ศึกษาเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ในแผนการจัดการเรียนรู้ตาม วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทั้ง 4 แผน

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ เรื่องระบบ หมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งต้องใช้จริง 30 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ ชุดเดิมประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์มีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนด

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการตรวจสอบจาก ผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) แล้วคัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542 : 244) ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงในการวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.7 คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปทดลองต่อไป

3.8 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนกุสุมาเตงพิทยาคม อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2561 จำนวน 32 คน

3.9 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนสอบเสร็จแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

3.10 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน แล้วทำการวิเคราะห์แบบทดสอบหาความยากง่าย (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นรายข้อ ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ของเบรนนัน (Brennan) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549 : 214) โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากรายข้อ ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 ไว้จำนวน 30 ข้อ

3.11 นำแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยวิธีการของ โลเวท (Lovett) โดยความเชื่อมั่นทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.82

3.12 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

4. การสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับ ดังนี้

4.1 ศึกษานิยาม ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า มาสร้างแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ ใช้จริง 15 ข้อ

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ คือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 74)

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้เกณฑ์ 3.51 - 5.00 เป็นเกณฑ์ตัดสินว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าแบบสอบถามความพึงพอใจ มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้

4.5 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

4.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนกุสุมาเตงพิทยาคม อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2561 จำนวน 35 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองที่เรียกว่า One Group Pre-test Post-test Design ดังแสดงในตาราง (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538)

ตาราง 3.1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design

กลุ่ม	Pre-test	Treatment	Post-test
กลุ่มทดลอง	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

X แทน การทดลองโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) (Treatment)

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน (Post-test)

2. การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลอง ดังนี้

2.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการประเมินคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วจำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียน ใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 1 ชั่วโมงแล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้พร้อมทั้งเก็บข้อมูลไว้

2.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ตามกระบวนการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น รวม 12 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

2.3 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) หลังการทดลองสิ้นสุด ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.4 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ

2.5 ทำการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังผ่านไป 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.6 นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น วิเคราะห์โดยใช้สูตร E_1/E_2
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น วิเคราะห์โดยใช้สถิติ Dependent Samples t-test

3. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น วิเคราะห์โดยใช้สถิติ Dependent Samples t-test

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 74)

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 123 - 124)

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

เมื่อ	\bar{x}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 126)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

2.1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) (E₁/E₂) โดยใช้สูตรในการคำนวณดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 10)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A}$$

เมื่อ	E ₁	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนของการทำชุดกิจกรรมทุกกิจกรรมและคะแนนสอบหลังเรียนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด
	A	แทน	คะแนนเต็มของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกกิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละชุดรวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ	E ₂	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

2.2 หาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence) หรือ IOC ของแบบทดสอบและแบบสอบถาม ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก กัททิษณี. 2553 : 220)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีของเบรนนาน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 106)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	N_1	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	N_2	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.4 หาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 97)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 112)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum x_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
K	แทน	จำนวนของแบบทดสอบ
x_i	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
$\sum x_i$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกคน
$\sum x_i^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
C	แทน	คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร Dependent Sample t-test ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 133)

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

เมื่อ t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ
D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N แทน จำนวนนักเรียน

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ

* แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้
ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

ตอนที่ 3 ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

ตอนที่ 4 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 ผลปรากฏดังตาราง 4.1 - 4.3

ตาราง 4.1 ประสิทธิภาพกระบวนการของชุดกิจกรรมเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\sum x$	\bar{x}	S.D.	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
1	35	20	570	16.29	1.43	81.43
2	35	20	580	16.57	1.75	82.86
3	35	20	571	16.31	1.78	81.57
4	35	20	563	16.09	1.20	80.43
รวม	-	80	2284	65.26	1.55	81.57
ร้อยละ						81.57

จากตาราง 4.1 พบว่า นักเรียนได้ค่าเฉลี่ยในระหว่างการเรียนด้วยชุดกิจกรรมเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 65.26 จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.57 แสดงว่ามีประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_1) เท่ากับ 81.57

ตาราง 4.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของคะแนนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คะแนนสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนรวม
20	2	40
22	3	66
23	6	138
24	6	144
25	5	125
26	5	130
27	2	54
28	6	168
รวม	35	865
	\bar{X}	24.71
	S.D.	2.24
	ร้อยละ	82.38

จากตาราง 4.2 พบว่า นักเรียนได้ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 24.71 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.38 แสดงว่ามีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 82.38

ตาราง 4.3 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

รายการ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	80	65.26	1.55	81.57
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	24.71	2.24	82.38

จากตาราง 4.3 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 81.57/ 82.38

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ดังตาราง 4.4

ตาราง 4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E)

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	35	13.17	2.63	25.67*
หลังเรียน	35	24.71	2.24	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วย ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) สูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียน ด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E)

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับ		ความหมาย
		ความพึงพอใจ		
		\bar{X}	S.D.	
1	นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนจากชุดกิจกรรม การเรียนรู้	3.74	0.78	มาก
2	เนื้อหาชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.00	0.59	มาก
3	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความยากง่าย เหมาะสม	3.97	0.77	มาก
4	ชุดกิจกรรมใช้ภาษาอ่านง่าย สามารถเข้าใจได้ง่าย	3.89	0.77	มาก
5	ชุดกิจกรรมเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติ	4.14	0.68	มาก
6	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน รู้จักคิด และแก้ปัญหาได้	4.14	0.62	มาก
7	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ได้ฝึกทักษะต่าง ๆ จนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน	3.94	0.70	มาก
8	การเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ทำให้นักเรียนรู้จักวิธีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	3.86	0.73	มาก

ตาราง 4.5 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
		\bar{X}	S.D.	
9	การเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ทำให้นักเรียน เรียนวิชาชีววิทยา ด้วยความสนุกสนาน	4.09	0.70	มาก
10	กิจกรรมในชุดกิจกรรมทำให้ทำงานร่วมกันเป็นทีมได้	4.29	0.72	มาก
11	สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.11	0.84	มาก
12	ชุดกิจกรรมมีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะทางภาษาอังกฤษ	3.94	0.87	มาก
13	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม ทำให้นักเรียนได้สืบค้นความรู้เพิ่มเติม จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ	4.09	0.70	มาก
14	สื่อและวัสดุที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนได้ง่ายขึ้น	4.06	0.64	มาก
15	สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับเรื่องที่เรียน	4.37	0.65	มาก
	รวมเฉลี่ย	4.04		มาก

จากตาราง 4.5 พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) โดยรวมเท่ากับ 4.04 ซึ่งอยู่ในระดับความพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าในข้อที่ 15 (สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับเรื่องที่เรียน) อยู่ในอันดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 รองลงมาได้แก่ข้อที่ 10 (กิจกรรมในชุดกิจกรรมทำให้ทำงานร่วมกันเป็นทีมได้) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29

ตอนที่ 4 ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ดังตาราง 4.6

ตาราง 4.6 การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D	df	t
หลังเรียนจบทันที	35	24.71	2.24	34	4.33*
หลังเรียนจบ 2 สัปดาห์	35	23.51	3.34	34	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.6 หลังเรียนจบ 2 สัปดาห์ มีการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ แตกต่างกับหลังเรียนจบทันที ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผลการวิจัย
6. ข้อเสนอแนะ
 - 6.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้
 - 6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีความคงทนในการเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกุสุมาเตงพิทยาคม อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 63 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนกุสุมาเตงพิทยาคม อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 35 คน 1 ห้องเรียน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 4 ชนิด ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น จำนวน 4 แผน ชุดกิจกรรม วิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น จำนวน 4 ชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย จำนวน 30 ข้อ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เป็นแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและ

ผ่านการประเมินคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วจำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเรียน ใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 1 ชั่วโมงแล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้พร้อมทั้ง เก็บข้อมูลไว้

3.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ตามกระบวนการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น รวม 12 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

3.3 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) หลังการทดลองสิ้นสุด ใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

3.4 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียน ด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ

3.5 ทำการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังผ่านไป 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน ของร่างกาย ฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล การวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและ ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ได้ดำเนินการดังนี้

4.1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน ของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ตามเกณฑ์ 75/75 โดยการหาประสิทธิภาพ ของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและ หลังใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้ Dependent Sample t-test

4.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุด กิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4.4 ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้ Dependent Sample t-test

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 81.57/82.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วย ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
4. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ แตกต่างกับหลังเรียนจบทันที ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 81.57/82.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น

ผ่านกระบวนการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สารที่ 1 ชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ศึกษาเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อนำมาสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยได้แบ่งเนื้อหาตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 4 ชุดกิจกรรมที่มีเนื้อหาตามขอบเขตของตัวชี้วัดและสารการเรียนรู้แกนกลาง และลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ผ่านการตรวจสอบคุณภาพอย่างเป็นระบบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน และผ่านการดำเนินการหาคุณภาพเครื่องมือ เพื่อหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้จริง จนได้ชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อนำไปพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551 : 53 - 54) เกี่ยวกับขั้นตอนของการผลิตชุดกิจกรรมไว้ว่า ผู้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรม โดยกำหนดตามหลักสูตรที่ได้ศึกษาวิเคราะห์แล้ว กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหาและประสบการณ์ จัดเป็นหน่วยการสอน แต่ละหน่วยใช้เวลาเท่าไร ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน กำหนดความคิดรวบยอด กำหนดจุดประสงค์การสอน กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องวัตถุประสงค์ กำหนดแบบประเมินผลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ผลิตสื่อการสอน ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพ ก่อนนำไปใช้ สร้างข้อสอบก่อนและหลังเรียน พร้อมเฉลย และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม และสอดคล้องกับสุคนธ์ สินธพานนท์ (2552 : 19 - 20) ได้สรุปขั้นตอนของการผลิตชุดกิจกรรมว่า ผู้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเลือกหัวข้อและประเด็นสำคัญซึ่งได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสารการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในระดับชั้นที่สอน กำหนดเนื้อหาโดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียน เขียนจุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อกำหนดเป้าหมาย สร้างแบบทดสอบเพื่อประเมินนักเรียน คือแบบทดสอบวัดความรู้เดิมของผู้เรียน แบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีกิจกรรมที่หลากหลาย ฝึกให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ จากนั้นนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้แล้วปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับ ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 194) ที่กล่าวถึงบทบาทของการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะต้องใช้สื่อการเรียนการสอน เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนเนื้อหา ทักษะ ความคิดระหว่างนักเรียนกับครู ให้มีการถ่ายทอดความรู้ กระบวนการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์และ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาช่วยในการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ มากขึ้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยให้ครูและนักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย ของการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งผลการวิจัยดังกล่าวยังสอดคล้องงานวิจัย ของรุ่งนภา แก้ววัน (2559 : 97) วรณพร ยิมฉาย (2559 : 78) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัย เกี่ยวกับการ ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) และศิวพร ศรีจรรย์ (2559 : 113) คารณี พุฒจันทร์หอม (2558 : 92) ญดา ลือสัตย์ (2557 : 127) อังสุนีย์ สุวรรณชัย (2557 : 66) ธัญญรีย์ สมองดี (2556 : 91) สุมาลี ภูมามอบ (2556 : 66) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัย เกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนซึ่ง ผลการวิจัยดังกล่าวพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีประสิทธิภาพและสามารถนำมาใช้พัฒนานักเรียน ได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วย ชุดกิจกรรม เรื่องระบบ

หมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) สูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้วิจัย ได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน กำหนด ขอบข่ายเนื้อหาสาระได้ชัดเจนเข้าใจง่าย กิจกรรมการเรียนการสอนเริ่มจากง่ายไปยาก จัดกิจกรรม โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง มีการสืบเสาะหาความรู้ เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ จึงทำให้นักเรียน เข้าใจในบทเรียนนั้น ได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของภพ เลหาไพบูลย์ (2537 : 324) ที่ได้ให้ความหมายของหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ว่า หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดังนี้ 1) ระบุวัตถุประสงค์ ของการใช้แบบทดสอบให้ชัดเจน 2) ข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบจะต้องเป็นตัวแทน ของสิ่งที่ได้สอนไปแล้วตามหลักสูตร 3) จำนวนข้อสอบจะต้องเป็นสัดส่วนกับความสำคัญมากน้อย ในสิ่งที่ผู้สอนได้เน้นในการสอบ 4) การจัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ อีกทั้งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัย ของ วรณพร ยิมฉาย (2559 : 78) ศิวพร ศรีจรรย์ (2559 : 113) วันวิสา กองเสน (2558 : 76) ธัญญรีย์ สมองดี (2556 : 91) สุมาลี ภูมามอบ (2556 : 66) บัลต้า และซาราเรค (Balta & Sarac. 2016 : 61 - 72) เฮอร์นานเดส และโรเลดา (Hernandez & Roleda. 2016) ชาฮีน และคายนี (Shaheen & Kayani. 2015) อเดโซจิ และอิดิกา (Adesoji & Idika. 2015 : 7 - 17) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัย เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

ในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ
วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
อย่างมีนัยสำคัญ

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม
เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
โดยประยุกต์การวัดคะแนนตามแบบมาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert Scale) มีเกณฑ์การให้คะแนน
5 ระดับ ดังนี้ ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย 1.51 -
2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจ
อยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.51 -
5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ผลปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ
0.73 เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้ และชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบ
ภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติ
กิจกรรมด้วยตนเอง ได้เรียนรู้กับสื่อที่สามารถจับต้องได้ และมีความเหมาะสมกับเรื่องที่เรียน
กิจกรรมในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีม อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้
ตลอดจนผู้วิจัยได้ให้ความสนใจกับนักเรียน ให้ความช่วยเหลือ คอยตอบข้อซักถามของนักเรียน
ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนให้ความสนใจ มีความอยากรู้ และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม
รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่องานของตนเอง งานของกลุ่มที่ต้องร่วมมือกันทดลอง ปฏิบัติจริง
นักเรียนเกิดความสุข ในขณะที่ทำกิจกรรมในชั้นเรียน แสดงว่านักเรียนเกิดความพึงพอใจและ
เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ มีผลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้อง
กับงานวิจัยของ รุ่งงภา แก้ววัน (2559 : 97) วันวิสา กองเสน (2558 : 76) ญดา ลือสัตย์
(2557 : 127) ธัญญรีย์ สมองดี (2556 : 91) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาความพึงพอใจ
และเจตคติของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจ
เจตคติ และความคิดเห็น ต่อชุดกิจกรรม และการเรียนรู้ใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยรวม
อยู่ในระดับมากและมากที่สุด

4. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ แตกต่างกับหลังเรียนจบทันที ที่ระดับ
นัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยหลังเรียนจบทันที มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 24.71 และหลังเรียนจบ 2 สัปดาห์

มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 23.51 ซึ่งจะเห็นได้ว่าไม่ได้แตกต่างกันมาก เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้เรียนรู้กับสื่อที่สามารถจับต้องได้ และมีความเหมาะสมกับเรื่องที่เรียน ทำให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งกิจกรรมในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีม อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ เพื่อการสร้างประสบการณ์ และความเข้าใจที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา แจมมณี (2553 : 45) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้น ได้ถ้านักเรียนมีความพร้อมทั้งร่างกาย และจิตใจ ได้รับการฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ และการเรียนรู้ต้องเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง และเมื่อนักเรียนได้รับผลที่พึงพอใจ ย่อมอยากเรียนต่อไป

จากผลการวิจัยทั้งหมดที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่าผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้ประกอบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ตรงตามตัวชี้วัดที่ต้องการวัด สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น โดยนักเรียนจะมีทักษะกระบวนการที่นำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ ปรับปรุงและพัฒนาตนเองตามศักยภาพ เกิดความคงทนในการเรียนรู้ และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัย มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การเรียนโดยการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มีกิจกรรมที่หลากหลายและต้องอาศัยความร่วมมือกันของนักเรียนภายในกลุ่ม เพื่อลงมือปฏิบัติการทดลอง สืบเสาะหาความรู้ อภิปรายผลการทดลองและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หากนักเรียนไม่ร่วมมือกัน หรือไม่กระตือรือร้นในการทำกิจกรรม จะทำให้ปฏิบัติกิจกรรมไม่สำเร็จลุล่วง ดังนั้นครูจะต้องชี้แจงให้นักเรียน

เห็นความสำคัญของการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม คະแนน และเกณฑ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าใจและยอมรับร่วมกัน

2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะต้องมีการกระตุ้นนักเรียนทั้งก่อนเรียน และระหว่างเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนสนใจ และเกิดการอยากรู้ โดยอาจใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนคิด และเมื่อเรียนจบแล้ว นักเรียนต้องร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปในเรื่องที่เรียน โดยมีครูคอยกระตุ้น ให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด

3. ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่านักเรียนกลุ่มอ่อนจะไม่ค่อยแสดงความคิดเห็น หรือตอบคำถามต่าง ๆ เท่ากับนักเรียนที่เป็นหัวหน้ากลุ่ม ครูต้องให้กำลังใจและพยายามสร้างความมั่นใจของนักเรียน โดยการให้คำถามง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถตอบได้ เพื่อสร้างความมั่นใจให้แก่ นักเรียน

4. การเรียน โดยการใช้ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน ของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) นักเรียนได้เรียนรู้จากสื่อการเรียนรู้จริง เช่น หัวใจหมู ปลาหางนกยูง ทำให้นักเรียนมีความสนใจ ใคร่อยากรู้ ครูต้องแนะนำวิธีการทดลอง และใช้วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าใจวิธีการใช้ และเรียกให้ถูกต้อง ก่อนทำการทดลองจริง

5. ในการจัดการเรียนรู้การใช้คำถามปลายเปิดจะช่วยให้ครูทราบความคิด ความรู้ ของนักเรียน เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทั้งจากครูกับนักเรียน หรือจากนักเรียน กับนักเรียนทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจได้ดีขึ้น และหากมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น ครูสามารถให้ความรู้ที่ถูกต้องได้ในทันที

6. ในการจัดการเรียนรู้ต้องมีข้อจำกัดทางด้านเวลา ดังนั้นครูอาจยืดหยุ่นเวลาที่ใช้ โดยพิจารณาตามความเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ในเรื่องอื่น ๆ ที่มีปัญหาทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้ชุดกิจกรรมโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การสร้างแบบจำลอง เพื่อนำมาปรับปรุงการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2521). ประมวลศัพท์ทางวิชาการศึกษา. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองการพิมพ์.
- _____. (2551). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.
- กิตติมา ปรีดิติก. (2529). ทฤษฎีการบริหารองค์การ. กรุงเทพฯ : ธนการพิมพ์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาการสอน. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช.
- _____. (2556). “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน.” วารสารศิลปการ
ศึกษาศาสตร์วิจัย. 5(1) : 7 - 12.
- ญาดา ลือสัตย์. (2557). ผลการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้
7E วิชาชีววิทยา ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศิลปากร.
- ดารณี พุดจันทร์หอม. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวทางการสอนตามวัฏจักร
การเรียนรู้ 7E เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ทิสนา เขมมณี. (2548). ศาสตร์การสอนองค์การความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2550). ศาสตร์การสอนองค์การความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2553). ศาสตร์การสอนองค์การความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญญรีย์ สมองดี. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอด
ลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้ การคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์). ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ประเวศ วะสี. (2544). การพัฒนาพลังสร้างสรรค์ขององค์กร. กรุงเทพฯ : หมอชาวบ้าน.
- _____. (2548). การจัดการความรู้ กระบวนการปลดปล่อยมนุษย์สู่ศักยภาพ เสรีภาพ และความสุข. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม.
- ประสาธน์ เถลิงเฉลิม. (2550). “การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ขั้น.” วารสารวิชาการ. 10(4) : 25 - 30.
- ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. (2542). ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ ภาควิชา ทดสอบ และวิจัยทางการศึกษา. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ปิยวรรณ ตาคำ. (2545). ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา). เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 หมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา 22. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2540). วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2545). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิส.
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข. (2548). วิธีวิทยาการวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.). ด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. เชียงใหม่ : เชียงใหม่คอมเมอร์เชียล.
- _____. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์.
- มนตรี แยมกสิกร. (2551). “เกณฑ์ประสิทธิภาพในการวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์. 19(1) : 11 - 12.
- เขาวดี รวงชัยกุล วิบูลย์ศรี. (2552). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รวิวรรณ ชินะตระกูล. (2533). คู่มือการทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

- รุ่งนภา แก้ววัน. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารและสมบัติของสาร โดยใช้ การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้). นุรีรัมย์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- โรงเรียนคู่สวนแดงพิทยาคม. (2560). รายงานการสอน รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2. นุรีรัมย์. ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สกายบุกส์.
- วรรณพร ยิมฉาย. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะการคิด วิเคราะห์เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์). ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิชัย วงศ์ใหญ่. (2525). การพัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์.
- วันวิสา กองเสน. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติ ต่อการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร สืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา). ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศิวพร ศรีจัญญ์. (2559). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีเหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา). ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศิริมา เผ่าวิริยะ. (2544). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นกิจกรรมแผนผัง มโนมติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). นครสวรรค์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- สกุล คำพิพนธ์. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานประกอบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). การจัดการการเรียนรู้
 กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอน
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมนึก ภัททิษณี. (2553). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 7. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและ
 พัฒนาการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมรภูมิ ขวัญคุ้ม. (2530). ความพึงพอใจของบุคลากรมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่มีต่อการจัด
 สวัสดิการภายในมหาวิทยาลัย. ปรียญณานิพนธ์ กศ.ม. (สาขาบริหารการศึกษา).
 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สาโรช โศภีรักษ์. (2546). นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : บุ๊คพอยท์.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุคนธ์ สิ้นพานนท์ และคณะ. (2552). การจัดการกระบวนการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.
 กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สุรชาติพย์ คณโฑพรมราช. (2553). ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ผังกราฟิกประกอบ
 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (สาขาวิชาการจัดการหลักสูตรและ
 การเรียนรู้). นครสวรรค์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- สุมาลี ภูมามอบ. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ กรด-เบส และทักษะ
 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการจัดการเรียนรู้
 แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E). วิทยานิพนธ์ ค.ม. (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน).
 นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2551). 20 วิธีจัดการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ :
 ภาพพิมพ์.
- อังสุณี สุวรรณชัย. (2557). การใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7อี ในวิชาเคมีเพื่อส่งเสริมการคิด
 เชิงมีนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ สข.ม.
 (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา). เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Adesoji, F. A. & Idika, M. I. (2015). "Effects of 7E Learning Cycle Model and Case-based
 Learning Strategy on Secondary School Students' Learning Outcomes in Chemistry,"
Journal of the International Society for Teacher Education. 19(1): 7 - 17.

- Balta, N & Sarac, H. (2016). "The Effect of 7E Learning Cycle on Learning in Science Teaching : A meta - Analysis Study." **European Educational Research Journal**. 5(2) : 61-72.
- Butt, D. P. (1974). **The Teaching of Science a Serf Directed Planning Guide**. New York: Harper & Row.
- Good, C.V. (1963). **Dictionary of Education**. 2nd ed. New York: Mc Graw-Hill Book.
- _____. (1973). **Dictionary of Education**. 3rd ed. New York : John Wiley and Sons Inc.
- Hernandez, T. T. & Roleda, L. S. (2016). **The Effectiveness of Using the 7E Learning Cycle Model in the Learning Achievement of the Grade 8 Learners with Different Science Views**. Retrieved 4 September 2017, from https://animorepository.dlsu.edu.ph/etd_masteral/5135.
- Mecit, O. (2006). **The Effect of 7E Learning Cycle Model on the Improvement of Fifth Grade Students' Critical Thinking Skills**. Doctoral Dissertation. Ankara, Turkey: Middle East Technical University.
- Shaheen, M.N.U.K & Kayani, M.M. (2015). "Improving Students' Achievement in Biology Using 7E Instructional Model: An Experimental Study." **Mediterranean Journal of Social Sciences**. 6(4): 471 - 479.

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๑๒๑

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๘ ตุลาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน นางบุพผา นาคสมบุรณ์

ด้วย นางสาวมณีรัตน์ กลิ่นตัน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายโดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันทนี นามสวัสดิ์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและ ประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำ การวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นอมล สมคณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๕๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๕๖๑ ๒๘๕๘



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๑๒๑

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจระ อำเภอมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๘ ตุลาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม

ด้วย นางสาวณิรัตน์ กลิ่นตัน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายโดยใช้วีจักษ์กร การเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันทนี นามสวัสดิ์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและ ประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำ การวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๔๖



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๑๒๑

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ถนนจรัส อำเภอเมืองบุรีรัมย์

จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๘ ตุลาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน นางสาวจงภรณ์ ชมภูวงศ์

ด้วย นางสาวมณีรัตน์ กลิ่นตัน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายโดยใช้วีดิทัศน์ การเรียนรู้ ๗ ชั้น (๗E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันทนี นามสวัสดิ์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและ ประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำ การวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมकुณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๕๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๕๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/๐๐๔

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๘ มกราคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนกุสุมาเตชะพิทยาคม

ด้วย นางสาวณิรัตน์ กลิ่นตัน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันतीय นามสวัสดิ์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่จะใช้กลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นางสาวณิรัตน์ กลิ่นตัน ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างสำหรับ กำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๑๘

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๘ มกราคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์แจกแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนกุสุมาลย์พิทยาคม

ด้วย นางสาวมณีรัตน์ กลิ่นตัน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยมี อาจารย์ ดร.วันทนี นามสวัสดิ์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยการนี้นักศึกษามีความประสงค์เก็บรวบรวมข้อมูล โดยการแจกแบบสอบถามผู้เกี่ยวข้องในการศึกษาวิจัยดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์อนุญาตให้นักศึกษาเข้าเก็บข้อมูลผู้เกี่ยวข้องในการวิจัยด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๕๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑-๒

โทรสาร ๐ ๔๕๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รายวิชา ว30242 ชีววิทยาเพิ่มเติม 2
หน่วยที่ 1 ชื่อหน่วย การรักษาดุลยภาพในร่างกาย	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด 2	เวลาเรียน 4 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวฉัตรรัตน์ กลิ่นตัน	

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับ การรักษาดุลยภาพของร่างกายสัตว์ และมนุษย์ โดยการทำงานของระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกัน

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ม. 6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม. 6/9 นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง

ว 8.1 ม. 6/10 ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบการอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง

ว 8.1 ม. 6/12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระสำคัญ

หัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดและมีหลอดเลือดเป็นท่อลำเลียงเลือดเมื่อหัวใจบีบตัว เลือดจะถูกส่งไปตามหลอดเลือดและหมุนเวียนไปทั่วร่างกาย หัวใจมีหลอดเลือดอยู่ 2 กลุ่มที่ต่อเนื่องกับหัวใจ กลุ่มหลอดเลือดที่นำเลือดจากส่วนต่างๆ ของร่างกายเข้าสู่หัวใจเรียกว่า เวน (vein) กลุ่มหลอดเลือดที่นำเลือดออกจากหัวใจเรียกว่า อาร์เทอรี (artery)

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
2. สรุปลักษณะเกี่ยวกับหลักการลำเลียงสารในร่างกายของคน
3. ระบุความผิดปกติที่เกิดขึ้น เมื่อหัวใจทำงานผิดปกติ

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการสืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับหัวใจ และโรคที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของหัวใจ
2. ทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
3. ทักษะการสื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ต่อเพื่อนนักเรียนในชั้น
4. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิด และการวางแผนการทำงาน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ชนิดของหลอดเลือด ชนิดของเม็ดเลือดและหน้าที่ ส่วนประกอบของเลือด หน้าที่ของหลอดเลือด และความผิดปกติหรือโรคที่เกิดขึ้นกับหัวใจ

หลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
การเขียนอธิบาย สรุปในใบงาน	ตรวจและ ให้คะแนน	แบบประเมินการ เขียนสรุปการทำ ใบงาน	ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซนต์	ครูและเพื่อน

ทักษะกระบวนการ

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1.ทักษะการสังเกต การวางแผนและ จัดระบบความคิด	สังเกต พฤติกรรม ระหว่าง เรียน	แบบประเมินผล งาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 3 ตามรูบรีค	ครู
2.ทักษะการตอบ คำถาม การอธิบาย และสรุป	สังเกต พฤติกรรม ระหว่าง เรียน	แบบประเมินผล งาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 3 ตามรูบรีค	ครู
3.ทักษะการ สรุปผลการระดม ความคิดและ อธิบายสิ่งที่ได้ เรียนรู้	สังเกต พฤติกรรม ระหว่าง เรียน	แบบประเมินผล งาน	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 3 ตามรูบรีค	ครู

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1.มีความสนใจใฝ่รู้ 2.มีส่วนร่วมแสดง ความคิดเห็น และ ยอมรับความ คิดเห็นของผู้อื่น	การสังเกต พฤติกรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ได้คะแนนแต่ละข้อ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 3 ตามรูบรีค	ครู

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ต่อ)

ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
3. มีเหตุผล	การสังเกต	แบบประเมิน	ได้คะแนนแต่ละข้อ	ครู
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	พฤติกรรม	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 3 ตามรูบริก	

คำถามสำคัญ

1. นักเรียนคิดว่าหลอดเลือดที่ผิวรอบนอกของหัวใจมีหน้าที่อะไร
2. ความหนาของผนังห้องหัวใจทั้ง 4 ห้องแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ลักษณะดังกล่าวนี้สัมพันธ์กับการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจอย่างไร
3. ลิ้นที่กั้นระหว่างหัวใจห้องเอเดรียมและห้องเวนทริเคิล มีลักษณะอย่างไร ลักษณะดังกล่าวบอกทิศทางการไหลของเลือดอย่างไร และช่วยการทำงานของหัวใจอย่างไร ถ้าลิ้นเหล่านี้รั่วจะเกิดอะไรขึ้น
4. ลิ้นที่โคนหลอดเลือดมีลักษณะอย่างไร ลักษณะดังกล่าวบอกทิศทางการไหลของเลือดอย่างไร ถ้าลิ้นหัวใจรั่วจะมีผลอย่างไรต่อร่างกาย
5. ถ้าหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจอุดตันจะเกิดผลอย่างไร
6. เลือดในหลอดเลือดอาร์เทอรีส่วนใหญ่จะเป็นเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนมากและเลือดในหลอดเลือดเวนส่วนใหญ่จะเป็นเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนน้อย เลือดในหลอดเลือดใดที่ไม่เป็นไปตามนี้ เพราะเหตุใด

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E))

(ชั่วโมงที่ 1-3)

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับ ระบบหมุนเวียนเลือด ที่นักเรียนได้เรียนไปเมื่อคาบเรียนที่แล้วเพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม
2. ครูสุ่มนักเรียน 1-2 คนเพื่อให้อธิบายเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด โดยนักเรียนต้องสามารถอธิบายถึงความเหมือนและความแตกต่างระหว่างระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดได้

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)

1. ครูเตรียมอุปกรณ์ผ่าตัด ถูมมืออย่าง ไว้ให้นักเรียน จากนั้นให้นักเรียนนำหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ออกมาเพื่อดูโครงสร้างภายนอก



ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างภายนอกของหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

2. ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ดังนี้

แนวคำถาม : หัวใจของสัตว์ที่นักเรียนนำมาคือหัวใจของสัตว์อะไรคะ

แนวคำตอบ : ของหมู และของวัว

แนวคำถาม : เพราะเหตุใด เราจึงต้องใช้หัวใจหมู และหัวใจวัวคะ

แนวคำตอบ : เพราะว่าหมูและวัว เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง และเป็นสัตว์เลี้ยง

ลูกด้วยนม เช่นเดียวกับคน จึงนำหัวใจหมูและหัวใจวัวมาศึกษาโครงสร้างของหัวใจเพื่อเปรียบเทียบกับของคน

3. ครูชี้แจงให้นักเรียนทำการสำรวจโครงสร้างภายนอกโดยให้เห็นถึงความคล้ายคลึงระหว่างหัวใจของหมู วัว และหัวใจของคนว่ามีความคล้ายคลึงกันมากและให้นักเรียนคิดภาพหัวใจของตัวเองว่ามีลักษณะแบบใด เช่น ในคนอ้วน หัวใจมีไขมันเกาะที่ผนังหัวใจเหมือนของหมูที่นักเรียนนำมาหรือไม่

4. นักเรียนทำการศึกษาโครงสร้างภายนอกของหัวใจหมู หรือหัวใจวัว ที่นักเรียนนำมาด้วยความสนุกสนาน

3. ขั้นสำรวจค้นหา (Explore)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น กลุ่ม กลุ่มละ 4-6 คน เพื่อทำกิจกรรมเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด 2 โดยให้มีหัวหน้ากลุ่มและสมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ เพื่อเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมแบบร่วมมือร่วมใจ เพื่อให้ได้ผลงานเรียบร้อยดีที่สุดในเวลาโดยกำหนดหน้าที่แต่ละคน ดังนี้

คนที่ 1-2 ทำหน้าที่ผู้ประสานความร่วมมือ สามารถช่วยแก้ปัญหา ประสานกับผู้อื่นและสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

คนที่ 3 ทำหน้าที่เป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของงานและบันทึกข้อมูลภายในกลุ่ม

คนที่ 4-5 ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบตั้งคำถามที่นำไปสู่การอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

คนที่ 6 ผู้จัดการด้านวัสดุอุปกรณ์ จัดเตรียม ดูแล คิน ตรวจสอบสภาพการใช้งาน และจัดเก็บ

2. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารับไปกิจกรรมกลุ่มเรื่อง โครงสร้างหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ถาดผ่าตัด มีดผ่าตัด กรรไกรผ่าตัด แท่งแก้วคนสาร และถุงมือยาง เพื่อกลับไปทำกิจกรรมที่กลุ่มของตนเอง

3. นักเรียนอ่านใบกิจกรรมเพื่อทำความเข้าใจ หากมีข้อสงสัยให้สอบถามครูได้ทันที

4. หลังจากนักเรียนอ่านทำความเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ทำในวันนี้แล้ว ครูทำการทดสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยการสอบถามให้นักเรียนตอบเกี่ยวกับขั้นตอนในการทำปฏิบัติการ เรื่องศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

5. ครูชี้แจง กฎ กติกา มารยาท ในการให้ห้องปฏิบัติการ โดยครูเขียน กฎ กติกา มารยาท และการหักคะแนนลงบนกระดาน หากนักเรียนทำผิด กฎ กติกา มารยาท นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องถูกหักคะแนนตามเกณฑ์ที่ตกลงกันไว้

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันศึกษาค้นคว้าโดยอยู่ในความเป็นระเบียบเรียบร้อยเมื่อทำกิจกรรมศึกษาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเก็บ ทำความสะอาดให้เรียบร้อย

7. หลังจากนักเรียนได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับกิจกรรมที่ 1 ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมแล้ว ครูทำการสุ่มนักเรียน 2-3 กลุ่ม ให้สรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมในครั้งนี้

8. นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

ชั่วโมงที่ 4

1. หลังจากทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมแล้ว ครูให้นักเรียนเลือกกิจกรรมกีฬาที่นักเรียนต้องการทำ เช่น กระโดดตบ วิ่งรอบอาคาร หรือลูกนั่ง ซึ่งกิจกรรมนี้จะเป็นกิจกรรมที่ 2 ศึกษาอัตราการเต้นของหัวใจ

2. เมื่อนักเรียนเลือกกิจกรรมได้แล้วให้นักเรียนอ่านวิธีการ คำชี้แจงในชุดกิจกรรมที่แจกให้ หากมีข้อสงสัยให้ซักถาม

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกิจกรรมร่วมกันอีกครั้งเพื่อทบทวนความเข้าใจ

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันศึกษาค้นคว้าโดยอยู่ในความเป็นระเบียบ

เรียบร้อย

4. ขั้นตอนอธิบาย (Explain)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายกิจกรรมที่ 2 ศึกษาอัตราการเต้นของหัวใจ โดยนักเรียนควรสรุปได้ว่า นักเรียนที่ไม่เคยออกกำลังกาย หรือมีน้ำหนักมาก อัตราการเต้นของหัวใจจะเร็วกว่านักเรียนที่ออกกำลังกายเป็นประจำ

2. จากการอภิปรายดังกล่าว ครูควรชี้ให้นักเรียนเห็นถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเมื่อมีอัตราการเต้นของหัวใจที่เร็วเกินไป ซึ่งเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคเกี่ยวกับไขมัน หรือโรคหัวใจ เป็นต้น

3. ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายดังนี้

แนวคำถาม : 3.1 นักเรียนคิดว่าหลอดเลือดที่ผิวรอบนอกของหัวใจมีหน้าที่อะไร

3.2 ความหนาของผนังห้องหัวใจทั้ง 4 ห้องแตกต่างกันหรือไม่
อย่างไรลักษณะดังกล่าวนี้สัมพันธ์กับการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจอย่างไร

3.3 ลิ้นที่กั้นระหว่างหัวใจห้องเอเตรียมและห้องเวนทริเคิล มีลักษณะอย่างไร ลักษณะดังกล่าวบอกทิศทางการไหลของเลือดอย่างไร และช่วยการทำงานของหัวใจอย่างไร ถ้าลิ้นเหล่านี้รั่วจะเกิดอะไรขึ้น

3.4 ลิ้นที่โคนหลอดเลือดมีลักษณะอย่างไร ลักษณะดังกล่าวบอกทิศทางการไหลของเลือดอย่างไร ถ้าลิ้นหัวใจรั่วจะมีผลอย่างไรต่อร่างกาย

3.5 ถ้าหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจอุดตันจะเกิดผลอย่างไร

3.6 เลือดในหลอดเลือดอาร์เตอรีส่วนใหญ่จะเป็นเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนมากและเลือดในหลอดเลือดเวนส่วนใหญ่จะเป็นเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนน้อย เลือดในหลอดเลือดใดที่ไม่เป็นไปตามนี้ เพราะเหตุใด

4. ครูอธิบายเพื่อเพิ่มเติมความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับ ระบบหมุนเวียนเลือด (ศึกษา โครงสร้างของหัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม) โดยนำเสนอทาง Microsoft office Power point

5. ขยายความรู้ (Elaborate)

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดของคน หลอดเลือด ส่วนประกอบของเลือด และหมู่เลือดและการให้เลือด โดยใช้ Microsoft office Power Point ประกอบการสอนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด เพื่อเพิ่มเติมความเข้าใจให้แก่ นักเรียน

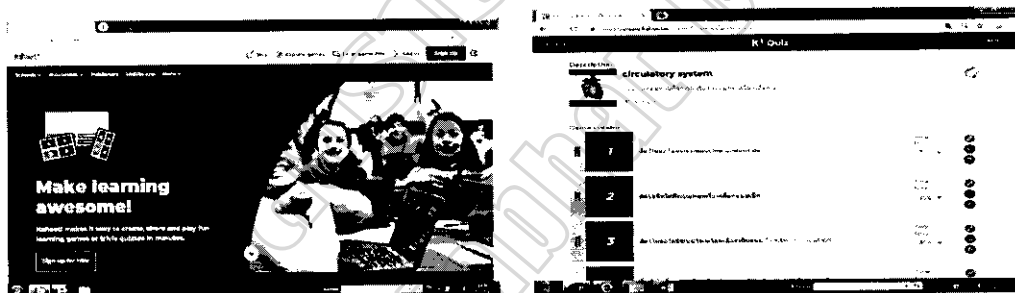
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนสืบค้นความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโรคที่เกี่ยวข้องกับหัวใจและระบบหมุนเวียนเลือด (เช่น หลอดเลือด เป็นต้น)

3. นักเรียนจัดทำป้ายนิเทศเกี่ยวกับโรคที่เกี่ยวข้องกับหัวใจและระบบหมุนเวียนเลือด เพื่อนำไปติดไว้ตามจุดต่างๆ

6. ประเมินผล (Evaluate)

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย ที่นักเรียนยังมีเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน

2. ให้นักเรียนร่วมมือกันทบทวนความรู้ เพื่อทำการทดสอบท้ายบทเรียน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Kahoot เพื่อทดสอบความเข้าใจและความจำของนักเรียน โดยครูจะให้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ จำนวน 22 ข้อ ข้อละ 20 วินาที เพื่อทำการแข่งขันหาผู้ชนะที่ได้คะแนนมากที่สุด



ภาพที่ 2 แสดง โปรแกรม kahoot และแบบทดสอบเรื่อง circulatory system

3. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

7. ขยายความรู้ไปใช้ (Extend)

1. นักเรียนเขียนแผนผังความสำคัญของหัวใจและระบบหมุนเวียนเลือด พร้อมทั้งบอกความสำคัญ และวิธีการดูแลตนเองและคนรอบข้างได้

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. Microsoft office Power Point ประกอบการสอนเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
2. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. ชุดกิจกรรมเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด 2
4. หัวใจหมูหรือหัวใจวัว

5. เครื่องมือผ่าตัด/ ถาดผ่าตัด
6. แท่งแก้วคนสาร
7. แวนขยาย
8. ถังมือยาง
9. โปรแกรมสำเร็จรูป Kahoot เข้าถึงได้จาก www.kahoot.com
10. ป้ายนิเทศเรื่อง โรคที่เกี่ยวข้อกับโรคที่เกี่ยวกับหัวใจและระบบหมุนเวียนเลือด

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ความเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

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

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ

(นางพีระพร พลอยจะบก)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความเห็นของรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิชาการ

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

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ

(นายชัยวัฒน์ พลธรรม)

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิชาการ

ความเห็นของผู้บริหารโรงเรียน

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

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ

(นายศักดิ์ ชารัมย์)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนกุสุมาลย์พิทยาคม

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด (นักเรียนชั้น.....ทั้งหมด.....คน)
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดี.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปานกลาง.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับปรับปรุง.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

1. ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางสาวมณีรัตน์ กลิ่นคัน)

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

ภาคผนวก ค

แบบประเมินและผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด 1
(ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด)
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด 1 (ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มี จำนวน 5 ด้าน

ระดับการผลประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
คะแนน 3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2. โปรดอ่านแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด 1 (ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียดแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. สาระสำคัญ					
1.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย
1.2 มีความครอบคลุมเนื้อหา
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา
2.2 สามารถวัดและประเมินผลได้
3. เนื้อหา					
3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย
3.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
3.3 มีความเหมาะสมกับเวลาที่สอน
3.4 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 มีการลำดับกิจกรรมได้ชัดเจน
4.2 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา
4.3 มีความเหมาะสมกับเวลาที่สอน
5. สื่อ					
5.1 ช่วยให้ประหยัดเวลาในการสอน
5.2 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา
5.3 ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการใช้สื่อ
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
6.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด 1

(ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด)

โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
1. สาระสำคัญ					
1.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	มากที่สุด
1.2 มีความครอบคลุมเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2.2 สามารถวัดและประเมินผลได้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. เนื้อหา					
3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	5	4.67	มากที่สุด
3.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	4	4.67	มากที่สุด
3.3 มีความเหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	4	5	4.67	มากที่สุด
3.4 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 มีการลำดับกิจกรรมได้ชัดเจน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4.2 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	มากที่สุด
4.3 มีความเหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	4	5	4.67	มากที่สุด
5. สื่อ					
5.1 ช่วยให้ประหยัดเวลาในการสอน	5	5	4	4.67	มากที่สุด
5.2 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	4.67	มากที่สุด
5.3 ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	5	5.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คะแนน เฉลี่ย	แปล ความหมาย
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
6.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
รวม	79	77	78	78.00	
ค่าเฉลี่ย	4.94	4.81	4.88	4.88	มากที่สุด

ภาคผนวก ง

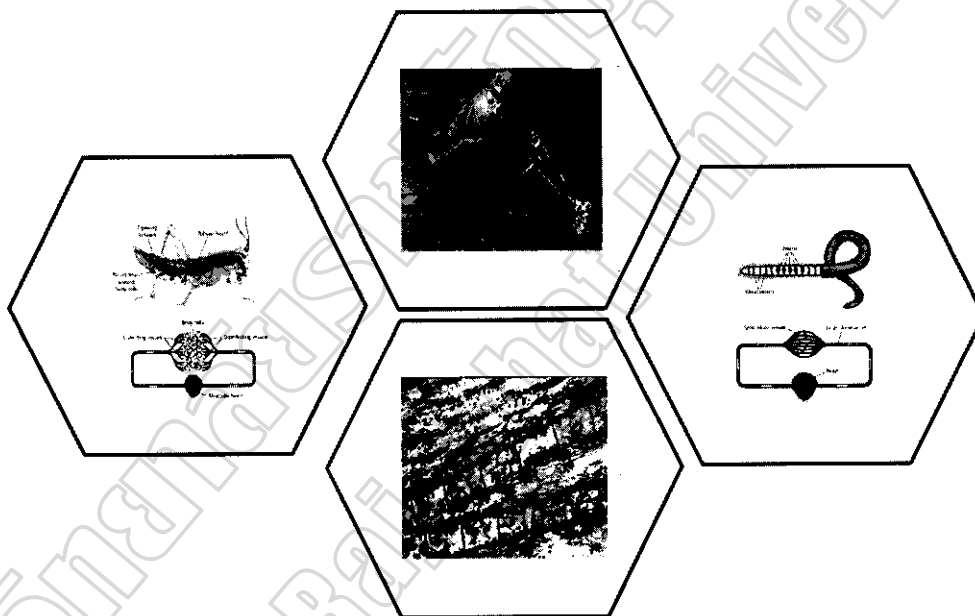
ตัวอย่างชุดกิจกรรม วิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบ

ภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดกิจกรรม วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2
เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด (opened circulatory system)
และระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด (closed circulatory system)



นางสาวมณีรัตน์ กลิ่นตัน

ตำแหน่ง ครู คศ.1

โรงเรียนกุสุมาลย์พิทยาคม อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ จังหวัดบุรีรัมย์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

คำนำ

ชุดกิจกรรม วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย แบ่งออกเป็น 4 ชุด ชุดกิจกรรมนี้เป็นชุดที่ 1 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด มีเนื้อหาเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์ ปฏิบัติการศึกษากการหมุนเวียนเลือดของปลาหางนกยูง โดยเป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถค้นพบองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ได้ปฏิบัติการทดลอง และศึกษาจากสื่อการเรียนรู้จริง ทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน

มณีนรัตน์ กลิ่นตัน

ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

๒

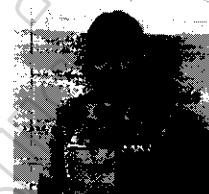
เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจง	ค
จุดประสงค์การเรียนรู้	1
สาระสำคัญ	1
สาระการเรียนรู้	2
เวลาที่ใช้	2
แบบทดสอบก่อนเรียน	3
กิจกรรมการเรียนรู้	5
กิจกรรมที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบ หมุนเวียนเลือดแบบปิด	8
กิจกรรมที่ 2 ศึกษาาระบบหมุนเวียนเลือดของปลาหางนกยูง	11
แบบทดสอบหลังเรียน	16
เฉลยแบบทดสอบ	18
บรรณานุกรม	19

ชุดที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

ก

คำชี้แจง



ชุดกิจกรรม วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ชุดที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด เป็นชุดกิจกรรมที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการประกอบการจัดการเรียนรู้วิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง โดยอ่านคำชี้แจงและปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1. นักเรียนศึกษาคำชี้แจง
2. นักเรียนศึกษาสาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ และวางแผนการใช้เวลา
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
4. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
5. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. นักเรียนส่งงาน และประเมินผล

ขอให้นักเรียนตั้งใจศึกษาสาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กระบวนการทดลอง และขั้นตอนการทำกิจกรรมต่างๆ อย่างเต็มที่ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนของนักเรียน หากนักเรียนมีข้อสงสัย ให้ถามครูได้ทันที

ชุดที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายโครงสร้างของระบบหมุนเวียนเลือด
2. ระบุหน้าที่ของระบบหมุนเวียนของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด
3. เปรียบเทียบหน้าที่ของโครงสร้างของระบบหมุนเวียนเลือดของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการสืบค้น และอภิปรายเกี่ยวกับการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับระบบหมุนเวียนเลือด
2. ทักษะการนำความรู้เรื่องการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับระบบหมุนเวียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
3. ทักษะการสื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ต่อเพื่อนนักเรียนในชั้น
4. ทักษะในการทำงาน การแสวงหาความรู้ การคิด และการวางแผนการทำงาน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีเหตุผล
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระสำคัญ

ระบบหมุนเวียนเลือด เป็นระบบอวัยวะซึ่งให้เลือดไหลเวียนและขนส่งสารอาหาร (เช่น กรดอะมิโนและอิเล็กโทรไลต์) O_2 , CO_2 , ฮอร์โมน และเม็ดเลือด เข้าและออกเซลล์ในร่างกายเพื่อหล่อเลี้ยงและช่วยต่อสู้โรค รักษาอุณหภูมิและ pH ของร่างกาย และรักษากภาวะธำรงดุล

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

สาระการเรียนรู้

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์ และการหมุนเวียนเลือดของปลาหางนกยูง

เวลาที่ใช้

กิจกรรมที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

ใช้เวลา 2 ชั่วโมง (ชั่วโมงที่ 1-2)

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการหมุนเวียนเลือดของปลาหางนกยูง ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

(ชั่วโมงที่ 3-4)



ก่อนจะเริ่มกิจกรรม เรามาทำ
แบบทดสอบก่อนเรียนดูก่อนนะ

ชุดที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนแบบปิด

คำชี้แจง : แบบทดสอบมี 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก ข้อ 1-6 ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
โดยทำเครื่องหมาย X ลงบนตัวเลือก

- ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดพบได้ในสัตว์กลุ่มใด
ก. กุ้ง ไล่เดือน ข. ไล่เดือน ปู ค. ปลา ปู ง. กุ้ง ปู
- ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดพบในสัตว์พวกแรก คือ
ก. ไล่เดือน ข. หนอนตัวแบน ค. หนอนตัวกลม ง. ปลาปากกลม
- สัตว์ในข้อใดมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด
ก. หมึก ไล่เดือนดิน ข. ตั๊กแตน หอย
ค. หอย หมึก ง. ไล่เดือนดิน ตั๊กแตน
- สัตว์ในข้อใดมีระบบไหลเวียนเลือดเป็นแบบ Double circulation
ก. ไล่เดือนดิน หมึก ข. ไส้ครา พลานาเรีย
ค. จระเข้ กบ ง. ปลา กุ้ง
- ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิดและแบบวงจรเปิดต่างกันอย่างไร
ก. วงจรเปิดจะเปิดสู่สภาพแวดล้อมภายนอก เช่น ไส้ครา ส่วนวงจรปิดไม่สัมผัสกับสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น พลานาเรีย
ข. เลือดในวงจรเปิดจะแทรกซึมไปตามช่องในลำตัวสัมผัสกับเนื้อเยื่อโดยตรง เช่น อาร์โทรพอด ส่วนวงจรปิดเลือดจะไหลเวียนอยู่ภายในเส้นเลือดตลอดเวลา เช่น ไล่เดือนดิน
ค. วงจรเปิดรับออกซิเจนผ่านทางผิวหนัง เช่น ไล่เดือนดิน ส่วนวงจรปิดรับออกซิเจนจากปอด
ง. เลือดจากวงจรเปิดจะสัมผัสกับสภาพแวดล้อม เช่น อาร์โทรพอด ส่วนวงจรปิดเลือดจะไหลเวียนภายในร่างกาย

ชุดที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนแบบปิด

6. ในการศึกษาการไหลเวียนของเลือดในปลาหางนกยูง ข้อสังเกตใดไม่เป็นความจริง
- เส้นเลือดเวนมีผนังบางกว่าเส้นเลือดอาร์เทอร์รี่
 - ถ้าใช้สำลิจับน้ำอุ่นคลุมบริเวณหัวปลา เม็ดเลือดจะ เคลื่อนที่เร็วกว่าการใช้น้ำเย็น
 - อัตราการเร็วการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในเส้นเลือดต่างๆ จะมีอัตราการเร็วเท่ากันหรือเกือบเท่ากัน
 - อัตราการเร็วการเคลื่อนที่ของเม็ดเลือดในเส้นเลือดฝอยจะช้ากว่าในเส้นเลือดอาร์เทอร์รี่และเวน

ตอนที่ 2 แบบอัตนัย ข้อ 7-8 ให้นักเรียนเขียนคำตอบที่ถูกต้อง

7. แมลงจะได้รับแก๊สออกซิเจนจากระบบหมุนเวียนเลือดหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ.....

.....

.....

8. มีผู้กล่าวว่า “ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดไม่เหมาะกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ที่มีโครงสร้างร่างกายซับซ้อน” นักเรียนเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ.....

.....

.....

ทำแบบทดสอบก่อนเรียนไปแล้ว รู้สึกว่าตอบไม่ค่อยได้
ใช่ไหม



ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ชั่วโมงที่ 1-2

2 อะมีบา พารามีเซียม ใช้
..... แมลง ใช้.....
ปลา ใช้.....

1 การแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิต
เซลล์เดียว และสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์
เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรคะ



3 แล้วร่างกายของสิ่งมีชีวิตจะลำเลียงสารต่างๆ เหล่านี้
ได้อย่างไร ใช้อะไรในการลำเลียงสารเหล่านี้เข้าสู่ส่วน
ต่างๆ ของร่างกายและลำเลียงออกนอกร่างกาย

4 ส่งไปพร้อมกับเลือด
ไปตามเส้นเลือดค่ะ

ภาพที่ 1 กิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด
ที่มา : มณีรัตน์ กลิ่นตัน. โรงเรียนกุสุมาเตงพิทยาคม, 2561

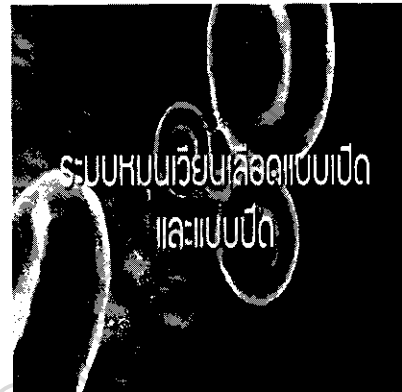
ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

6

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)

จากที่เราได้ชมวิดีโอไปแล้ว นักเรียนคิดว่า ระบบหมุนเวียนเลือด มีความสำคัญต่อการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิตอย่างไรคะ

1



ภาพที่ 2 แสดงสื่อวิดีโอเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและแบบปิด

ยังไม่ค่อยเข้าใจคะ คุณครู



3

ส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจใช่ไหมคะ ในวันนี้ นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมที่จะทำให้เราเข้าใจมากขึ้นว่าระบบต่างๆ เหล่านี้สำคัญอย่างไรคะ

ร่างกายของสิ่งมีชีวิตใช้อะไร ในการจะลำเลียงสาร อาหาร แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เข้าสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกายและลำเลียงออกนอกร่างกาย และมีวิธีการอย่างไร นักเรียนจะได้ศึกษาจากชุดกิจกรรมนี้คะ

ภาพที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด
ที่มา : มณีรัตน์ กลิ่นตัน. โรงเรียนกุสุมาเตศวรพิทยาคม, 2561

ชุดที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

3. ขั้นสำรวจค้นหา (Explore)

ในการศึกษากิจกรรมที่ 1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด ซึ่งนักเรียนจะต้องทำการแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ดังนี้จะ



คนที่ 1-2

ทำหน้าที่ผู้ประสานความร่วมมือ สามารถช่วยแก้ปัญหา ประสานกับผู้อื่นและสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต



คนที่ 3

ภายในกลุ่ม

ทำหน้าที่เป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของงานและบันทึกข้อมูล



คนที่ 4-5

เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

ทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบตั้งคำถามที่นำไปสู่การอภิปราย



คนที่ 6

ตรวจสอบสภาพการใช้งานและจัดเก็บ

ทำหน้าที่เป็นผู้จัดการด้านวัสดุอุปกรณ์ จัดเตรียม ดูแล คีน

ตัวแทนนักเรียนออกมารับปากกาไวท์บอร์ด กระดานไวท์บอร์ด หรือ กระดาษปรีฟปากกาเมจิก เพื่อกลับไปทำกิจกรรมสรุปผลการเรียนรู้ กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด นักเรียนต้องช่วยกันออกแบบการนำเสนอที่น่าสนใจจะ จะเป็นแบบ Concept Map หรือรูปแบบอื่นๆ ที่น่าสนใจและแปลกใหม่ได้ค่ะ

นักเรียนทำการสืบค้นข้อมูล ได้จากอินเทอร์เน็ต หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 2 อย่างลืม ! บันทึกผลการศึกษาลงในชุดกิจกรรมด้วยนะคะ

3. ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) (ต่อ)



นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันศึกษาค้นคว้ากิจกรรมที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด โดยอยู่ในความเป็นระเบียบเรียบร้อย

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด และระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด เป็นดังนี้ค่ะ

หลังจากนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม ครูจะสุ่มตัวแทนนักเรียน เพื่อให้อธิบายความเหมือน และความแตกต่าง ของการหมุนเวียนเลือดทั้ง 2 ระบบ และยกตัวอย่างของสัตว์ที่มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด และระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด นะคะ ดังนั้นอย่าลืมตั้งใจฟังเพื่อนๆ นะ !!



ภาพที่ 4 นักเรียนร่วมกันสืบค้นเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

ที่มา : มณีรัตน์ กลิ่นตัน. โรงเรียนกุสุมาเตงพิทยาคม, 2561

ชุดที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

3. ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) (ต่อ)



ฟังเพื่อนๆ นำเสนอ ไปเสร็จเรียบร้อยแล้ว นักเรียนลอง
สรุปความรู้ด้วยตนเอง คุณะคะ สรุปได้หลากหลาย
รูปแบบ พร้อมตกแต่งให้สวยงามนะคะ

สรุปความรู้

เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด และระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

3. ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) (ต่อ)

ชั่วโมงที่ 3-4



วาดรูปหน่อย

ก่อนที่จะเริ่มเรื่องใหม่ เรามาทบทวน เกี่ยวกับ ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด และระบบ หมุนเวียนเลือดแบบปิดกันก่อนนะ

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด พบได้ในสัตว์ เช่น.....

การไหลเวียนของเลือด ในหลอดเลือด.....

ไม่มีหลอดเลือดฝอย มีแฉ่งเลือด เลือดและของเหลวระหว่างเซลล์ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ เรียกว่า.....

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด พบได้ในสัตว์ เช่น.....

การไหลเวียนของเลือด ในหลอดเลือด.....

พบเส้นเลือดฝอย (capillary) ของเหลวนอกหลอดเลือด (น้ำเหลือง)

ชุดที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

3. ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) (ต่อ)



ในครั้งที่แล้ว นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่ 1 จบไปแล้ว นะคะ คราวนี้นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมที่ 2 ซึ่งเป็น ปฏิบัติการเกี่ยวกับศึกษาระบบหมุนเวียนเลือดของปลา หางนกยูง โดยในปฏิบัติการนี้ ปลาหางนกยูงของ นักเรียนห้ามตายเด็ดขาดนะคะ

ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายปฏิบัติการเรื่อง การหมุนเวียนเลือด ของปลา อุปกรณ์ ดังนี้ ปลาหางนกยูง สำลี สไลด์และกระจกปิดสไลด์ และกล้องจุลทรรศน์



เธอ ! เธออย่าทำปลาตายนะ !!

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันศึกษาค้นคว้ากิจกรรมที่ 2 ระบบหมุนเวียนเลือดของ ปลาหางนกยูง โดยอยู่ในความเป็นระเบียบเรียบร้อย และบันทึกผลลงในใบกิจกรรมกลุ่ม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดของปลา

ภาพที่ 5 นักเรียนร่วมกันทำปฏิบัติการศึกษา เกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดของปลาหางนกยูง
ที่มา : มณีรัตน์ กลิ่นตัน. โรงเรียนกุสุมาเตงพิทยาคม, 2561

ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

12

4. ขั้นตอนอธิบาย (Explain)



ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน อภิปราย และสรุปความรู้เกี่ยวกับ ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและ ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด โดย ต้องเชื่อมโยงความรู้กับปฏิบัติการศึกษาระบบหมุนเวียนเลือด ของปลาหางนกยูง



ภาพที่ 6 นักเรียนนำเสนอเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด

ที่มา : มณีรัตน์ กลิ่นตัน. โรงเรียนกุสุมาแดงพิทยาคม, 2561

หลังจากเราทำกิจกรรมเสร็จสิ้นทั้ง 2 กิจกรรมแล้ว นะคะ ต่อไปครูจะอธิบายเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด ทั้ง 2 ระบบ โดยเราจะค่อยๆ สรุปพร้อมกัน ไปทีละส่วน นะคะ หากนักเรียนเกิดข้อสงสัยให้สอบถามเลยนะคะ



ระบบหมุนเวียนเลือด
(Circulatory system)



130242 ชีววิทยาระดับชั้น 2
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
คุณครูมณีรัตน์ กลิ่นตัน

ภาพที่ 7 แสดง Microsoft office Power Point ประกอบการสอนเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

ชุดที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

4. **ขั้นอธิบาย (Explain)**

หลังจากเรียนจบแล้ว ฉันได้
ความรู้อะไรบ้างนะ !!!

สรุปความรู้! หลังจากเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ได้ดังนี้

หลังจากเรียนจบแล้ว
ฉันอยากปรับปรุงอะไรบ้าง !!!

5. ขยายความรู้ (Elaborate)

ครูมอบหมายให้นักเรียนสืบค้นความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์มีกระดูกสันหลังประเภทอื่นๆ เปรียบเทียบกับของปลาหางนกยูงว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร



สืบค้นข้อมูลได้จาก.....(กรณีสืบค้นข้อมูลจาก Internet ให้นักเรียนระบุที่มาของข้อมูลด้วยนะค่ะ)

เปรียบเทียบ

วาดรูปก็ได้นะค่ะ ^^

ระบบหมุนเวียนเลือดของปลาหางนกยูง กับ..... ได้ดังนี้

6. ขั้นประเมินผล (Evaluate)

นักเรียนสอบถามข้อมูล และอภิปรายเพื่อเพิ่มเติมความรู้ จากนั้นครูทำการสุ่มนักเรียน 3-5 คน เพื่อให้อธิบายเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด และทำการสอบ แบบทดสอบหลังเรียน



มาทำแบบทดสอบกันเถอะ
ห้าม !! แอบดูเฉลยก่อนนะ

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend)

แล้วถ้าระบบหมุนเวียนเลือดผิดปกติ
จะส่งผลอย่างไรบ้างคะ

ที่บ้านของนักเรียนมีสัตว์เลี้ยง
ไหมคะ ถ้ามีเลี้ยงอะไรกันบ้าง



หนูเลี้ยงแมวค่ะ

นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความผิดปกติของระบบหมุนเวียนเลือด และการดูแลสัตว์เลี้ยง ให้มีสุขภาพที่แข็งแรง และป้องกันความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับระบบหมุนเวียนเลือดได้

ภาพที่ 8 นักเรียนอธิบายวิธีดูแลสัตว์เลี้ยง ให้มีสุขภาพที่แข็งแรง
ที่มา: มณีรัตน์ กลิ่นตัน. โรงเรียนกุสุมาแดงพิทยาคม, 2561

ชุดที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือด

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนแบบปิด

คำชี้แจง : แบบทดสอบมี 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก ข้อ 1-6 ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ลงบนตัวเลือก

1. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิดและแบบวงจรเปิดต่างกันอย่างไร

- ก. วงจรเปิดจะเปิดสู่สภาพแวดล้อมภายนอก เช่น ไส้ตรา ส่วนวงจรปิดไม่สัมผัสกับสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น พลาสมาเรีย
- ข. เลือดในวงจรเปิดจะแทรกซึมไปตามช่องในลำตัวสัมผัสกับเนื้อเยื่อโดยตรง เช่น อาร์โทรพอด ส่วนวงจรปิดเลือดจะไหลเวียนอยู่ภายในเส้นเลือดตลอดเวลา เช่น ไข่เดือนดิน
- ค. วงจรเปิดรับออกซิเจนผ่านทางผิวหนัง เช่น ไข่เดือนดิน ส่วนวงจรปิดรับออกซิเจนจากปอด
- ง. เลือดจากวงจรเปิดจะสัมผัสกับสภาพแวดล้อม เช่น อาร์โทรพอด ส่วนวงจรปิดเลือดจะไหลเวียนภายในร่างกาย

2. สัตว์ในข้อใดมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

- ก. หมึก ไข่เดือนดิน
- ข. ตั๊กแตน หอย
- ค. หอย หมึก
- ง. ไข่เดือนดิน ตั๊กแตน

3. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดพบได้ในสัตว์กลุ่มใด

- ก. กุ้ง ไข่เดือน
- ข. ไข่เดือน ปู
- ค. ปลา ปู
- ง. กุ้ง ปู

4. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดพบในสัตว์พวกแรก คือ

- ก. ไข่เดือน
- ข. หนอนตัวแบน
- ค. หนอนตัวกลม
- ง. ปลาปากกลม

5. สัตว์ในข้อใดมีระบบไหลเวียนเลือดเป็นแบบ Double circulation

- ก. ไข่เดือนดิน หมึก
- ข. ไส้ตรา พลาสมาเรีย
- ค. จระเข้ กบ
- ง. ปลา กุ้ง

ชุดที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนแบบปิด

6. ในการศึกษาการไหลเวียนของเลือดในปลาหางนกยูง ข้อสังเกตใดไม่เป็นความจริง
- เส้นเลือดเวนมีผนังบางกว่าเส้นเลือดอาร์เทอร์รี่
 - ถ้าใช้สาลีชุบน้ำอุ่นคลุมบริเวณหัวปลา เม็ดเลือดจะ เคลื่อนที่เร็วกว่าการใช้น้ำเย็น
 - อัตราการเร็วการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในเส้นเลือดต่างๆ จะมีอัตราการเร็วเท่ากันหรือเกือบเท่ากัน
 - อัตราการเร็วการเคลื่อนที่ของเม็ดเลือดในเส้นเลือดฝอยจะช้ากว่าในเส้นเลือดอาร์เทอร์รี่และเวน

ตอนที่ 2 แบบอัตนัย ข้อ 7-8 ให้นักเรียนเขียนคำตอบที่ถูกต้อง

7. แมลงจะได้รับแก๊สออกซิเจนจากระบบหมุนเวียนเลือดหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ.....

8. มีผู้กล่าวว่า “ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดไม่เหมาะกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ที่มีโครงสร้างร่างกายซับซ้อน” นักเรียนเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ.....

ชุดที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

เฉลย แบบทดสอบ

เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนแบบปิด

1. ข 2. ก 3. ง 4. ก 5. ค 6. ค

7. แมลงจะได้รับแก๊สออกซิเจนจากระบบหมุนเวียนเลือดหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ แมลงจะไม่ได้รับแก๊สออกซิเจนจากระบบหมุนเวียนเลือด เพราะแมลงได้รับแก๊สออกซิเจนจากท่อลมซึ่งแตกแขนงเป็นท่อลมฝอย นำแก๊สออกซิเจนไปให้เซลล์โดยตรง

8. มีผู้กล่าวว่า “ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดไม่เหมาะกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ที่มีโครงสร้างร่างกายซับซ้อน” นักเรียนเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ เห็นด้วย เพราะสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ และโครงสร้างร่างกายซับซ้อน ย่อมต้องการสลายอาหารและแก๊สออกซิเจนในปริมาณมาก ขณะเดียวกันก็มีของเสียที่จำเป็นต้องนำไปขับถ่ายออกนอกร่างกาย การลำเลียงสารดังกล่าวให้พอเพียง กับความต้องการของร่างกายจำเป็นต้องอาศัยระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด ซึ่งเลือดจะนำสารต่างๆ ผ่านไปตามหลอดเลือดไปยังเซลล์ต่างๆ ของร่างกาย และขับของเสียออกจากเซลล์ต่างๆ ของร่างกายได้อย่างทั่วถึงตลอดเวลา แต่ถ้าเป็นระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด บางช่วงเลือดจะไหลเข้าสู่ช่องว่าง ภายในลำตัวแล้วจึงไหลกลับเข้าหลอดเลือดใหม่ จะทำให้การลำเลียงสารต่างๆ เกิดได้ช้า และไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย

สอบเสร็จแล้ว ได้คะแนนเท่าไรกันนะ
ได้.....คะแนน



ชุดที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

ชุดกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554).

หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.

ปรีชา สุวรรณพันธ์.(2556). ชีววิทยา เล่ม 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ไชยเอ็ดพับลิชซิ่ง จำกัด.

วิทยา ยศยิ่งยวด. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและแบบปิด คู่มือสื่อการสอนวิชาชีววิทยา

โดยความร่วมมือระหว่าง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และ

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาคผนวก จ

แบบประเมินและผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด และระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีจำนวน 5 ด้าน

ระดับการผลประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
คะแนน 3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2. โปรดอ่านแบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. จุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
1.2 มีความสอดคล้องกับกิจกรรมที่ฝึก
2. เนื้อหา					
2.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
2.2 มีความยากง่ายพอเหมาะ
2.3 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
3. การนำเสนอ					
3.1 มีความเหมาะสมในด้านการใช้ภาษา
3.2 มีความน่าสนใจ
4. กิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 มีความเหมาะสมในด้านเวลา
4.2 กระตุ้น ได้รับความสนใจของผู้เรียน
5. การวัดและประเมินผล					
5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
5.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน
5.3 สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา

ข้อเสนอแนะ.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
 (.....)

ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
แบบเปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
สำหรับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คะแนน เฉลี่ย	แปล ความหมาย
1. จุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
1.2 มีความสอดคล้องกับกิจกรรมที่ฝึก	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. เนื้อหา					
2.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2.2 มีความยากง่ายพอเหมาะ	5	4	5	4.67	มากที่สุด
2.3 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. การนำเสนอ					
3.1 มีความเหมาะสมในด้านการใช้ภาษา	5	4	5	4.67	มากที่สุด
3.2 มีความน่าสนใจ	5	4	4	4.33	มาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 มีความเหมาะสมในด้านเวลา	5	4	5	4.67	มากที่สุด
4.2 กระตุ้น เร้าความสนใจของผู้เรียน	4	5	4	4.33	มาก
5. การวัดและประเมินผล					
5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5.3 สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
รวม	59	56	58	57.67	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.92	4.67	4.83	4.81	มากที่สุด

ภาคผนวก ฉ
ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (1:100)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Buriram Rajabhat University

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ลำดับที่	คะแนนชุดกิจกรรม การเรียนรู้	ลำดับที่	คะแนนทดสอบ หลังเรียน
1	66	1	23
2	68	2	22
3	69	3	22
4	67	4	23
5	64	5	23
6	66	6	20
7	58	7	23
8	63	8	24
9	64	9	28
10	59	10	25
11	54	11	22
12	64	12	24
13	63	13	26
14	69	14	28
15	65	15	28
16	63	16	23
17	68	17	23
18	65	18	24
19	69	19	26
20	70	20	27
21	61	21	24
22	75	22	26
23	66	23	26
24	70	24	24
25	65	25	28

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ 1:100 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนชุดกิจกรรม การเรียนรู้	ลำดับที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน
26	54	26	20
27	68	27	25
28	72	28	28
29	66	29	26
30	62	30	24
31	63	31	28
32	66	32	25
33	61	33	27
34	72	34	25
\bar{X}	65.15	\bar{X}	24.71
S.D.	1.56	S.D.	2.28
ร้อยละ	83.97	ร้อยละ	82.35

$$E_1/E_2 = 83.97/82.35$$

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ (IOC)

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ
จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ (IOC) เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน
ของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ (IOC) เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวน 4 จุดประสงค์การเรียนรู้ และมีข้อสอบจำนวน 50 ข้อ

ระดับความสอดคล้องมี 3 ระดับ ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2. โปรดอ่าน แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ (IOC) ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
1. อธิบายการ ลำเลียงสารใน ร่างกายของสัตว์	<p>1. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิดและแบบวงจรเปิดต่างกันอย่างไร</p> <p>ก. วงจรเปิดจะเปิดสู่สภาพแวดล้อมภายนอก เช่น ไส้ตรา ส่วนวงจรปิดไม่สัมผัสกับสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น พลาสมาเรีย</p> <p>ข. เลือดในวงจรเปิดจะแทรกซึมไปตามช่องในลำตัวสัมผัสกับเนื้อเยื่อโดยตรง เช่น อาร์โทรพอด ส่วนวงจรปิดเลือดจะไหลเวียนอยู่ภายในเส้นเลือดตลอดเวลา เช่น ไส้เดือนดิน</p> <p>ค. วงจรเปิดรับออกซิเจนผ่านทางผิวหนัง เช่น ไส้เดือนดิน ส่วนวงจรปิดรับออกซิเจนจากปอด</p> <p>ง. เลือดจากวงจรเปิดจะสัมผัสกับสภาพแวดล้อม เช่น อาร์โทรพอด (Arthropod) ส่วนวงจรปิดเลือดจะไหลเวียนภายในร่างกาย</p>				
	<p>2. สัตว์ในข้อใดมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด</p> <p>ก. หมึก ไส้เดือนดิน</p> <p>ข. ตั๊กแตน หอย</p> <p>ค. หอย หมึก</p> <p>ง. ไส้เดือนดิน ตั๊กแตน</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
1. อธิบายการ ลำเลียงสารใน ร่างกายของสัตว์	3. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดพบได้ ในสัตว์กลุ่มใด ก. กุ้ง ไส้เดือน ข. ไส้เดือน ปู ค. ปลา ปู ง. กุ้ง ปู				
	4. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดพบใน สัตว์พวกแรก คือ ก. ไส้เดือน ข. หนอนตัวแบน ค. หนอนตัวกลม ง. ปลาปากกลม				
	5. สัตว์ในข้อใดมีระบบไหลเวียนเลือด เป็นแบบ Double circulation ก. ไส้เดือนดิน หมึก ข. ไฮดรา พลาเนเรีย ค. จระเข้ กบ ง. ปลา กุ้ง				
	6. pseudoheart ของ ไส้เดือนมีลักษณะ อย่างไร ก. เป็นเส้นเลือดธรรมดา อยู่บริเวณ คอหอย ข. เป็นเส้นเลือดที่บีบตัวได้อยู่บริเวณ คอหอย บีบเลือดจากล่างขึ้นบน ค. เป็นเส้นเลือดที่บีบตัวได้ อยู่บริเวณ คอหอย บีบเลือดจากบนลงล่าง ง. เป็นหัวใจที่สมบูรณ์แต่ยังไม่มีการ แบ่งห้องที่แน่นอน				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
I. อธิบายการลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์	7. สัตว์กลุ่มไหนมีระบบหัวใจเหมือนกัน ก. ปลา, กบ ข. กบ, นก ค. นก, เต่า ง. นก, แมว				
	8. สัตว์กลุ่มไหนมีระบบหัวใจต่างกัน ก. ปลา, ม้าน้ำ ข. กบ, เต่า ค. เต่า, ตะพาน้ำ ง. เต่า, นก				
	9. สัตว์ที่ไม่มีหัวใจและเส้นเลือดคือสัตว์ชนิดใด ก. พลานาเรียและไส้เดือนดิน ข. หอยแมลง ไส้เดือน ค. แมลงและไฮดรา ง. ไฮดราและพลานาเรีย				
	10. สัตว์มีกระดูกสันหลังที่มีเลือดดำและแดงปนกันคือ ก. ปลาและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ข. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน ค. สัตว์เลื้อยคลานและปลา ง. ปลาและนก				
	11. หัวใจที่มีความสัมพันธ์กับเลือดที่ไร้แล้ว (deoxygenated blood) คือหัวใจห้องใด ก. ห้องบนซ้ายและบนขวา ข. ห้องล่างซ้ายและล่างขวา ค. ห้องบนขวาและล่างขวา ง. ห้องล่างขวาและบนซ้าย				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
1. อธิบายการลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์	<p>12. ในการศึกษาการไหลเวียนของเลือดในปลาหางนกยูง ข้อสังเกตใดไม่เป็นความจริง</p> <p>ก. เส้นเลือดเวนมีผนังบางกว่าเส้นเลือดอาร์เทอรี</p> <p>ข. ถ้าใช้สาลีสูดน้ำอุ่นคลุมบริเวณหัวปลา เม็ดเลือดจะ เคลื่อนที่เร็วกว่าการใช้น้ำเย็น</p> <p>ค. อัตราความเร็วการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในเส้นเลือดต่างๆ จะมีอัตราความเร็วเท่ากันหรือเกือบเท่ากัน</p> <p>ง. อัตราความเร็วการเคลื่อนที่ของเม็ดเลือดในเส้นเลือดฝอยจะช้ากว่าในเส้นเลือดอาร์เทอรีและเวน</p>				
2. อธิบายการลำเลียงสารในร่างกายของคน	<p>13. หัวใจห้องล่างซ้ายเป็นห้องที่ส่งเลือดไปเลี้ยงทั่วร่างกาย แต่หัวใจห้องล่างขวาเป็นห้องที่ส่งเลือดไปยังปอด ถ้าเราผ่าหัวใจดูควรจะพบลักษณะใด</p> <p>ก. หัวใจห้องล่างขวาน่าจะมีผนังหนากว่าห้องล่างซ้าย</p> <p>ข. หัวใจห้องล่างซ้ายน่าจะมีผนังหนากว่าห้องล่างขวา</p> <p>ค. หัวใจทั้งสองห้องมีผนังหนาเท่าๆ กัน</p> <p>ง. ห้องบนจะมีผนังบางกว่าห้องล่าง</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
2. อธิบายการลำเลียงสารในร่างกายของคน	14. ลิ้นหัวใจ atrioventricular valves ทำหน้าที่อะไร ก. ยอมให้เลือดไหลผ่านเข้าออกหัวใจ ข. ยอมให้เลือดออกจากหัวใจห้องล่างเข้าสู่เส้นเลือดได้ ค. ยอมให้เลือดออกจากหัวใจห้องบนไหลสู่ห้องล่างแต่ไม่ยอมให้เลือดห้องล่างไหลเข้าสู่ห้องบน ง. ยอมให้เลือดห้องบนซ้ายไหลลงสู่ห้องล่างซ้ายได้แต่ไม่ยอมให้เลือดออกจากห้องล่างซ้ายไหลขึ้นสู่ห้องบน				
	15. เสียงหัวใจเสียงแรกเกิดจากสาเหตุใด ก. หัวใจห้องล่างบีบตัวอย่างแรง ข. หัวใจห้องบนบีบตัวอย่างแรง ค. ลิ้นหัวใจ atrioventricular valve ปิด เนื่องจากหัวใจห้องล่างบีบตัว ง. ลิ้นหัวใจ semilunar valve ปิด เนื่องจากหัวใจห้องล่างคลายตัว				
	16. เส้นเลือดที่มีผนังบางที่สุดคือเส้นเลือดชนิดใด ก. artery ข. arteriole ค. venule ง. capillary				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
2. อธิบายการลำเลียงสารในร่างกายของคน	17. เส้นเลือดฝอยที่ทำหน้าที่หล่อเลี้ยงหัวใจ คือเส้นเลือดใด ก. Superior vena cava ข. Inferior vena cava ค. Coronary artery ง. Pulmonary artery				
	18. เส้นเลือดเส้นแรกในระบบ pulmonary circulation คือเส้นเลือดใด ก. pulmonary artery ข. pulmonary vein ค. capillary ที่ปอด ง. vena cava				
	19. ลิ้นหัวใจที่ทำหน้าที่ให้เลือดไหลผ่าน ระหว่างหัวใจ ห้องล่างขวา กับ หลอดเลือดพัลโมนารีอาร์เทอรี (Pulmonary artery) คือลิ้นหัวใจใด ก. tricuspid valve ข. bicuspid valve ค. aortic semilunar valve ง. pulmonary semilunar valve				
	20. ลิ้นหัวใจที่ทำหน้าที่ให้เลือดไหลผ่าน ระหว่างหัวใจห้องบนซ้าย (left atrium) กับล่างซ้าย (left ventricle) คือ ก. bicuspid valve ข. tricuspid valve ค. aortic semilunar valve ง. pulmonary semilunar valve				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
2. อธิบายการลำเลียงสารในร่างกายของคน	21. หาก pulmonary semilunar valve รั่ว จะมีผลต่อร่างกายอย่างไร ก. ปริมาณเลือดลดลง ข. ความเร็วเลือดเพิ่มขึ้น ค. ทำให้เลือดไปเลี้ยงร่างกายได้น้อยลง ง. ทำให้เลือดที่ส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอดน้อยลง				
	22. ความดันเลือดในเส้นเลือดใดที่ไหลใกล้เคียงกับหัวใจมากที่สุด ก. vein ข. aorta ค. artery ง. venacava				
	23. หัวใจของคนมีเยื่อหุ้มกี่ชั้น ก. 2 ชั้น ข. 3 ชั้น ค. 4 ชั้น ง. 5 ชั้น				
	24. ข้อใดเรียงลำดับเส้นเลือดที่มีปริมาตร O ₂ ต่อปริมาตรของเลือดจากน้อยไปหามาก ได้ถูกต้อง ก. อินฟีเรีย เวนาคาวา, รินัล อาร์เทอร์รี, พัลโมนารี เวน ข. ซูพีเรีย เวนาคาวา, พัลโมนารี อาร์เทอร์รี, พัล โมนารี เวน ค. ซูพีเรีย เวนาคาวา, รินัล อาร์เทอร์รี, โคโรนารี อาร์เทอร์รี ง. รินัล เวน, เฮพาทิก เวน, ซูพีเรีย เวนาคาวา				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
2. อธิบายการ ลำเลียงสารใน ร่างกายของคน	25. เส้นเลือดที่มีขนาดของเส้นผ่าน ศูนย์กลางใหญ่ที่สุดคือ ก. เวนาคาวา ข. พัล โมนารี เวน ค. เอออร์ตา ง. พัล โมนารี อาร์เทอร์รี่				
	26. ลิ้นที่กั้นห้องบนขวากับห้องล่างขวา มีลักษณะอย่างไร ก. เป็นแผ่นบางๆ 2 แผ่นประกบกัน ข. เป็นแผ่นบางๆ 3 แผ่นประกบกัน ค. เป็นแผ่นหนาๆ 2 แผ่นประกบกัน ง. เป็นแผ่นหนาๆ 3 แผ่นประกบกัน				
	27. เส้นเลือดที่เหมาะสมในการวัด ความดันคือเส้นเลือดชนิดใด ก. เส้นเลือดดำที่ปลายแขน ข. เส้นเลือดดำที่ต้นแขน ค. เส้นเลือดแดงที่ปลายแขน ง. เส้นเลือดแดงที่ต้นแขน				
	ตอบคำถามข้อ 28 ลักษณะที่พบในเส้น เลือดชนิดหนึ่งคือ 1. ความเข้มข้นของแก๊สออกซิเจนสูง 2. ความเข้มข้นของแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ 3. แรงดันภายในเส้นเลือดสูง				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
2. อธิบายการลำเลียงสารในร่างกายของคน	28. เส้นเลือดเส้นนี้ คือ เส้นเลือดใด ก. เอออร์ตา ข. เวนา คาวา ค. พัลโมนารีอาร์เทอรี ง. พัลโมนารีเวน				
	29. ส่วนปลายของเส้นเลือด เอออร์ตาติดต่อกับหัวใจห้องใด ก. ห้องบนซ้าย (left atrium) ข. ห้องบนขวา (right atrium) ค. ห้องล่างซ้าย (left ventricle) ง. ห้องล่างขวา (right ventricle)				
3. อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของเลือด หมู่เลือด การให้และรับเลือด	30. สิ่งที่กระตุ้นให้หลอดเลือดขยายตัวคือข้อใด ก. อะดรีนาลีน ข. ความดันเลือดสูง ค. คาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดสูง ง. ถูกทุกข้อ				
	31. หน่วยย่อยที่สุดที่มีความสัมพันธ์กับธาตุเหล็ก คือข้อใด ก. เม็ดเลือดแดง (erythrocyte) ข. ฮีโมโกลบิน (hemoglobin) ค. ฮีม (heme) ง. เกล็ดเลือด (platelet)				
	32. ในกรณีผู้ป่วยมีเลือดหมู่ A ผู้ป่วยควรได้รับเลือด หมู่ใด ก. หมู่ AB ข. หมู่ O ค. หมู่ A ง. หมู่ A และ AB				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
3. อธิบายเกี่ยวกับ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเลือด หมู่เลือด การให้และรับเลือด	33. ในขณะที่อายุเท่ากัน ผู้ชายและผู้หญิงใครจะมีความดันเลือดสูงกว่ากัน ก. ผู้ชายอ้วน ข. ผู้ชายผอม ค. ผู้หญิงอ้วน ง. ผู้หญิงผอม				
	34. ข้อความใดต่อไปนี้ไม่เป็นความจริงเกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูง ก. เป็นโรคที่เกิดเฉพาะในคนอ้วน ข. มีโอกาสเป็นในพวกที่ชอบทานอาหารเค็มจัด ค. ชายที่เป็นโรคนี้อาจเสียชีวิตได้ง่ายกว่าผู้หญิง ง. เป็นโรคที่มีความดันเลือดสูงกว่า 150/100 มม. ของปรอท				
	35. ในเด็กเม็ดเลือดแดงสร้างมาจาก ก. ตับ ตับอ่อน ข. ตับอ่อน ม้าม ค. ม้าม ตับ ง. ตับ เยื่อปอดหัวใจ				
	36. ลักษณะสำคัญของเม็ดเลือดแดงคือ ก. สร้างจากตับไม่มีนิวเคลียส ไม่มีไมโทคอนเดรีย ข. สร้างจากตับไม่มีนิวเคลียส มีไมโทคอนเดรีย ค. สร้างจากไขกระดูก ไม่มีนิวเคลียส ไม่มีไมโทคอนเดรีย ง. สร้างจากไขกระดูก ไม่มีนิวเคลียส มีไมโทคอนเดรีย				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
3. อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่ของเลือด หมู่เลือด การให้และรับเลือด	37. คนที่มีเปอร์เซ็นต์ Hemotocrit (HCT) สูงทำให้เกิดโรค ก. เป็นโรค polycytemia เลือดมีความหนืดสูง ข. เป็นโรค anemia เลือดมีความหนืดสูง ค. เป็นโรค polycytemia เลือดมีความหนืดต่ำ ง. เป็นโรค anemia เลือดมีความหนืดต่ำ				
	38. การให้เลือดในข้อใดปลอดภัยที่สุด ก. คนให้ เลือดหมู่ A คนรับ เลือดหมู่ AB ข. คนให้ เลือดหมู่ O คนรับ เลือดหมู่ B ค. คนให้ เลือดหมู่ B คนรับ เลือดหมู่ O ง. คนให้ เลือดหมู่ Rh ⁺ คนรับ เลือดหมู่ Rh ⁻				
	39. สารอาหารต่างๆ ที่ไปเลี้ยงเซลล์ ถูกลำเลียงโดยสารใด ก. plasma ข. serum ค. erythrocyte ง. leucocyte				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
3. อธิบายเกี่ยวกับ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเลือด หมู่เลือด การให้และรับเลือด	40. นักเรียนคนหนึ่งมีเลือดหมู่ A เข้ารับการผ่าตัดที่โรงพยาบาลและต้องการรับเลือดค่วน เขาจะ <u>ไม่สามารถ</u> รับเลือดจากคนหมู่เลือดอะไร เพราะเหตุใด ก. O เพราะ ไม่มีแอนติเจน ที่ล้าเสี่ยง O_2 ไปให้เซลล์ร่างกาย ข. O เพราะ ไม่มีแอนติเจน ที่ตรงกับแอนติบอดีของเขา ค. B เพราะ มีแอนติเจน B ที่เม็ดเลือดแดง ซึ่งจะมาจับกัอนแอนติบอดี b ในน้ำเลือดของเขา ง. B เพราะ มีแอนติเจน B ในน้ำเลือด ซึ่งจะมาจับกัอนแอนติบอดี b ในน้ำเลือดของเขา				
4. อธิบายเกี่ยวกับ ระบบภูมิคุ้มกัน รวมทั้งปัจจัยที่มีต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย	41 การสร้างภูมิคุ้มกันที่เกิดจากการกระตุ้น โดยตรง โดยแอนติเจนเรียกว่าอะไร ก. active immunity ข. passive immunity ค. antibody ง. Toxoid				
	42. แอนติเจนของคนที่มีลักษณะเหมือนในลึงวอกคือแอนติเจนชนิดใด ก. แอนติเจน A ข. แอนติเจน B ค. แอนติเจน Rh ง. แอนติเจน MN				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
4. อธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันรวมทั้งปัจจัยที่มีต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย	43. เซลล์เม็ดเลือดขาวทำลายแบคทีเรียด้วยวิธีใด ก. Pinocytosis ข. Phagocytosis ค. receptor - mediated endocytosis ง. antibody-mediated endocytosis				
	44. คนที่เป็นโรคใดต่อไปนี้จะทำให้แอนติบอดีแก่ร่างกายทันที ก. อหิวาตกโรค ข. วัณโรค ค. ไทฟอยด์ ง. บาดทะยัก				
	45. ข้อใดคือ ภูมิคุ้มกันก่อเอง (Active immunity) ก. ร่างกายสร้างขึ้นมาเอง เกิดอย่างรวดเร็ว และปรากฏผลชั่วคราว ข. ร่างกายไม่ได้สร้างขึ้นมาเอง แต่เกิดผลทันที อายุทำงานยาวนาน ค. ร่างกายไม่ได้สร้างขึ้นมาเอง เกิดผลช้า แต่อายุสั้น ง. ร่างกายสร้างขึ้นมาเอง เกิดช้าแต่ปรากฏผลการทำงานยาวนาน				
	46. การทำลายสิ่งแปลกปลอมของ lymphocyte โดยวิธี ก. กินแบบ phagocytosis ข. สร้าง enzyme ออกมาย่อยสิ่งแปลกปลอม ค. สร้าง antibody ซึ่งเป็นภูมิคุ้มกัน ง. ข้อ ก. - ข. ถูก				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
4. อธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันรวมทั้งปัจจัยที่มีต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย	47. สารที่ปลดปล่อยออกจากเม็ดเลือดขาว และช่วยไม่ให้เลือดแข็งตัว คือสารใด ก. histamine ข. heparin ค. hirudin ง. Serotonin				
	48. serum หมายถึงอะไร ก. เลือดที่เอาเม็ดเลือดออกทั้งหมด ข. เลือดที่เอาเม็ดเลือดและพลาสมาโปรตีนออกแล้ว ค. เลือดที่เอาเม็ดเลือดและไฟบริโนเจน ออกแล้ว ง. เลือดที่เอาพลาสมาโปรตีนและพวกไอออนออกแล้ว				
	49. เม็ดเลือดขาวชนิดใดที่ไม่จัดเป็นฟาโกไซต์ (Phagocyte) ก. แมโครฟาจ (macrophage) ข. ลิมโฟไซต์ (lymphocyte) ค. อีโอซิโนฟิล (eosinophil) ง. นิวโทรฟิล (neutrophil)				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
4. อธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันรวมทั้งปัจจัยที่มีต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย	50. หัวผี คืออะไร ก. ซากเม็ดเลือดขาวและซากเม็ดเลือดแดง ข. ซากเม็ดเลือดแดงและซากแบคทีเรีย ค. ซากแบคทีเรียและซากเม็ดเลือดขาว ง. เม็ดเลือดขาวที่กำลังต่อสู้กับแบคทีเรีย				

ข้อเสนอแนะ.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนน พิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
24	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ผลการประเมิน (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
26	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
30	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
31	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
42	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ภาคผนวก ซ

ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.47	0.44	16	0.47	0.56
2	0.41	0.44	17	0.38	0.75
3	0.47	0.44	18	0.47	0.44
4	0.34	0.56	19	0.47	0.56
5	0.53	0.56	20	0.47	0.56
6	0.47	0.56	21	0.47	0.56
7	0.41	0.56	22	0.47	0.44
8	0.44	0.50	23	0.50	0.50
9	0.41	0.44	24	0.47	0.56
10	0.47	0.44	25	0.44	0.63
11	0.47	0.56	26	0.47	0.56
12	0.44	0.63	27	0.47	0.56
13	0.38	0.75	28	0.47	0.69
14	0.50	0.63	29	0.50	0.50
15	0.44	0.63	30	0.50	0.50

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

นักเรียนคนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$
1	25	625	4	16
2	27	729	6	36
3	24	576	3	9
4	26	676	5	25
5	26	676	5	25
6	24	576	3	9
7	20	400	-1	1
8	25	625	4	16
9	25	625	4	16
10	25	625	4	16
11	23	529	2	4
12	25	625	4	16
13	24	576	3	9
14	25	625	4	16
15	26	676	5	25
16	25	625	4	16
17	28	784	7	49
18	27	729	6	36
19	28	784	7	49
20	25	625	4	16
21	26	676	5	25
22	25	625	4	16
23	26	676	5	25
24	28	784	7	49
25	30	900	9	81

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (ต่อ)

นักเรียนคนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$
26	24	576	3	9
27	23	529	2	4
28	24	576	3	9
29	25	625	4	16
30	26	676	5	25
31	27	729	6	36
32	20	400	-1	1
รวม	807	20483	135	701

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ใช้สูตรของ โลเวท (Lovett Method) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
จากผลการทดสอบครั้งเดียว

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

จุดตัด ($C = 21$)

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$$\begin{aligned}
 &= 1 - \frac{(30 \times 807) - (20,483)}{(30 - 1) \times 701} \\
 &= 1 - 0.18 \\
 &= 0.82
 \end{aligned}$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ฅ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา ชีววิทยาเพิ่มเติม 2 ว30242
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย มีจำนวน 30 ข้อ
2. ให้นักเรียนอ่านคำถามโดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย X ข้อที่ถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ

1. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรปิดและแบบวงจรเปิดต่างกันอย่างไร

- ก. วงจรเปิดจะเปิดสู่สภาพแวดล้อมภายนอก เช่น ไฮดรา ส่วนวงจรปิดไม่สัมผัสกับสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น พลาณาเรีย
- ข. เลือดในวงจรเปิดจะแทรกซึมไปตามช่องในลำตัวสัมผัสกับเนื้อเยื่อโดยตรง เช่น อาร์โทรพอด ส่วนวงจรปิดเลือดจะไหลเวียนอยู่ภายในเส้นเลือดตลอดเวลา เช่น ไส้เดือนดิน
- ค. วงจรเปิดรับออกซิเจนผ่านทางผิวหนัง เช่น ไส้เดือนดิน ส่วนวงจรปิดรับออกซิเจนจากปอด
- ง. เลือดจากวงจรเปิดจะสัมผัสกับสภาพแวดล้อม เช่น อาร์โทรพอด (Arthropod) ส่วนวงจรปิดเลือดจะไหลเวียนภายในร่างกาย

2. สัตว์ในข้อใดมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

- | | |
|---------------------|------------------------|
| ก. หมึก ไส้เดือนดิน | ข. ตั๊กแตน หอย |
| ค. หอย หมึก | ง. ไส้เดือนดิน ตั๊กแตน |

3. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดพบได้ในสัตว์กลุ่มใด

- | | | | |
|------------------|----------------|-----------|------------|
| ก. กุ้ง ไส้เดือน | ข. ไส้เดือน ปู | ค. ปลา ปู | ง. กุ้ง ปู |
|------------------|----------------|-----------|------------|

4. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดพบในสัตว์พวกแรก คือ

- | | |
|---------------|---------------|
| ก. ไส้เดือน | ข. หนอนตัวแบน |
| ค. หนอนตัวกลม | ง. ปลาปากกลม |

5. สัตว์ในข้อใดมีระบบไหลเวียนเลือดเป็นแบบ Double circulation

- | | |
|---------------------|--------------------|
| ก. ไส้เดือนดิน หมึก | ข. ไฮดรา พลาณาเรีย |
| ค. จระเข้ กบ | ง. ปลา กุ้ง |

6. หัวใจที่มีความสัมพันธ์กับเลือดที่ใช้อแล้ว (deoxygenated blood) คือหัวใจห้องใด
- | | |
|------------------------|---------------------------|
| ก. ห้องบนซ้ายและบนขวา | ข. ห้องล่างซ้ายและล่างขวา |
| ค. ห้องบนขวาและล่างขวา | ง. ห้องล่างขวาและบนซ้าย |
7. หัวใจห้องล่างซ้ายเป็นห้องที่ส่งเลือดไปเลี้ยงทั่วร่างกาย แต่หัวใจห้องล่างขวาเป็นห้องที่ส่งเลือดไปยังปอด ถ้าเราผ่าหัวใจดูควรจะพบลักษณะใด
- | |
|---|
| ก. หัวใจห้องล่างขวาน่าจะมีผนังหนากว่าห้องล่างซ้าย |
| ข. หัวใจห้องล่างซ้ายน่าจะมีผนังหนากว่าห้องล่างขวา |
| ค. หัวใจทั้งสองห้องมีผนังหนาเท่าๆ กัน |
| ง. ห้องบนจะมีผนังบางกว่าห้องล่าง |
8. เส้นเลือดที่มีผนังบางที่สุด คือเส้นเลือดชนิดใด
- | | | | |
|-----------|--------------|-----------|--------------|
| ก. artery | ข. Arteriole | ค. Venule | ง. Capillary |
|-----------|--------------|-----------|--------------|
9. ในการศึกษาการไหลเวียนของเลือดในปลาหางนกยูง ข้อสังเกตใดไม่เป็นความจริง
- | |
|---|
| ก. เส้นเลือดเวนมีผนังบางกว่าเส้นเลือดอาร์เทอร์รี่ |
| ข. ถ้าใช้สีสำหรับน้ำอุ่นคลุมบริเวณหัวปลา เม็ดเลือดจะ เคลื่อนที่เร็วกว่าการใช้น้ำเย็น |
| ค. อัตราความเร็วการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในเส้นเลือดต่างๆ จะมีอัตราความเร็วเท่ากันหรือเกือบเท่ากัน |
| ง. อัตราความเร็วการเคลื่อนที่ของเม็ดเลือดในเส้นเลือดฝอยจะช้ากว่าในเส้นเลือดอาร์เทอร์รี่และเวน |
10. ลิ้นหัวใจที่ทำหน้าที่ให้เลือดไหลผ่าน ระหว่างหัวใจ ห้องล่างขวา กับหลอดเลือดพัลโมนารีอาร์เทอร์รี่ (Pulmonary artery) คือลิ้นหัวใจใด
- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| ก. tricuspid valve | ข. bicuspid valve |
| ค. aortic semilunar valve | ง. pulmonary semilunar valve |
11. ลิ้นหัวใจที่ทำหน้าที่ให้เลือดไหลผ่าน ระหว่างหัวใจห้องบนซ้าย (left atrium) กับล่างซ้าย (left ventricle) คือลิ้นหัวใจใด
- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| ก. bicuspid valve | ข. tricuspid valve |
| ค. aortic semilunar valve | ง. pulmonary semilunar valve |
12. หาก pulmonary semilunar valve รั่วจะมีผลต่อร่างกายอย่างไร
- | |
|---------------------------|
| ก. ปริมาณเลือดลดลง |
| ข. ความเร็วเลือดเพิ่มขึ้น |

ภาคผนวก ญ

- ประสิทธิภาพกระบวนการของคะแนนระหว่างเรียน
- ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของคะแนนสอบหลังเรียน
- คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน
- คะแนนจากการสอบถามความพึงพอใจ
- คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจบสองสัปดาห์

ประสิทธิภาพกระบวนการของคะแนนระหว่างการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบ
หมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	ชุดที่ 1 (20)	ชุดที่ 2 (20)	ชุดที่ 3 (20)	ชุดที่ 4 (20)	รวม (80)
1	15	16	18	17	66
2	13	14	16	15	58
3	16	17	15	15	63
4	16	17	15	16	64
5	15	14	15	15	59
6	16	13	10	15	54
7	17	15	18	14	64
8	15	17	15	16	63
9	18	18	16	17	69
10	16	16	18	15	65
11	16	15	18	14	63
12	16	18	17	17	68
13	17	18	15	16	66
14	18	17	16	17	68
15	18	17	18	16	69
16	15	17	18	17	67
17	14	17	16	17	64
18	16	16	18	15	65
19	17	18	18	16	69
20	18	18	17	17	70
21	15	16	15	15	61
22	15	15	15	17	62
23	16	14	17	16	63
24	16	17	18	15	66

ประสิทธิภาพ (ต่อ)

เลขที่	ชุดที่ 1 (20)	ชุดที่ 2 (20)	ชุดที่ 3 (20)	ชุดที่ 4 (20)	รวม (80)
25	18	20	18	19	75
26	13	12	13	16	54
27	18	18	15	17	68
28	18	18	18	18	72
29	16	17	15	18	66
30	16	15	16	14	61
31	18	19	18	17	72
32	17	18	16	15	66
33	18	18	17	17	70
34	16	18	15	16	65
35	18	17	18	16	69
รวม	570	580	571	563	2284
เฉลี่ย	16.29	16.57	16.31	16.09	65.26
S.D.	1.43	1.75	1.78	1.20	1.55
ร้อยละ	81.43	82.86	81.57	80.43	81.57

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 81.57

ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของคะแนนสอบหลังการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียน
เลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	คะแนน	ร้อยละ
1	23	76.67
2	22	73.33
3	22	73.33
4	23	76.67
5	23	76.67
6	20	66.67
7	23	76.67
8	24	80.00
9	28	93.33
10	25	83.33
11	22	73.33
12	24	80.00
13	26	86.67
14	28	93.33
15	28	93.33
16	23	76.67
17	23	76.67
18	24	80.00
19	26	86.67
20	27	90.00
21	24	80.00
22	26	86.67
23	26	86.67
24	24	80.00
25	28	93.33

ประสิทธิภาพของผลัดพีธ (ต่อ)

เลขที่	คะแนน	ร้อยละ
26	20	66.67
27	25	83.33
28	28	93.33
29	26	86.67
30	24	80.00
31	28	93.33
32	25	83.33
33	27	90.00
34	25	83.33
35	25	83.33
รวม	865	2883
เฉลี่ย	24.71	82.38
S.D.	2.24	
ค่าเฉลี่ยร้อยละ 82.38		

ประสิทธิภาพของผลัดพีธ (E₂) เท่ากับ 82.38

คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้
7 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	คะแนนเต็ม 30 คะแนน	
	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
1	11	23
2	9	22
3	14	22
4	13	23
5	16	23
6	15	20
7	12	23
8	15	24
9	14	28
10	13	25
11	12	22
12	10	24
13	17	26
14	16	28
15	14	28
16	15	23
17	12	23
18	13	24
19	15	26
20	11	27
21	13	24
22	14	26
23	13	26
24	9	24

คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

เลขที่	คะแนนเต็ม 30 คะแนน	
	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
25	18	28
26	6	20
27	18	25
28	14	28
29	16	26
30	13	24
31	15	28
32	11	25
33	11	27
34	13	25
35	10	25
รวม	461	865
เฉลี่ย	13.17	24.71
S.D.	2.63	2.24

คะแนนจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียน
ด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้
7 ขั้น

คนที่	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	เฉลี่ย
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00
2	2	4	4	3	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4.07
3	3	3	3	4	3	5	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3.33
4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4.00
5	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3.53
6	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4.47
7	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4.60
8	5	4	5	5	5	4	3	3	5	3	4	4	5	4	5	4.27
9	4	4	3	3	5	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3.53
10	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3.20
11	4	5	4	5	5	4	3	4	3	5	5	3	4	4	5	4.20
12	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4.53
13	4	3	3	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4.40
14	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	4.53
15	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	4.13
16	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3.53
17	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3.53
18	3	4	2	3	4	4	4	3	4	4	3	4	5	5	5	3.80
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
20	3	4	4	4	4	3	3	2	2	4	2	2	3	3	4	3.13
21	5	5	5	5	5	5	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4.40
22	4	4	3	3	4	4	4	4	5	3	3	3	4	5	5	3.87
23	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4.00

คะแนนจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน (ต่อ)

คนที่	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	ข้อ	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
24	3	3	3	3	5	5	4	3	4	5	3	5	4	3	3	3.73
25	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4.33
26	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4.67
27	3	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4.47
28	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3.73
29	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4.00
30	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
31	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4.80
32	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	3	4	4	4	4.20
33	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3.73
34	3	3	4	3	3	4	3	4	4	5	3	4	3	4	4	3.60
35	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.00
\bar{X}	3.74	4.00	4.00	3.86	4.11	4.17	3.91	3.86	4.09	4.31	4.06	3.94	4.09	4.06	4.37	4.04
S.D.	0.78	0.59	0.77	0.77	0.68	0.62	0.70	0.73	0.70	0.72	0.84	0.87	0.70	0.64	0.65	0.73

คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนจบทันทีและหลังเรียนจบ
สองสัปดาห์ชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้
วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	คะแนนเต็ม 30 คะแนน	
	คะแนนสอบหลังเรียนจบทันที	คะแนนสอบหลังเรียนจบ สองสัปดาห์
1	23	20
2	22	18
3	22	20
4	23	23
5	23	24
6	20	17
7	23	22
8	24	24
9	28	28
10	25	26
11	22	19
12	24	24
13	26	26
14	28	27
15	28	26
16	23	21
17	23	20
18	24	24
19	26	26
20	27	28
21	24	21
22	26	25

คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

เลขที่	คะแนนเต็ม 30 คะแนน	
	คะแนนสอบหลังเรียนจบทันที	คะแนนสอบหลังเรียนจบ สองสัปดาห์
23	26	22
24	24	19
25	28	29
26	20	18
27	25	25
28	28	29
29	26	25
30	24	21
31	28	28
32	25	24
33	27	26
34	25	23
35	25	25
รวม	865	823
เฉลี่ย	24.71	23.51
S.D.	2.24	3.34

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ฎ

แบบประเมินและผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียน
ด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียน
ด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ชั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ

ระดับการผลประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
คะแนน 3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2. โปรดอ่านแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อ
การเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยใช้วัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ชั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง
ระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้					
2. เนื้อหาชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความยากง่าย เหมาะสม					
4. ชุดกิจกรรมใช้ภาษาอ่านง่าย สามารถเข้าใจได้ง่าย					
5. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ					
6. การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น					
7. ชุดกิจกรรมเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติ					
8. การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้จักคิด และแก้ปัญหาได้					
9. การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะต่างๆ จนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน					
10. การเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ทำให้นักเรียนรู้จักวิธีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์					
11. นักเรียนทำกิจกรรมอย่างมีความสุข มีความพอใจ และภูมิใจในผลงานของตน					
12. การเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ทำให้นักเรียนเรียนวิชาชีววิทยา ด้วยความสนุกสนาน					
13. กิจกรรมในชุดกิจกรรมทำให้ทำงานร่วมกันเป็นทีมได้					
14. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
15. ชุดกิจกรรมมีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะทางภาษาอังกฤษ					
16. การเรียนด้วยชุดกิจกรรม ทำให้นักเรียนได้สืบค้นความรู้เพิ่มเติม จากแหล่งข้อมูลต่างๆ					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
17. แบบทดสอบมีความยากง่าย เหมาะสม กับ ความสามารถของนักเรียน					
18. สื่อและวัสดุที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนได้ง่ายขึ้น					
19. สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสม กับ เรื่องที่เรียน					
20. ชุดกิจกรรมมีความสวยงาม น่าอ่าน					

ข้อเสนอแนะ.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
 (.....)

ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	5	5	5	5	ใช้ได้
2	5	5	5	5	ใช้ได้
3	5	5	5	5	ใช้ได้
4	5	5	5	5	ใช้ได้
5	5	5	5	5	ใช้ได้
6	5	5	5	5	ใช้ได้
7	5	5	5	5	ใช้ได้
8	5	5	5	5	ใช้ได้
9	5	5	5	5	ใช้ได้
10	5	5	5	5	ใช้ได้
12	5	5	5	5	ใช้ได้
13	5	5	5	5	ใช้ได้
14	5	5	5	5	ใช้ได้
15	5	5	5	5	ใช้ได้
16	5	5	5	5	ใช้ได้
17	5	5	5	5	ใช้ได้
18	5	5	5	5	ใช้ได้
19	5	5	5	5	ใช้ได้
20	5	5	5	5	ใช้ได้

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวมณีรัตน์ กลิ่นตัน
วัน เดือน ปีเกิด	29 มีนาคม 2532
สถานที่เกิด	จังหวัดสุรินทร์
ภูมิลำเนา	124 หมู่ 6 ตำบลห้วยราช อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์
ตำแหน่งหน้าที่	ข้าราชการครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนกุสุมาวดีพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 32
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2554 ศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศษ.บ.) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา เอกเดี่ยวชีววิทยา มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น พ.ศ. 2563 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์